

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

وزارت صنایع و معادن
مرکز صنایع نوین

استراتژی و سازماندهی R & D

مؤلف: ویتوریو کیه‌زا
مترجمان: دکتر سید سپهر قاضی نوری
دانشیار مهندسی صنایع
مهندس محبوبه مهدیخانی

کی‌یزا، ویتوریو
استراتژی و سازماندهی R and D [آر اند دی] / مولف ویتوریو کی‌یزا؛ مترجمان سپهر
قاضی نوری، محبوبه مهدیخانی. — تهران: وزارت صنایع، مرکز صنایع نوین، ۱۳۸۴.
۲۹۶ ص.: مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 964-06-7316-1
R and D strategy and organization: Managing
technical, change in dynamic contexts.

۳۰۰۰۰ ریال.
عنوان اصلی:

واژه‌نامه.
کتابنامه.
نوآوری — مدیریت. ۲. صنعت — تحقیق — مدیریت. ۳. رقابت. ۴. سازمان. الف.
قاضی نوری، سپهر، ۱۳۵۰ — ب. مهدیخانی، محبوبه، ۱۳۵۵ — ج. عنوان.
۵ الف ۹ ک / HD ۴۵ / ۶۵۸/۵۱۴
۱۳۸۴
کتابخانه ملی ایران
۲۱۴۵۰-۸۴ م

استراتژی و سازماندهی R&D

مؤلف: ویتوریو کی‌یزا

مترجمان: دکتر سعید سپهر قاضی نوری و مهندس محبوبه مهدیخانی

مدیرفنی: سعید رضایی

طراحی و صفحه‌بندی: مرکز هنری دیدار

چاپ: سپهر نقش

صحافی: کیا نقش

شابک: ۹۶۴-۰۶-۷۳۱۶-۱

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۳۰۰۰۰ ریال

ناشر: مرکز صنایع نوین

مرکز بخش: خیابان شهید بهشتی، خیابان احمد قصیر، کوچه‌ی دوم، شماره‌ی ۶ تلفن ۳-۴۱-۸۸۷۴۸۰

نشانی سایت اینترنتی: www.hitech.ir

حق چاپ و نشر محفوظ است.

سخن ناشر

طی چند سال گذشته و بر حسب تجارب بدست آمده و نیز مباحث علمی مطروحه در فضای کشور، برای مدیران و تصمیم‌گیران سطوح ملی و بنگاهی ما مسجل شده که دستیابی به فناوری روز یک ضرورت حیاتی است و هر بنگاه و حتی ملتی که نتواند به سطح فناوری مناسبی دست یابد، از چرخه معاملات جهانی حذف خواهد شد.

اکنون سوال دیگری که برای مسئولین ذیربط مطرح است چگونگی دستیابی به فناوری است. به عبارت بهتر آیا باید در مورد کلیه فناوری‌های مورد نیاز، به تحقیق و پژوهش پرداخت و آن را از مرحله پایه تا کاربرد، توسعه داد یا اینکه می‌توانیم فناوری‌های مورد نظر را از خارج خریداری کنیم و فقط به بهره‌برداری از آن بپردازیم؟

کاملاً آشکار است که در فاصله دو حالت فوق، طیف وسیعی از راه‌حلها وجود دارد که در تمام آنها، نوع و سطح خاصی از R&D مورد نیاز است.

اما به سوال مهم دیگری هم در اینجا باید پاسخ داد: آیا صرف دستیابی به یک فناوری، کفایت می‌کند و یا چگونگی بهره‌برداری بنگاه از آن نیز اهمیت دارد، و در این صورت چه نوع سازماندهی برای بهره‌برداری کارآمد و اثربخش از هر فناوری لازم می‌باشد، بویژه آنکه عمده استراتژی‌های طراحی شده برای فناوری، به نوعی، مشارکت سایر شرکتها (بویژه شرکت‌های خارجی) را در بر دارد و لذا نحوه این مشارکت امری پیچیده است.

خوشبختانه مدتی است که بحث R&D در محافل علمی و دانشگاهی ما راه یافته است، کتاب حاضر "استراتژی و سازمان‌دهی R&D" که توسط آقای دکتر سید سپهر قاضی‌نوری و سرکار خانم مهندس محبوبه مهدیخانی ترجمه شده است گامی است مختصر در راه توسعه‌ی صنعتی کشور. امید می‌رود با ترجمه انجام شده محافل صنعتی و تصمیم‌گیری کشور نیز بتوانند از این مباحث بهره‌مند گردند.

ضمن تشکر از زحمات آقای دکتر قاضی‌نوری و سرکار خانم مهندس محبوبه مهدیخانی، جا دارد که از زحمات آقای مهندس ثروتی، معاونت محترم مرکز صنایع نوین و سرکار خانم محمدیان، نیز تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

سید مجتبی هاشمی

رئیس مرکز صنایع نوین

بررسی تحولات و روند تغییرات در جهان حاکی از پیچیده‌تر شدن آن دارد. در چنین شرایطی برای اینکه کشور بتواند به سمت توسعه‌یافتگی گام بردارد نیازمند توجه جدی به دو رکن یادگیری و نوآوری است. این دو رکن مبانی اصلی اقتصاد دانایی محور می‌باشند. برای این که در اقتصادی که دانایی اصلی‌ترین منبع تولید ثروت و افزایش رفاه است، یادگیری مهمترین فرآیند و نوآوری مهمترین خروجی است.

تکنولوژی، نماد دانایی در توسعه صنعتی و اصلی‌ترین منبع افزایش رقابت‌پذیری بنگاه‌ها و در نتیجه رقابت‌پذیری کل اقتصاد کشور می‌باشد. لذا توسعه صنعتی بر مبنای تکنولوژی راهبرد اصلی نیل به رتبه‌های برتر اقتصادی در منطقه و جهان است. با توجه به اینکه رقابت اصلی در بازارهای جهانی توسط بنگاه‌ها صورت می‌پذیرد لذا برای افزایش توان رقابتی کشور می‌باید در جهت افزایش توان رقابتی در بنگاه‌ها حرکت نمود و کمک به ارتقاء توان تکنولوژیکی بنگاه‌ها از اصلی‌ترین سیاست‌های مرکز صنایع نوین کشور در این راستا است.

در کتاب حاضر سعی شده است با ارائه رویکردهای مختلف به استراتژی انتخاب، اکتساب و توسعه تکنولوژی و همچنین سازماندهی و ساماندهی فعالیت‌های تحقیق و توسعه در بنگاه‌ها در راستای ارتقاء توان یادگیری و نوآوری و در نتیجه افزایش قدرت رقابت‌پذیری در بنگاه‌ها حرکت نماید.

لازم است از زحمات جناب آقای دکتر سپهر قاضی نوری در انتخاب و ترجمه این کتاب کمال تشکر را بنمایم و همچنین از زحمات سرکار خانم محمدیان و جناب آقای مهندس قاضی نوری در خصوص آماده‌سازی کتاب قدردانی گردد.

محسن نادری منش

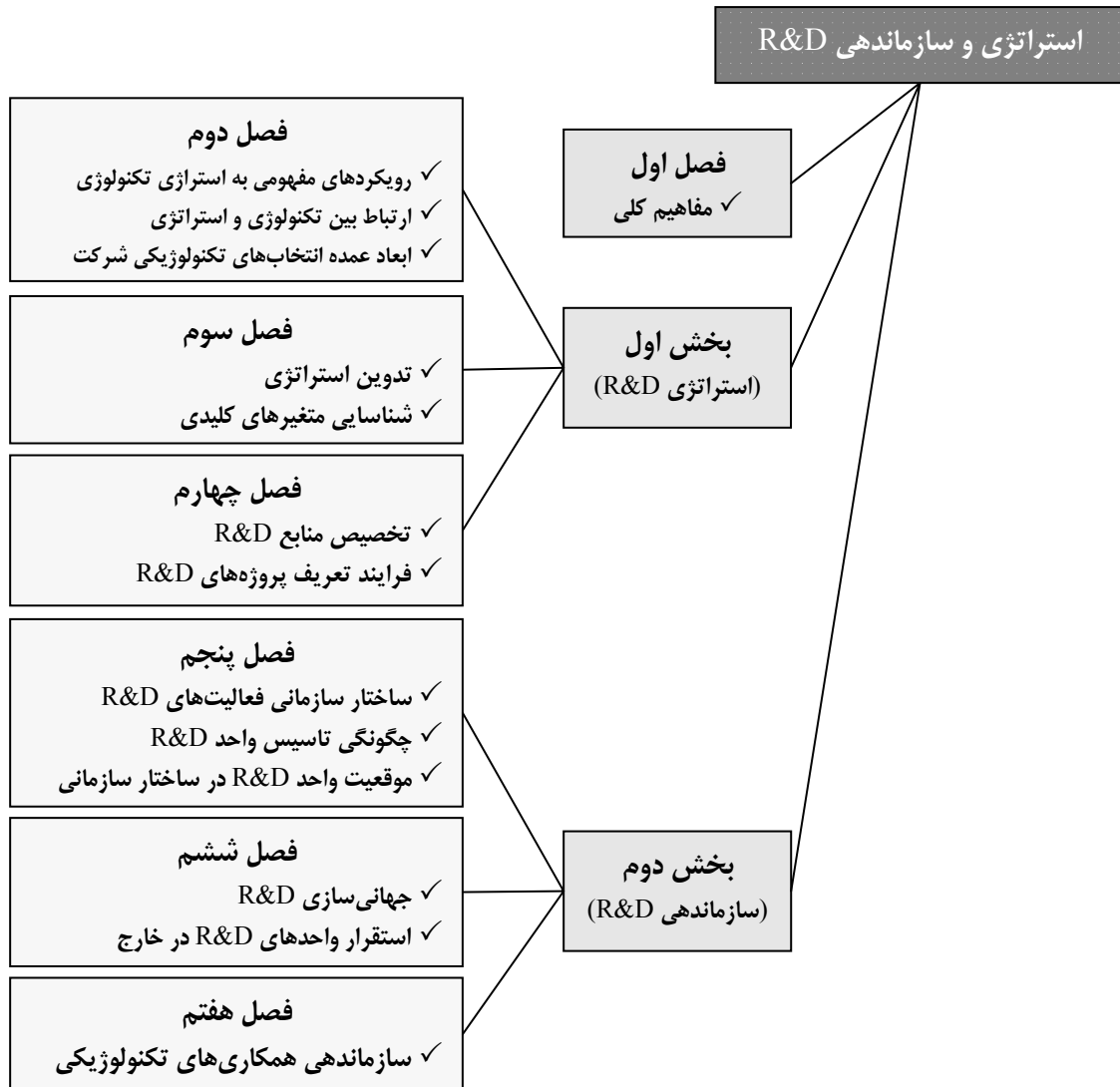
دپارتمان برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری

مرکز صنایع نوین

فهرست مختصر

- ۸..... شمای کلی کتاب -
- ۹..... فهرست مطالب -
- ۱۳..... دیباچه -
- ۱۷..... فصل اول: مقدمه -
- ۳۷..... بخش اول: استراتژی R&D -
- ۴۱..... فصل دوم: رویکردهایی به استراتژی تکنولوژی -
- ۷۷..... فصل سوم: تدوین استراتژی تکنولوژی در محیط‌های پویا -
- ۱۳۱..... فصل چهارم: تعریف پورتفوی پروژه‌های R&D -
- ۱۶۵..... بخش دوم: سازماندهی R&D -
- ۱۶۹..... فصل پنجم: ساختار سازمانی -
- ۲۱۱..... فصل ششم: پراکندگی جغرافیایی فعالیت‌های R&D -
- ۲۵۳..... فصل هفتم: سازماندهی اکتساب خارجی تکنولوژی -
- ۲۹۱..... واژه‌نامه -

شمای کلی کتاب



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳	دیباچه
۱۷	فصل اول: مقدمه
۱۸	۱-۱) مفاهیم و تعاریف کلیدی
۲۰	۲-۱) نوآوری تکنولوژیکی
۲۰	۱-۲) مشخصه‌های نوآوری تکنولوژیکی و فعالیت‌های نوآورانه در شرکت‌ها
۲۲	۲-۲) مدل‌های فرایند نوآوری تکنولوژیکی
۳۱	۳-۱) نقش R&D در فرایند نوآوری تکنولوژیکی
۳۴	۴-۱) نکاتی درخصوص استراتژی و سازماندهی R&D
۳۶	۵-۱) منابع
۳۷	بخش اول: استراتژی R&D
۴۱	فصل دوم: رویکردهایی به استراتژی تکنولوژی
۴۲	۱-۲) رویکرد موقعیت‌یابی به استراتژی
۴۲	۱-۱-۲) چارچوب پورتر
۴۸	۲-۱-۲) نظرات Hax و Majluf در مورد استراتژی تکنولوژی
۵۲	۳-۱-۲) نظرات دست‌اندرکاران
۶۰	۲-۲) رویکرد مبتنی بر منبع به استراتژی
۶۱	۱-۲-۲) نظریه صلاحیت محوری Hamel و Prahalad
۶۵	۲-۲-۲) نظریه فوق رقابت D'Aveni
۶۷	۳-۲-۲) بررسی Numagami و Itami بر روی تعامل بین تکنولوژی و استراتژی
۶۹	۴-۲-۲) استراتژی تکنولوژی در رقابت پویا: اصول کلیدی
۷۱	۳-۲) در خصوص رویکردهای منطقی و تدریجی به استراتژی
۷۲	۴-۲) منابع

۷۷.....	فصل سوم: تدوین استراتژی تکنولوژی در محیط‌های پویا
۷۹.....	۱-۳ آینده‌نگاری محیطی
۸۵.....	۲-۳ تصمیمات استراتژی تکنولوژی
۸۵.....	۱-۲-۳ انتخاب تکنولوژی
۹۰.....	۲-۲-۳ زمان‌بندی توسعه و ارائه تکنولوژی
۹۵.....	۳-۲-۳ نوع اکتساب تکنولوژی
۹۹.....	۴-۲-۳ خروجی تدوین استراتژی شرکت
۱۰۱.....	۳-۳ انواع استراتژی‌های تکنولوژی
۱۲۵.....	۴-۳ منابع
۱۳۱.....	فصل چهارم: تعریف پورتفوی پروژه های R&D
۱۳۱.....	۱-۴ تثبیت بودجه R&D
۱۳۳.....	۲-۴ تعریف پروژه‌های R&D
۱۳۶.....	۳-۴ ارزیابی پروژه‌های R&D
۱۳۸.....	۱-۳-۴ تکنیک‌های ارزیابی پروژه‌های R&D
۱۵۵.....	۲-۳-۴ دامنه کاربرد تکنیک‌های مالی و غیرمالی
۱۵۵.....	۴-۴ انتخاب پروژه‌های R&D
۱۵۸.....	۵-۴ تحلیل پورتفوی پروژه‌های R&D
۱۶۳.....	۶-۴ منابع
۱۶۵.....	بخش دوم: سازماندهی R&D
۱۶۹.....	فصل پنجم: ساختار سازمانی
۱۶۹.....	۱-۵ ساختار واحدهای R&D
۱۷۰.....	۱-۱-۵ سازمان ورودی‌گرا
۱۷۴.....	۲-۱-۵ سازمان خروجی‌گرا
۱۷۸.....	۳-۱-۵ ساختار ماتریسی
۱۸۳.....	۲-۵ تعادل بین تمرکزگرایی و تمرکززدایی
۱۸۶.....	۱-۲-۵ نقش آزمایشگاه‌های سطح بخشی و بنگاه: انواع ساختار
۱۹۱.....	۲-۲-۵ ادغام R&D بنگاه و R&D بخشی

عنوان

صفحه

۱۹۳	..... جدا سازی R از D
۱۹۵	..... (۱-۳-۵) صنعت دارویی
۲۰۵	..... (۲-۳-۵) تعابیر مدیریتی در تفکیک R و D
۲۰۷	..... (۴-۵) منابع
۲۱۱	..... فصل ششم: پراکندگی جغرافیایی فعالیت‌های R&D
۲۱۴	..... (۱-۶) عوامل تعیین کننده تمرکزگرایی و تمرکززدایی جغرافیایی
۲۱۷	..... (۲-۶) انواع واحدهای R&D خارجی
۲۲۰	..... (۳-۶) تاسیس واحدهای R&D خارجی
۲۲۱	..... (۴-۶) بومی سازی واحدهای R&D خارجی
۲۲۳	..... (۵-۶) ساختارهای R&D بین المللی
۲۲۶	..... (۱-۵-۶) ساختارهای توسعه
۲۳۷	..... (۲-۵-۶) ساختارهای تحقیقاتی
۲۴۱	..... (۶-۶) تفسیری از جهانی سازی R&D
۲۴۳	..... (۱-۶-۶) منابع خارجی دانش
۲۴۴	..... (۲-۶-۶) منابع R&D داخلی
۲۴۸	..... (۷-۶) منابع
۲۵۳	..... فصل هفتم: سازماندهی اکتساب خارجی تکنولوژی
۲۵۴	..... (۱-۷) انواع اکتساب خارجی تکنولوژی
۲۵۶	..... (۲-۷) صورت‌های سازمانی اکتساب خارجی تکنولوژی
۲۵۸	..... (۱-۲-۷) تملک
۲۵۹	..... (۲-۲-۷) سرمایه گذاری مشترک
۲۶۰	..... (۳-۲-۷) سفارش به منابع خارجی
۲۶۲	..... (۴-۲-۷) ائتلاف
۲۶۳	..... (۳-۷) تعابیر مدیریتی و سازمانی صورت‌های اکتساب خارجی تکنولوژی
۲۶۵	..... (۱-۳-۷) تملک
۲۶۶	..... (۲-۳-۷) سرمایه گذاری مشترک
۲۶۶	..... (۳-۳-۷) سفارش به منابع خارجی
۲۶۷	..... (۴-۳-۷) ائتلاف

عنوان

صفحه

۲۶۹	..... عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری درباره سازمان اکتساب خارجی (۴-۷)
۲۶۹	..... هدف از همکاری R&D (۱-۴-۷)
۲۷۰	..... محتوای کار R&D (۲-۴-۷)
۲۷۳	..... انواع شرکای درگیر (۳-۴-۷)
۲۷۶	..... فرایند انتخاب سازمان برای اکتساب خارجی تکنولوژی (۵-۷)
۲۸۰	..... پیوست (۱) مطالعات موردی
۲۸۲	..... پیوست (۲) پایه تجربی
۲۸۷	..... منابع (۶-۷)
۲۹۱	..... واژه نامه

دیباچه

کتاب حاضر، مباحث کلیدی و تعاملی را بین استراتژی و سازماندهی R&D مورد بحث قرار می‌دهد و توجه خاص آن به محیط رقابتی پویا در حالی است که تکنولوژی نقش اساسی را در رقابت‌پذیری دارد. این موضوعات از دیدگاه تصمیم‌گیرنده یعنی مدیری که در مورد استراتژی و سازمان R&D تصمیم‌گیری می‌کند، مورد بحث قرار می‌گیرند. در این کتاب به مشکلات معمول آن دسته از شرکت‌های بزرگ دارای R&D ساختاریافته و عملیاتی اشاره می‌شود که در آن‌ها R&D منبع مزیت رقابتی است. هر چند مباحث کتاب بیشتر بر R&D تمرکز یافته است اما R&D به عنوان بخش کلیدی فرایند نوآوری تکنولوژیکی و عنصری در نظر گرفته می‌شود که باید به منظور دستیابی به موفقیت در نوآوری با سایر فعالیت‌ها تلفیق شود.

این کتاب بیشتر یک مرور آکادمیک از عناوین تحقیقاتی است و بنابراین مخاطبان اصلی آن، استادان، محققان، دانشجویان مقطع دکترا، مشغولان به تحصیل در MBA یا رشته‌های مربوط به مدیریت تکنولوژی هستند، اما مطالعه آن به مدیران R&D و نیز کلیه افراد مسئول در واحدهای انجام نوآوری تکنولوژیکی نیز توصیه می‌شود.

دو دلیل برای تهیه این کتاب در زمینه استراتژی و سازماندهی R&D وجود دارد: اولین دلیل اهمیت، بررسی نقش R&D در محیط پویا یعنی مطالعه اثرات پیشرفت پرشتاب فنی و خصوصیت پویایی فزاینده رقابت بین شرکت‌ها، بر روی استراتژی و سازماندهی فعالیت‌های نوآورانه مبتنی بر تکنولوژی یک شرکت است. به عبارت دیگر از نظر مؤلف چگونگی تأثیر زمینه رقابتی موجود (یعنی جایگاه و آنچه شرکت در حال حاضر و در آینده قادر به انجام آن است که وابسته به کارهای گذشته آن می‌باشد) بر تصمیمات سازمانی و استراتژیک در زمینه R&D اهمیت دارد. دلیل دوم، توجه به استراتژی و سازمان R&D است که در سال‌های گذشته مورد غفلت قرار گرفته است. جریان‌های فکری اخیر (نظیر رویکردهای مبتنی بر فرایند، منبع و صلاحیت) بر نقش فرایندهای مدیریتی به عنوان عناصر کلیدی در اثربخشی R&D تاکید دارند و بنابراین به فرایندهای مدیریتی R&D توجه زیادی مبذول می‌کنند. نظر مؤلف این است که در کنار انجام این بررسی، باید دریابیم که تعریف ما از زمینه فعالیت‌های R&D و تأثیر آن

بر استراتژی و سازماندهی چنین فعالیتهایی چگونه از خصوصیت فزاینده رقابت تأثیر می‌پذیرد. نحوه پرداختن کتاب به موضوعات مزبور، این است که در بخش مربوط به استراتژی R&D، تصمیمات کلیدی را در این استراتژی یعنی انتخاب، زمان توسعه و معرفی و نوع اکتساب تکنولوژی‌های جدید شناسایی و چگونگی تأثیر مفاهیمی مانند رقابت مبتنی بر صلاحیت، عوامل یادگیری و رقابت مبتنی بر زمان را بر چگونگی و زمان توسعه تکنولوژی و اکتساب و ارزیابی و انتخاب پروژه‌های R&D بررسی می‌کند.

در قسمت مربوط به سازماندهی R&D، بررسی می‌شود که چگونه پویایی رقابت، تغییرات بارزی را در این سازمان‌ها به وجود می‌آورد. در گذشته، R&D به عنوان یک وظیفه شناخته می‌شد و تصمیم‌گیری کلیدی در خصوص ماهیت آن وظیفه بود که R&D را سازمان می‌داد اما امروزه ابعاد ساختاری سازماندهی R&D گوناگون و عبارت است از: درجه تمرکز و عدم تمرکز، میزان پراکندگی جغرافیایی واحدهای R&D، درجه تمایز بین R و D، استفاده از منابع خارجی و شکل‌های سازمانی همکاری‌های تکنولوژیکی. هر یک از این موضوع‌ها در این کتاب کاملاً مورد تجزیه و تحلیل قرار داده می‌شود.

از نظر تجربی، این کتاب بر تجربه هشت ساله یک برنامه تحقیقاتی (۱۹۹۲ - ۱۹۹۹) هدایت شده توسط نویسنده در زمینه استراتژی و سازماندهی R&D در مرکز استراتژی و مدیریت استراتژیک پلی‌تکنیک میلان (شامل سه پروژه در متن یک پروژه: جهانی شدن R&D، توسعه استراتژی تکنولوژی: روش‌ها و تجارب، همکاری تکنولوژیکی: سازمان و مدیریت) مبتنی است. مشخصه‌های اصلی این بررسی تجربی و مثال‌های همراه با آن در این کتاب تشریح می‌شوند. به طور کلی کارهای تجربی از طریق مصاحبه‌های مستقیم با مدیران R&D و مسئولین رده بالای تکنولوژی، افراد مرتبط با R&D، تکنیسین‌ها و مهندسان انجام شده‌اند. در جهان حدود ۹۰ صنعت عمدتاً مبتنی بر تکنولوژی از قبیل خودروسازی، شیمیایی، الکترونیک، داروسازی، مخابرات وجود دارند که موارد و مثال‌های ذکر شده و گزارش شده در این کتاب را شکل داده‌اند.

ساختار کتاب به این صورت است که در بخش مقدماتی، به صورت خلاصه فرایند نوآوری تکنولوژیکی و مشخصه‌های اصلی فعالیت‌های نوآورانه در شرکت‌ها شرح داده می‌شود. سپس تعابیر اصلی در زمینه استراتژی تکنولوژی شرکت و سازماندهی R&D مورد بحث قرار می‌گیرد. در بخش اول در قالب مطالعات عمیق، ابعاد بحرانی استراتژی تکنولوژی شرکت شامل انتخاب تکنولوژی (گزینش تکنولوژی‌ها به منظور توسعه یا اکتساب)، زمان توسعه و ارائه تکنولوژی، روش اکتساب تکنولوژی (که از طریق توسعه داخلی، اکتساب خارجی یا همکاری انجام می‌پذیرد) عمیقاً مورد مطالعه قرار می‌گیرد. این بخش با مسأله تصمیمات استراتژیک در دو سطح مواجهه دارد: سطح اول مربوط به تعریف سیاست تکنولوژی (تعریف تکنولوژی‌های بحرانی، افق زمانی توسعه تکنولوژی، سیاست اکتساب و غیره) و سطح دوم به فرایند تعریف، ارزیابی، انتخاب پروژه‌های R&D، تخصیص منابع فراهم‌سازی آن مربوط است. در بخش دوم موضوعات کلیدی مربوط به سازماندهی فعالیت‌های R&D مطرح می‌شود که یک دید اجمالی درباره تکنیک‌های حمایتی اصلی ارائه می‌کند و بویژه در مورد چهار بعد بحرانی طراحی سازماندهی R&D بحث می‌کند که شامل ساختار سازمانی واحدهای R&D، تعادل بین تمرکز و عدم تمرکز، پراکندگی جغرافیایی فعالیت‌ها (جهانی شدن R&D)، شکل سازمانی همکاری‌های تکنولوژیکی و اکتساب خارجی تکنولوژی است. این بخش، نظرات طرفداران و منتقدان و تعامل بین راه‌حل‌ها و رویکردهای مختلف را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد.

فصل اول: مقدمه

اغلب شرکت‌های دارای عملکرد برتر در عرصه رقابت با سایر شرکت‌ها، بخش عمده موفقیت خود را مدیون فعالیت‌های نوآورانه‌ای هستند که در بسیاری از موارد مبتنی بر تکنولوژی است. امروزه خلق محصولات، فرایندها و خدمات جدید منبع اصلی ایجاد مزیت رقابتی شناخته می‌شود و می‌دانیم که تکنولوژی عامل اصلی ظهور چنین نوآوری‌هایی است. در کتاب حاضر تلاش شده است که درک ارتباط بین تکنولوژی و ایجاد آن با مزیت رقابتی تسهیل شود. همچنین به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری‌های اصلی در استراتژی و سازماندهی فعالیت‌های R&D، نقش R&D و اهداف آن به صورت خاص مورد توجه قرار داده شده است.

از جمله اهداف این فصل، ارائه برخی مفاهیم کلیدی و اساسی و فراهم سازی پیش زمین‌های مناسب برای مطالب سایر بخش‌های کتاب و بیان موضوع‌های اصلی مطرح شده است. بنابراین در ابتدا تکنولوژی و نوآوری تکنولوژیکی تعریف می‌شود و مورد بحث قرار می‌گیرد، سپس مشخصه‌های اصلی تغییر تکنولوژی و تأثیرات چنین تغییری بر روی فرایند نوآوری تکنولوژیکی و فعالیت‌های نوآورانه شرکت‌ها بررسی شده، در نهایت تعاریف مربوط به R&D ارائه می‌گردد و پیچیدگی روندهای اصلی در نوآوری در زمینه استراتژی و سازمان R&D شناسایی می‌شود. این مفاهیم، همچنین چارچوبی را برای توسعه محتوای این کتاب فراهم می‌آورد.

۱-۱) مفاهیم و تعاریف کلیدی

تکنولوژی

تعریف جامع تکنولوژی عبارت است از "مجموعه‌ای متشکل از اطلاعات، ابزارها و تکنیک‌هایی که از علم و تجربه عملی نشأت گرفته‌اند و در توسعه، طراحی، تولید و به کارگیری محصولات، فرایندها، سیستم‌ها و خدمات مورد استفاده قرار می‌گیرند." (Abetti, ۱۹۸۹).

این تعریف برخی مفاهیم کلیدی مرتبط با تکنولوژی و نقش آن‌ها را در رقابت روشن می‌سازد:
الف) تکنولوژی در قالب محصولات و نیز فرایندها یا روش‌های مورد استفاده در خلق محصولات و خدمات جدید متبلور می‌شود؛

ب) تکنولوژی اطلاع یافتن از چگونگی به کارگیری دانش علمی و مهندسی برای دستیابی به نتایج عملی یعنی محصولات، فرایندها و خدمات یا دانستن چگونگی دستیابی به نتایج عملی بر اساس تجربه است؛

ج) تکنولوژی باید همراه با علم و تجربه عملی (تکنیک) انجام شود. از آنجا که این واژه‌ها اغلب به طور مناسب به کار گرفته نمی‌شوند در اینجا به منظور تسهیل فهم آن‌ها، تعاریف مربوط ارائه و تشریح می‌شوند: علم، دانش عام با هدف افزایش دانایی ما درباره طبیعت و جامعه است که بر اساس ثبات و توانایی آن در توضیح و پیش‌بینی پدیده‌ها، مورد پذیرش عموم قرار گرفته است. تکنولوژی، دانشی عام با هدف شناخت راه‌حل‌های عمومی برای مسائل خاص است که بر اساس توانایی کاربرد مؤثر آن پذیرفته شده است. تکنیک، دانشی خاص است که هدف آن حل مسائلی ویژه است که به صورت موردی و بر اساس تناسب واقعی و مستقل از دانش مربوط به اصول عمومی زیرساختی آن، مورد پذیرش قرار می‌گیرد. بنابراین می‌توان گفت علم، تکنولوژی و تکنیک صورت‌هایی از دانش هستند که می‌توانند بر اساس سطوح عمومیت یافتن، اهداف و پذیرش از یکدیگر متمایز شوند. علم و تکنولوژی هر دو صورت‌هایی از دانش عمومی به شمار می‌روند به طوری که دانش آن‌ها در سطح بالاتری از دانش کاری پایه قرار دارد. تکنیک، صورتی از دانش خاص است و می‌توان آن را مهارت حل مسأله بدون اطلاع از اصول زیرساختی دانست. در صورت توجه به اهداف می‌توان اظهار داشت، علم، دانش مرتبط با پدیده‌های طبیعی یا اجتماعی است، در حالی که تکنولوژی و تکنیک هر دو به دانش فنی یعنی نتایج عملی مربوط می‌شوند. پذیرش نیز بر اساس معیارهای متفاوتی صورت می‌گیرد به طوری که علم هنگام پذیرش جامعه علمی هویت پیدا می‌کند درحالی که تکنولوژی و تکنیک در صورت حل مسائل خاص و دستیابی به اهداف عملی به رسمیت شناخته می‌شوند. شرکت‌ها به دلیل ارتباط تکنولوژی و تکنیک با نتایج عملی، به درگیری در این مقوله‌ها علاقه‌مند هستند؛

د) برای ایجاد و توسعه تکنولوژی دو فرایند مشخص می‌توان در نظر گرفت. از یک سو، فرایندی که از دانش علمی آغاز می‌شود و کاربردهایی عملی به دنبال دارد و از سوی دیگر، فرایندی که با گردآوری دانش تجربی آغاز شده است و از

طریق عمومیت بخشیدن، به ایجاد تکنولوژی منجر می‌گردد؛

ه) از دیدگاه تجاری، تکنولوژی به خودی خود مطلوب نیست مگر آنکه با اهداف نوآورانه ارتباط داشته باشد؛
و) تکنولوژی، علم و تکنیک همگی صورت‌هایی از دانش صریح و متبلور هستند. در شرکت‌ها، همچنین صورت‌هایی از دانش ضمنی (سینه) وجود دارد (نظیر دانشی که در میان مردم، سیستم‌های مدیریتی، فرهنگ و ارزش‌ها متبلور شده است) که واضح نیستند اما عاملی کلیدی برای حل مشکلات و دستیابی به نتایج به شمار می‌روند.

نوآوری تکنولوژیکی

تعاریف مختلفی برای نوآوری تکنولوژیکی وجود دارد. بر اساس تعریف ارائه شده از Freeman (۱۹۷۶): نوآوری تکنولوژیکی فرایندی شامل مجموعه فعالیت‌های تکنیکی، طراحی، ساخت، مدیریت و تجاری‌سازی است که برای بازاریابی محصولی جدید (یا بهبود یافته) یا در اولین استفاده از یک فرایند یا تجهیزات جدید (یا بهبود یافته) انجام می‌گیرد.
این تعریف به تعدادی از نکات عمومی مرتبط با نوآوری‌های تکنولوژیکی اشاره دارد و به نظر می‌رسد تعریف جامعی باشد.

نوآوری در برابر اختراع

همانگونه که Roberts (۱۹۸۸) تأکید کرده است، نوآوری از دو بخش تشکیل شده است: (۱) خلق یک ایده یا یک اختراع (۲) تبدیل این اختراع به یک کسب و کار یا کاربردهای مفید دیگر. به عبارت دیگر بر اساس نظر وی، نوآوری مساوی اختراع به علاوه بهره‌برداری است. فرایند اختراع شامل تلاش‌هایی است که به منظور خلق و به کارگیری ایده‌های جدید صورت می‌گیرد و فرایند بهره‌برداری شامل کلیه مراحل توسعه تجاری، کاربرد و انتقال است که تمرکز بر روی ایده‌ها یا اختراعات در راستای اهداف خاص، ارزیابی آن اهداف، همسویی با نتایج تحقیق و توسعه و بهره‌برداری گسترده احتمالی، انتشار و اشاعه خروجی‌ها را بر پایه تکنولوژی نیز در بر می‌گیرد. مدیریت همه جانبه نوآوری تکنولوژیکی، شامل سازماندهی و جهت‌دهی منابع انسانی و سرمایه‌های در جهت اجرای مؤثر تمامی فعالیت‌های ذیل است:

الف) خلق دانش جدید؛ ب) خلق ایده‌های تکنیکی با هدف ارائه محصولات، فرایندهای تولیدی و خدمات جدید یا بهبود یافته؛
ج) توسعه ایده‌ها با هدف ساخت نمونه‌های اولیه (کاربردی) و د) انتقال آن‌ها به سمت ساخت، توزیع و استفاده.

نوآوری محصول در برابر نوآوری فرایند

نوآوری در محصولات، خدمات و فرایندهای تولید ظهور می‌کند و نمی‌توان آن را فقط در نوآوری محصول یا فرایند خلاصه نمود. برای تعریف دقیق‌تر، نمایی را از یک شرکت خاص در نظر بگیرید. نوآوری زمانی نوآوری محصول محسوب می‌شود که به خروجی فعالیت شرکت مربوط باشد و زمانی نوآوری فرایند در نظر گرفته می‌شود که بر روی ابزارها و روش‌های مورد استفاده در تولید محصول شرکت تمرکز داشته باشد. بنابراین یک نوآوری محصول برای یک شرکت، ممکن است یک نوآوری فرایند برای شرکت دیگر باشد برای مثال ماشین‌آلات صنعتی جدید که یک نوآوری محصول برای تولید کننده ماشین‌آلات هستند، یک نوآوری

فرایند برای شرکتی خواهند بود که آن ماشین‌آلات را خریداری کرده است و آن‌ها را به کار می‌گیرد.

نوآوری تدریجی در برابر نوآوری ریشه‌ای

نوآوری‌ها را می‌توان در دو گروه نوآوری‌های عمده (رادیکالی) و جزئی (تدریجی) دسته‌بندی کرد. به عبارت دیگر، نوآوری می‌تواند اصلاحی جزئی در آنچه وجود دارد بوده یا یک پدیده کاملاً جدید باشد. نوآوری‌های تدریجی معمولاً نتیجه یک فرایند در حال بهبود مستمر هستند و اغلب بر پایه اصلاحاتی به وجود می‌آیند که از طریق افراد فنی شرکت تولید کننده و بر اساس پیشنهادهای مصرف‌کنندگان (کاربران) صورت می‌گیرد. نوآوری ریشه‌ای، پدیده‌ای گسسته است که اغلب از فعالیت‌های R&D در آزمایشگاه‌های صنعتی، دانشگاهی یا تحقیقاتی حاصل می‌شود.

وجه تمایز بین نوآوری تدریجی و ریشه‌ای معمولاً بر اساس میزان جدید بودن محتوای نوآوری، و در نتیجه مجموعه تلاش‌های انجام شده برای دستیابی به آن مشخص می‌شود. این امر با تأثیر اقتصادی نوآوری ارتباطی ندارد. یک نوآوری تدریجی می‌تواند به کسب سودهای فراوانی منجر شود در حالی که یک نوآوری ریشه‌ای ممکن است در بازار با شکست مواجه شود.

۲-۱) نوآوری تکنولوژیکی

۱-۲-۱) مشخصه‌های نوآوری تکنولوژیکی و فعالیت‌های نوآورانه در شرکت‌ها

امروزه عامه مردم می‌دانند که میزان تحول زمینه‌های رقابتی به سرعت در حال تغییر است و تکنولوژی موتور محرک اصلی چنین تغییری محسوب می‌شود. میزان تغییرات تکنولوژیکی زیاد است و به سرعت رشد می‌کند. همزمان با افزایش توانایی در تولید دانش جدید، سرعت و توانایی مبادله دانش نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه شتاب تغییر تکنولوژیکی، نوآوری تکنولوژیکی و فعالیت‌های نوآورانه در شرکت‌ها مشخصه‌های خاصی دارند که در ادامه به برخی از این ویژگی‌ها اشاره شده است.

انباشته شدن

فعالیت‌های نوآورانه با گذشت زمان، بیشتر بر روی هم انباشته می‌شوند. آنچه که یک شرکت می‌تواند در آینده انجام دهد به‌طور جدی به فعالیت‌های صورت گرفته در گذشته وابسته است. همانطور که Pavitt (۱۹۹۱) بیان می‌کند مشخصات عملکرد واقعی و مطلوب محصولات و فرایندهای تولید معمولاً چند بعدی و پیچیده هستند و نمی‌توانند به آسانی و صرفاً از روی سوابق، به‌طور مجدد تولید شوند. او همچنین بیان می‌کند که دانش ضمنی یعنی دانشی که از طریق تجربه به‌دست می‌آید و در افراد و سیستم‌های فنی یا روش‌ها متبلور می‌شود از اهمیت محوری برخوردار است.

تخصصی شدن

شرکت‌ها تمایل دارند که بر روی دامنه محدودی از فعالیت‌ها متمرکز شوند. با توجه به ماهیت تجمعی فعالیت‌های نوآورانه، شرکت‌ها باید تلاش‌های خود را بر روی تعداد کمی از نظام‌های تکنولوژیکی متمرکز کنند. بنابراین فرایند تخصصی شدن تکنولوژیکی در بین شرکت‌ها ایجاد شده است.

تقسیم جغرافیایی کار تکنولوژیکی

با توجه به ماهیت تجمعی و افزایش تخصص در فعالیت‌های نوآورانه، بخشی از نیروی کار در فرایند خلق دانش تکنولوژیکی قرار می‌گیرد. این امر به تولید بسته‌هایی از دانش پیشرفته در نواحی محدود جغرافیایی منجر می‌شود.

عدم قطعیت

همراه با شتاب گرفتن پیشرفت تکنولوژیکی و با افزایش میزان ناآگاهی ما در مواجهه با نوآوری، عدم قطعیت فعالیت‌های نوآورانه نیز افزایش می‌یابد.

ادغام تکنولوژی

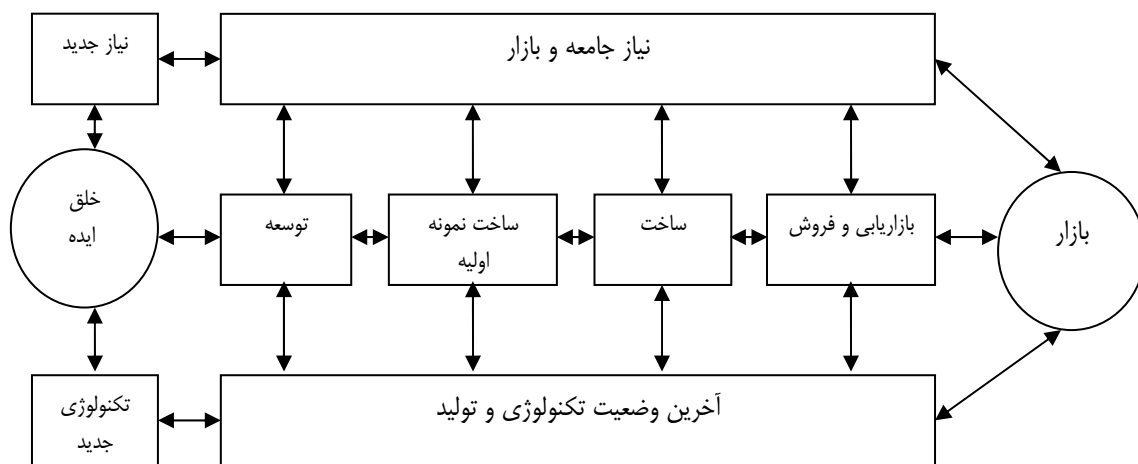
پیشرفت پرشتاب و همه‌جانبه نظام‌های تکنولوژیکی، فضایی برای ظهور اشکال جدید نوآوری ایجاد می‌کند. نوآوری تکنولوژیکی فقط حاصل رویدادهای شگفت‌انگیز در یک زمینه مشخص نیست بلکه اغلب می‌تواند از طریق کنار هم گذاشتن دانش حوزه‌های مختلف و ادغام آن‌ها در روشی جدید به دست آید. بنابراین شکلی از نوآوری وجود دارد که از طریق ادغام تکنولوژی‌های مختلف و نه تعمیق دانش در یک تکنولوژی خاص، حاصل می‌گردد. چنین شکلی از نوآوری به روش‌های مختلفی نامگذاری می‌شود: ادغام تکنولوژی، ترکیب تکنولوژی، نوآوری‌های سیستماتیک (مجموعه‌ای). این شکل از نوآوری گاهی اوقات نظام‌های کاملاً جدیدی را خلق می‌کند، به عنوان مثال اپتوالکترونیک حاصل ادغام تکنولوژی‌های اپتیکال (نوری) و الکترونیک است و مکاترونیک از ادغام تکنولوژی‌های مکانیکی و الکترونیک به وجود آمده است. Gibbons و همکاران (۱۹۹۴) درباره این مفهوم، نوع دومی از خلق دانش و نوآوری را در مقایسه با روش سنتی‌تر پیشین، معرفی کردند. با وجودی که توجه Gibbons بیش از نوآوری، به سمت خلق دانش معطوف شده است، اما این مفاهیم کلیدی همچنان برای انواع نوآوری در شرکت‌ها با ارزش و معتبر است. در روش سنتی، مسائل در مجموعه‌ای قرار گرفته است و در مسیری حل می‌شود که از طریق گرایش‌های جامعه‌ای معین (اصولاً جامعه علمی) هدایت می‌شود و در روش دوم دانش در فضای کاربردی توسعه می‌یابد. روش اول نظام‌یافته است در حالی که روش دوم نیمه‌نظام‌یافته می‌باشد. ویژگی روش اول همانند بودن مسائل و ویژگی روش دوم تنوع و تمایز مهارت‌ها و تجربه‌های درگیر در فرایند تولید دانش مشکلات است.

این مشخصات ذاتی پیشرفت تکنولوژیکی، فرایند تغییر نوآوری تکنولوژیکی را سبب می‌شود و به دنبال راه‌های جدیدی برای تجسم و شکل دهی آن در شرکت‌ها است. در بخش بعد مدل‌های فرایند نوآوری تکنولوژیکی به طور مختصر بازبینی می‌شود.

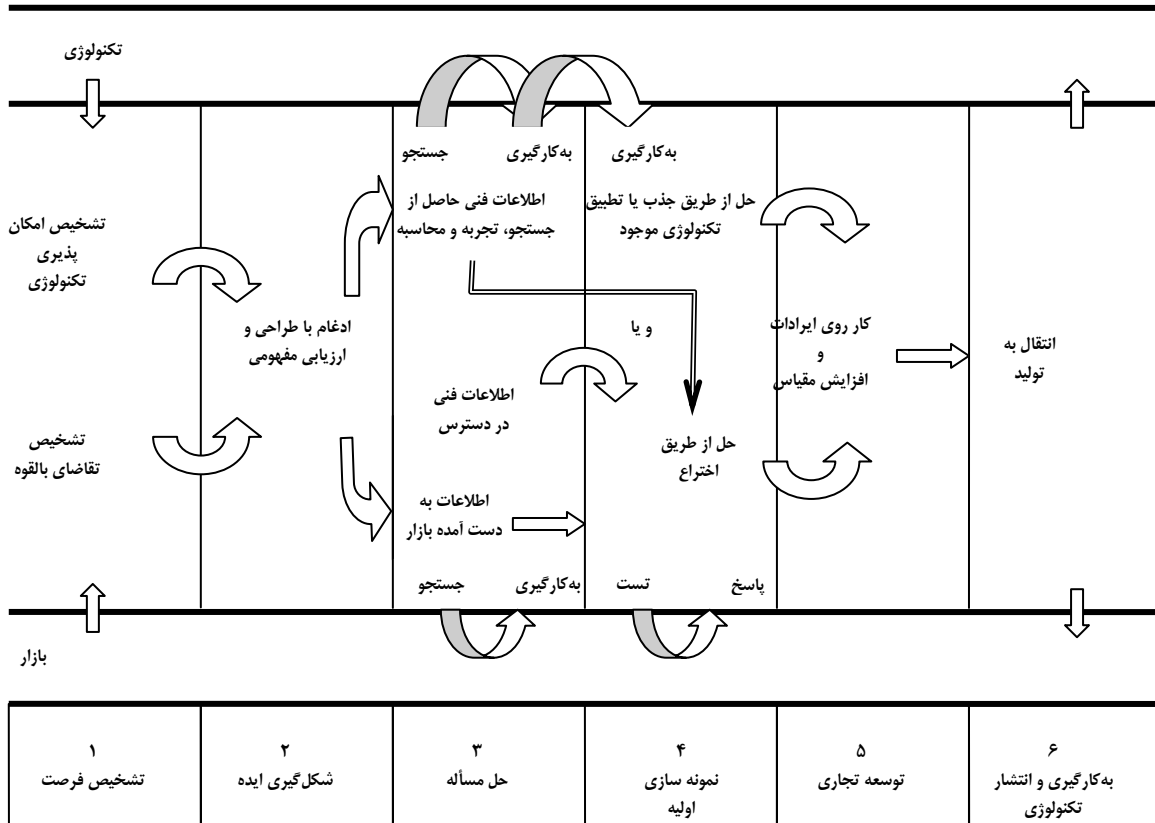
۲-۲-۱) مدل‌های فرایند نوآوری تکنولوژیکی

افزایش پیچیدگی تغییر تکنولوژیکی و فعالیت‌های نوآورانه در شرکت‌ها سبب تفکر درباره چگونگی شبیه‌سازی جریان نوآوری می‌گردد. در گذشته دو رویکرد فشار تکنولوژی و کشش بازار برای بازبینی جریان نوآوری وجود داشت. رویکرد اول که جریان را به صورت خطی و توالی ساده در نظر می‌گیرد بر R&D تاکید دارد و بازار را ظرفی برای نتایج فعالیت‌های R&D در نظر می‌گیرد، اما رویکرد کشش بازار، علاوه بر ساده، خطی و متوالی در نظر گرفتن نوآوری، بر بازاریابی تاکید می‌کند. بازار، منبع ایده‌هایی است که به R&D که ایفاکننده یک نقش واکنشی است جهت می‌دهد.

روش بعدی که یک دیدگاه پذیرفته شده عمومی درباره جریان نوآوری تکنولوژیکی است مدل جفت شده یا تعاملی است که دو نمای متفاوت از آن را Rothwell و Zegveld (۱۹۸۵) و Roberts (۱۹۸۸) ارائه کرده‌اند. به نظر می‌رسد که هر دوی آنها با این مطلب که نوآوری تکنولوژیکی از پیوند بین نیازهای بازار و فرصت‌های تکنولوژیکی به وجود می‌آید موافق باشند. آنها به طور اساسی پیشنهاد می‌کنند که فرایند نوآوری به ندرت نتیجه فشار تکنولوژی یا نیروهای کششی بازار به تنهایی است و در واقع نتیجه جفت شدن و ترکیب این دو می‌باشد. این فرایند هنوز متوالی است اما حلقه‌های بازخورد دارد. R&D و بازار نیز نقشی متوازن بر عهده دارند. در اینجا تأکید بر فصل مشترک بین این دو است یعنی ادغام R&D و بازاریابی که پای‌های برای ترکیب فرصت‌های تکنولوژی و رضایت‌مندی بازار در نظر گرفته می‌شود. مدل خطی ساده (فشار تکنولوژی یا کشش بازار) طی دهه‌های ۱۹۶۰ و اوایل ۱۹۷۰ و مدل جفت شده یا تعاملی تا اواسط دهه ۱۹۸۰ رایج بودند.



شکل (۱-۱) مدل جفت شده نوآوری (Rothwell و Zegveld - ۱۹۸۵)



شکل (۲-۱) مدل تعاملی نوآوری (Roberts-۱۹۸۸)

Rothwell (۱۹۹۲) دو نسل دیگر را از فرایند نوآوری معرفی کرد: نسل چهارم با تغییر شناخت فرایند نوآوری از فرایند متوالی و گام به گام به یک فرایند موازی که به‌طور همزمان، R&D و سایر فعالیت‌ها (نمونه‌سازی، توسعه نمونه اولیه، تولید، بازاریابی) را درگیر می‌سازد، مشخص می‌شود. فرایند نوآوری توسط تیم‌های ادغام شده انجام می‌گیرد. تأکید بر ادغام R&D و تولید است. همچنین یک تعامل قوی با تأمین‌کننده‌های بالا دست و کاربران یا مشتریان پایین دست وجود دارد و همکاری‌های افقی نیز در طی فرایند نوآوری روی می‌دهد.

جدول (۱-۱) پنج نسل فرایند نوآوری (Rothwell-۱۹۹۲)

نسل اول: فشار تکنولوژی	توالی خطی ساده؛ تأکید بر R&D؛ بازار ظرفی برای ثمرات R&D است.
نسل دوم: کشش بازار	توالی خطی ساده؛ تأکید بر بازاریابی؛ بازار منبع ایده‌ها برای جهت‌دهی R&D است. R&D نقش انفعالی دارد.
نسل سوم: مدل جفت شده	توالی اما همراه با حلقه‌های باز خورد؛ ترکیب کشش و فشار؛ تعادل بین R&D و بازاریابی؛ تأکید بر ادغام R&D و بازاریابی.
نسل چهارم: مدل ادغام شده	توسعه موازی با تیم‌های توسعه ادغام شده؛ ارتباط قوی با تأمین کنندگان؛ جفت شدن تنگاتنگ با مشتریان تعیین کننده بازار؛ تأکید بر ادغام R&D و ساخت؛ همکاری‌های افقی.
نسل پنجم: ادغام سیستم‌ها و شبکه سازی	توسعه موازی کاملاً ادغام شده؛ تمرکز بر مشتری در استراتژی‌ها؛ ادغام استراتژیک با تأمین کننده اولیه؛ ارتباطات افقی؛ تأکید بر انعطاف پذیری بنگاه و سرعت توسعه؛ افزایش تمرکز بر کیفیت و سایر عوامل غیر کمی.

در نهایت پنجمین نسل با عنوان توسعه موازی کاملاً ادغام شده معرفی شد که در آن در طول تمامی فرایند نوآوری، ارتباطات زنجیره‌ای با تأمین کنندگان و مشتریان بسیار قوی است (برای مثال تأمین کنندگان در توسعه مشترک محصولات جدید و یا در سیستم‌های فنی استفاده شده برای آن سهم هستند). ارتباط زنجیره‌ای افقی در قالب اشکال مختلفی رخ می‌دهد (همکاری مشترک، کنسرسیوم، ائتلاف و...) و تأکید بر انعطاف پذیری سازمانی و سرعت توسعه می‌باشد. دو نسل آخر تأکید می‌کند که نوآوری تکنولوژیکی متوالی نیست بلکه با ماهیت کارکرد متقابل و شرکت‌های چندگانه عمل

می‌کند. این مفاهیم بویژه سازماندهی و مدیریت فرایند نوآوری تکنولوژیکی در شرکت‌ها را چالش می‌کند.

نوآوری تکنولوژیکی به عنوان یک فرایند تجاری

نسل چهارم و پنجم (که در بند قبل به آن‌ها اشاره شد) بر نقش سازماندهی و مدیریت در اثربخش کردن فرایند نوآوری تأکید خاص دارند. صاحب‌نظران متعددی پیشنهاد کرده‌اند که فرایند نوآوری تکنولوژیکی درون شرکت‌ها فرایندی تجاری تلقی شود. Rothwell (۱۹۹۲) بیان می‌کند که زیاد بودن مقادیر تغییر تکنولوژیکی امروزی قابل توجه است اما این حقیقت که فرایند تجاری شدن تکنولوژی (فرایند نوآوری) در حال تغییر است، کمتر تشخیص داده می‌شود. این مطلب مستلزم برخورداری از درک عمیق‌تری در زمینه چنین فرایندی است. Tidd و همکاران (۱۹۹۷) فعالیت‌های کلی فرایند نوآوری را شناسایی کردند که عبارتند از: پایش محیط (درونی و بیرونی)، تعریف پاسخهایی که باید به سیگنال‌های شناخته شده داده شود، به دست آوردن منابع برای تواناسازی پاسخ‌ها و انجام پروژه نوآوری به منظور پاسخ‌گویی مؤثر. بر مبنای مروری بر روی بسیاری از متون مربوط به آن، Chiesa و همکاران (۱۹۹۶) نوآوری را به صورت مجموعه‌ای از فرایندها در نظر گرفتند و فرایندهای اساسی ذیل را مشخص کردند:

- خلق مفهومی محصول جدید: فرایندی که تکنولوژی و نیازهای بازار را کنار هم قرار می‌دهد تا مفاهیم محصول جدید توسعه یابد؛

- اکتساب تکنولوژی: توسعه و مدیریت خودگردان تکنولوژی یعنی فرایند کسب تکنولوژی ضروری برای نوآوری محصول و فرایند از طریق R&D داخلی یا سایر روش‌ها؛

- توسعه محصول: فرایند خلق مفهومی محصول جدید از طریق توسعه و ساخت برای بازار؛

- نوآوری فرایند تولید، فرایند خلق نوآوری و توسعه فرایندهای جدید تولید.

تواناسازی فرایندهای پشتیبانی که شامل موارد ذیل است:

- رهبری: آماده‌سازی مدیریت ارشد و هدایت فرایند استراتژی نوآوری و تنظیم و حفظ شرایط برای نوآوری؛

- منبع آفرینی: تدارک و تنظیم منابع انسانی، سازمانی و مالی؛

- سیستم‌ها و ابزارها: تدارک و استفاده مؤثر از سیستم‌ها و ابزارهای مناسب به منظور پشتیبانی از فرایندهای اساسی نوآوری؛

هر کدام از این موارد به نوبه خود می‌تواند یک مجموعه از زیرفرایندها در نظر گرفته شود. جدول ۱-۲ فرایندها و مراجع مربوط را نشان می‌دهد.

رویکرد مبتنی بر فرایند در نوآوری پیشنهاد می‌کند که به منظور توضیح عمیق‌تر عملکرد نوآوری، فرایندها و قابلیت‌های وابسته به آن باید تحلیل شود. همچنین باید به چگونگی شکل‌گیری این فرایندها و اینکه کدام یک از آن‌ها قابل استفاده هستند توجه نمود به طوری که این عوامل، کلیدی برای موفقیت در نوآوری محسوب شوند. بنابراین این روش بر نقش سازماندهی و مدیریت در اثرگذاری بر عملکرد فرایند نوآوری تأکید می‌کند.

جدول (۲-۱) فرایندهای نوآوری و زیر فرایندهای مربوط

نوآوری محصول	<p>خلق مفهومی محصول جدید:</p> <ul style="list-style-type: none"> - کشف فرصت‌ها و نیازهای بازار؛ - ایجاد روابط بلند مدت با مشتریان و بخصوص کاربران نهایی؛ - غربال کردن ایده‌های مفهومی محصول جدید. <p>برنامه‌ریزی نوآوری محصول:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ارتباط دادن طرح نوآوری محصول به برنامه بنگاه؛ - اولویت‌بندی پروژه‌های توسعه محصول؛ - ادغام فرایندها برای ایجاد خلق مفهومی محصول جدید، برنامه‌ریزی نوآوری و تجسم محصول. <p>نوآوری و خلاقیت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - استخراج و پشتیبانی ایده‌های محصول جدید و ابتکارات؛ - ایجاد سازمان برای هدایت خلاقیت و اختراعات؛ - انتخاب افراد مناسب برای ایفای نقش‌های بحرانی و مهم در نوآوری. <p>به کارگیری نوآوری:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ارزیابی گزینه‌ها برای فرصت‌های تجاری جدید؛ - ارزیابی ارتباط ابتکارات کارآفرینانه؛ - به کارگیری مکانیزم‌های دولتی تأمین مالی.
--------------	---

<p>فرایند توسعه محصول:</p> <ul style="list-style-type: none">- مدیریت پروژه‌های توسعه محصول از ایده تا اقدام شامل مراحل، نقاط میانی و بازبینی‌ها؛- ادغام تمامی کارکردهای مرتبط در فرایند توسعه محصول؛- مشارکت اولیه اعمال داخلی کلیدی و سازمان‌های خارجی؛- تسهیل ارتباط بین گروه‌های مختلف دخیل در فرایند توسعه؛- حل مسأله؛- بازبینی پیشرفت پروژه. <p>حرکت به سمت ساخت و توزیع:</p> <ul style="list-style-type: none">- ارتباط دادن بخش‌های ساخت و مهندسی؛- هدایت فعالیت‌های مهندسی؛- رساندن محصولات به مرحله ساخت. <p>کار تیمی و سازمان:</p> <ul style="list-style-type: none">- استفاده از تیم‌هایی با وظایف متعامل؛- استفاده از مکانیزم‌های ادغام سازمانی. <p>طراحی صنعتی:</p> <ul style="list-style-type: none">- به کارگیری طراحی صنعتی برای محصول؛- استفاده از تیم‌های مشاوره طراحی داخلی و خارجی.	<p>توسعه محصول</p>
---	--------------------

نوآوری فرایند	<p style="text-align: center;"><i>تدوین یک استراتژی ساخت:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ارزیابی قابلیت‌های فرایند تولید موجود؛ - تطابق قابلیت‌های فرایند با نیازمندی‌های بازار؛ - برقراری ارتباط بین نوآوری فرایند و نوآوری محصول؛ - توسعه تکنولوژی‌های جدید فرایند. <p style="text-align: center;"><i>تحقق فرایندهای جدید:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - تطابق پیچیدگی تکنولوژی با قابلیت‌ها جهت ایجاد سازگاری؛ - مدیریت ارتباط با تأمین کنندگان در توسعه و اجرا؛ - ایجاد تغییرات مناسب در سازمان. <p style="text-align: center;"><i>بهبود و اصلاح مستمر:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - شناخت فرصتهایی برای بهبود فرایندها؛ - ادغام بهبود فرایند با کنترل کیفیت؛ - مقایسه عملکرد فرایند تولید با الگوهای موجود؛ - مشارکت توسعه‌دهندگان فرایند ساخت در بهبود پس از نصب.
---------------	---

<p><i>تدوین یک استراتژی تکنولوژی:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- فهم روندها در تکنولوژی‌های موجود آینده؛- تعیین قابلیت‌های تکنولوژیکی رقبا؛- شناخت تکنولوژی‌های نوظهور؛- شناخت تکنولوژی‌ها و صلاحیت‌های محوری شرکت؛- ایجاد صلاحیت‌های محوری براساس قابلیت‌های تکنولوژیکی و نیاز بازار؛- مرتبط کردن تکنولوژی به اهداف و استراتژی‌های تجاری. <p><i>انتخاب، ایجاد و منبع‌یابی برای تکنولوژی:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- انتخاب منابع تکنولوژی (R&D داخلی، کسب لیسانس، مشارکت، ائتلاف خارجی)؛- انتخاب پروژه‌های R&D. <p><i>مدیریت حقوق معنوی:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- حفاظت از حقوق مالکیت معنوی (حق ثبت، اسرار تجاری)؛- بهره‌برداری از مالکیت فکری (اعطای لیسانس).	<p>اکسپت تکنولوژی</p>
--	-----------------------

<p><i>اهداف برای نوآوری:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - تعریف مأموریت شرکت در تکنولوژی و نوآوری؛ - تدوین استراتژی‌های نوآوری در قالب برنامه‌ها و استراتژی‌های شرکت؛ - شناخت صلاحیت‌های محوری. <p><i>فرایندهای نوآوری:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ارزیابی فرایندهای خلق و اجرای نوآوری؛ - الگو برداری از بهترین تجربیات موجود فرایندهای نوآوری؛ - شفاف‌سازی فرایندهای نوآوری برای مدیریت ارشد. <p><i>محیط نوآوری:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - تشویق خلق ایده‌های جدید، ریسک‌پذیری و کارآفرینی؛ - مشارکت دهی و درک سیاست‌های نوآوری در سازمان. 	<p>رهبری</p>
<p><i>منابع انسانی:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - تعیین منابع مورد نیاز برای نوآوری؛ - استخدام، توسعه، ارزیابی و تشویق منابع انسانی. <p><i>منابع مالی:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - حمایت مالی از فعالیت‌های R&D و کسب تکنولوژی؛ - حمایت مالی از توسعه محصول و فرایند؛ - تسهیم ریسک و کاهش هزینه‌های نوآوری. 	<p>منبع آفرینی</p>

سیستم‌ها و ابزارها	<p style="text-align: center;">سیستم‌ها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از سیستم‌های اطلاعات و محصول جهت پشتیبانی از فرایندهای توسعه محصول؛ - ارتقای نقش سیستم‌های اطلاعاتی و ارتباطات راه‌دور در فرایند نوآوری. <p style="text-align: center;">ابزارها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از ابزارهای درک نیازهای مشتری؛ - استفاده از ابزارهای طراحی محصولات جدید؛ - استفاده از ابزارهای پیشبرد خلاقیت. <p style="text-align: center;">تضمین کیفیت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - مدیریت کیفیت در فرایند طراحی؛ - روش‌های مورد استفاده جهت تحلیل و بهبود کیفیت فرایندهای نوآوری؛ - ادغام فرایند بهبود و نوآوری محصول با مدیریت کیفیت.
--------------------	---

۱-۳) نقش R&D در فرایند نوآوری تکنولوژیکی

R&D مشتمل است بر مجموعه‌ای از فعالیت‌های مختلف، دسته‌بندی سنتی فعالیت‌های R&D که بر مراحل اصلی تشکیل دهنده فرایند آن تمرکز دارد بدین شکل است: پژوهش پایه، فعالیتی است که با هدف ایجاد دانش مرتبط با اصول کاری علوم طبیعی و اجتماعی بدون داشتن ارتباط مستقیم با کاربردهای صنعتی (محصولات، خدمات، فرایندهای تولیدی) صورت می‌گیرد. پژوهش‌های کاربردی، با هدف تولید دانش مورد نیاز برای تعریف ابزارهایی مربوط به برآورده‌سازی نیازی معین انجام می‌گیرد. پژوهش توسعه‌ای شامل استفاده سیستماتیک از دانش به منظور توسعه مواد، روش‌ها، ابزارها و سیستم‌ها است. توسعه به ترتیب شامل مراحل گوناگون طراحی، تهیه نمونه اولیه و آزمایش (با هدف ایجاد یک نمونه یا واحد اولیه)، مهندسی (با هدف ارتقای سطح فرایند ساخت برای تولید محصول یا استفاده از فرایند تولید در مقیاس صنعتی)، نصب، نگهداری و خدمات پس از تجاری‌سازی است.

R&D به‌طور آشکار نقش مهمی را در تمام مراحل فرایند نوآوری ایفا می‌کند. به موازات درک و توسعه مدل‌های فرایند نوآوری (پنج نسل ذکر شده در بالا)، نسل‌های شناخته شده‌ای از R&D و انواع متفاوتی از مدیریت سازماندهی مرتبط با آن وجود دارند. اولین نسل در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ مورد پیگیری قرار گرفت و می‌توان آن را بدین ترتیب بیان کرد که تعداد کمی از افراد آگاه را در یک اتاق تاریک قرار بده، پول بریز و امیدوار باش. در این زمان R&D نقش برج عاج را داشت که در آنجا بدون اینکه

تعاملی با سایر بخش‌های شرکت صورت گیرد، دربارهٔ تکنولوژی‌های بعدی تصمیم‌گیری می‌شد. بنابراین در زمینه ادغام تجارت با R&D کمبود وجود داشت و هیچ ارتباط واضحی بین R&D با استراتژی تجاری برقرار نبود. در واقع R&D یک هزینه سرشار در نظر گرفته می‌شد. به دلیل فقدان هر نوع رابطه متقابل و ارتباط با تجارت، این تمایل وجود داشت که R&D تحت کنترل شرکتی قرار گیرد. شکل مدیریت با دیدگاه کشش تکنولوژی فرایند نوآوری منطبق بود.

نسل دوم، چارچوبی استراتژیک برای R&D در سطح پروژه فراهم کرد و ارتقای روابط را بین تجارت با مدیریت R&D از طریق تبدیل تجارت به مشتری خارجی برای مجریان R&D همراه با (و با اهمیتی به همان میزان) مشتری داخلی یعنی مدیریت R&D دنبال نمود. به عبارت دیگر، چارچوب استراتژیکی برای مدیریت پروژه‌های R&D تنظیم شده و در سطح پروژه، دیدگاه‌های تلفیق R&D و تجارت به وجود آمد. این دیدگاه شرکت‌ها را وادار ساخت که R&D را بیشتر تحت کنترل واحدهای تجاری قرار دهند تا تحت کنترل شرکت. این الزام به منظور ایجاد مکانیزم‌های تضمین کننده ارتباط R&D با بازار و ایجاد زنجیره ارتباطی بین استراتژی تجاری و پروژه‌های R&D بود. در این نسل، مقدم‌های از دیدگاه کشش بازار در فرایند نوآوری دیده می‌شود. دو ایراد اساسی برای این رویکرد می‌توان در نظر گرفت: از یک سو وجود یک جهت‌گیری قوی به سمت بازار ممکن است شرکت‌ها را از سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌های غالب اما نوظهور که تا تجارت فاصله دارند باز دارد و از سوی دیگر این رویکرد از پروژه‌های مشترک و هم‌افزایی‌های تجاری مشترک مزیتی به دست نمی‌آورد.

نسل سوم به جنبه استراتژیکی‌تر مدیریت R&D می‌پردازد: روابط بین پروژه‌ها در یک کسب و کار خاص، بین کسب و کارهای مختلف و در کل بنگاه. این نسل مفهوم پورتفوی را معرفی می‌کند. نتیجه آن یک پورتفوی متعادل استراتژیکی از پروژه‌های R&D است که مدیران عمومی و مدیران R&D آن را فرموله کرده‌اند. R&D در پی یافتن راهی است تا نیازهای تجاری موجود و سایر نیازهای بنگاه را پاسخ دهد در حالی که در همان زمان در شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های تکنولوژی در کسب و کارهای موجود و جدید مشارکت می‌کند. یک چارچوب استراتژیک جامع وجود دارد که در آن استراتژی‌های تجاری و R&D در سطح بنگاه ادغام شده‌اند. فرموله کردن استراتژی R&D توسط مدیریت ارشد در هر دو سطح کسب و کار و بنگاه مورد توجه قرار می‌گیرد تا بتوان به پورتفوی متعادلی از پروژه‌های R&D برحسب ریسک و افق موقت سرمایه‌گذاری دست یافت. بنابراین، این سبک از مدیریت تلاش می‌کند تا از ترکیب متعادل دیدگاه‌های فشار تکنولوژی و کشش بازار حمایت کند.

مدل‌های اخیر فرایند نوآوری (نسل چهارم و پنجم (Rothwell) بر نقش بازخوردها و مشخصه غیرمتوالی بودن فرایند تأکید می‌کند. علاوه بر این، رویکرد مبتنی بر فرایند، بر این نکته که نوآوری توسط عملکرد متقابل تعریف می‌شود اصرار دارد. R&D تنها یکی از عملکردهایی است که در چنین فرایندی شرکت دارد. این گونه‌های اخیر از تصویر و طراحی فرایند نوآوری، تغییراتی را در سازماندهی و مدیریت R&D ایجاد می‌کند. بسیاری از صاحب‌نظران بر این نکته تأکید می‌کنند که مشخصه‌های کلیدی مدیریت و سازماندهی R&D تا حد زیادی تغییر یافته‌است. Miller (۱۹۹۵) مفهوم نسل چهارم را یعنی فرایند یادگیری همزمان با مشتریان ارائه نمود. شتاب و حوزه جهانی تغییر، شرکت‌ها را ناگزیر می‌سازد ریسک افزایش یافته را با فرصت‌های تجاری متعادل سازند. این به معنای تجربه کردن ایده‌های جدید در ائتلاف قوی با مشتریان است. R&D امروزی بر نقش تیم‌هایی تأکید می‌کند که از عملکرد و نظم مشترک به شرکت‌های مشترک می‌رسند. ایده‌های جدید تمایل دارند تا در طی تجارب شکل گرفته در فرایند

حلقه بسته بازخورد، اعتبار یابند. در این فرایند، ابزارهای IT ممکن است نقش اساسی را بر عهده داشته باشند. در نهایت، بر اساس این مفهوم می‌توان نسل پنجمی را نیز پیش‌بینی کرد که مبنایش بر سیستم‌های مدیریتی، مشارکتی و غیررقابتی باشد و بر کل سیستم نوآوری که شامل رقبا، تأمین‌کنندگان، مشتریان، توزیع‌کنندگان، سایر شرکا و ذینفعان است تمرکز کند. لذا یک نوع مؤسسه اقتصادی R&D به وجود می‌آید که دانش در آن جریان دارد و یادگیری در درون مرزهای آن اتفاق می‌افتد.

بنابراین، آخرین نسل تأکید می‌کند که R&D مرزهای شرکت را به طور فزاینده‌ای به خارج توسعه می‌دهد، با مشتریان تعامل مستقیم دارد و شبکه‌ای از فعالیت‌های مشارکتی حول خود ایجاد می‌کند.

جدول (۳-۱) نسل‌های R&D

نسل اول	<ul style="list-style-type: none"> - R&D به عنوان یک برج عاج؛ - نداشتن تعامل با بقیه شرکت؛ - عدم ارتباط با استراتژی تجاری؛ - R&D تحت کنترل شرکت.
نسل دوم	<ul style="list-style-type: none"> - تجارت به عنوان مشتری R&D؛ - R&D تحت کنترل تجارت؛ - وجود ارتباط بین پروژه‌های R&D و استراتژی؛ - جهت‌گیری قوی به سمت بازار.
نسل سوم	<ul style="list-style-type: none"> - توجه به هم‌افزایی بین کسب و کارها و پروژه‌ها؛ - معرفی مفهوم پورترفوی پروژه‌ها؛ - R&D تحت کنترل تجارت و شرکت؛ - ارتباط با استراتژی تجاری و سازمانی.
نسل چهارم	<ul style="list-style-type: none"> - ائتلاف با مشتریان؛ - یادگیری همزمان با مشتریان؛ - وجود تیم‌هایی با نظم مشترک؛ - وجود تیم‌های مشترک بین شرکت‌ها.
نسل پنجم	<ul style="list-style-type: none"> - مشارکت قوی در R&D؛ - R&D به عنوان بخشی از کل سیستم نوآوری شامل رقبا، تأمین‌کنندگان، مشتریان و توزیع‌کنندگان؛ - جریان‌های دانش و یادگیری به شکل مشترک.

۴-۱) نکاتی در خصوص استراتژی و سازماندهی R&D

مقدمه فوق، نشان می‌دهد که فرایند نوآوری تکنولوژیکی در حال تغییر بوده و ماهیت فعالیت‌های نوآورانه مبتنی بر تکنولوژی نیز در حال تغییر است. این کتاب درباره چگونگی برخورد R&D با این چالش بحث می‌کند و بویژه بر سازماندهی و استراتژی فعالیت‌های R&D تمرکز داشته، سعی دارد تا به سؤالات کلیدی زیر پاسخ دهد:

الف) یک استراتژی R&D چگونه باید در بستر پویای رقابتی طراحی شود؟ ابعاد اصلی استراتژی R&D کدام است؟ و عوامل اصلی مؤثر بر انتخاب‌های تکنولوژیکی شرکت چیست؟
 ب) چگونه سازماندهی R&D باید در شرکت‌ها انجام شود؟ متغیرهای اساسی مؤثر بر طراحی ساختار سازمانی فعالیت‌های R&D کدامند؟

چرا/این جنبه‌ها بحرانی به نظر می‌رسد؟

الف) سرعت پرشتاب پیشرفت تکنولوژی، موتور اصلی پویایی رقابت است. امروزه مشخصه‌های نوآوری تکنولوژیکی و در نتیجه مشخصه‌های فعالیت‌های نوآورانه در شرکت‌ها تغییر کرده‌است. ماهیت تجمعی توانایی‌های تکنولوژیکی، تخصصی‌تر شدن فعالیت‌های فنی شرکت و عدم قطعیت همراه با توسعه تکنولوژی، همگی عواملی است که بر تصمیم‌های مرتبط با تکنولوژی تأثیر عمیق دارد و بنابراین تصمیم‌گیرندگان تکنولوژی را به چالش دچار می‌کنند. یک استراتژی R&D که هدفش ایجاد و حفظ توانایی نوآوری تکنولوژیکی در بلند مدت است، باید این عوامل را در نظر داشته باشد. بنابراین، اولین زمینه چالش برای مدیران R&D، شناسایی متغیرهای مؤثر بر انتخاب‌های تکنولوژیکی به منظور رسیدن به یک استراتژی R&D مناسب در محیط‌های پویا است؛

ب) پیچیدگی فرایند نوآوری تکنولوژی و ماهیت چندگانه آن، مدیریت و سازماندهی R&D را به شدت به چالش می‌اندازد. از یک سو تأکید فراوانی بر ادغام R&D و دیگر عملکردهای موجود در فرایند نوآوری تکنولوژی وجود دارد و از سوی دیگر، همانطور که نسل پنجم سبک‌های مدیریتی R&D پیشنهاد می‌کند، طراحی ساختاری سازمان به شدت مورد چالش قرار گرفته است. فعالیت‌های R&D در واحدهای گوناگونی انجام می‌شود و عملکرد R&D تنها به یک واحد محدود نیست. فعالیت‌های R&D در بخش‌های مختلف ساختار یک شرکت انجام می‌شود. علاوه بر این لازم است که فعالیت‌های R&D با هدف داشتن تعامل با محیط خارجی سازماندهی شوند. بنابراین، ممکن است لازم باشد آن‌ها به صورت جغرافیایی پخش و طراحی شوند تا با بازیگران محیط خارجی همکاری کنند. به‌طور خلاصه، لازم است سازماندهی فعالیت R&D به گونه‌ای شکل داده شود که با دنیای بیرون مواجهه داشته باشد.

این کتاب به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود. بخش اول به بحث درباره استراتژی R&D، تصمیم‌های کلیدی تکنولوژی و عوامل مؤثر بر چنین تصمیم‌هایی می‌پردازد و دومین بخش درباره سازماندهی R&D و ابعاد ساختاری وابسته به آن بحث می‌کند. دو نکته به روشن شدن حوزه و اهداف این کتاب کمک می‌کند. اولین نکته این است که تمرکز بر روی R&D به معنی بیشتر

بودن اهمیت R&D از سایر فعالیت‌های فرایند نوآوری تکنولوژی نیست. مقدمه ارائه شده فوق، به مفاهیم تکنولوژی و نوآوری تکنولوژیکی تأکید می‌کند که R&D عملکردی است که نقش مهمی در نوآوری تکنولوژی ایفا می‌کند، اما نوآوری فرایندی است که به وسیله کارکردهای چندگانه جایگاه R&D با بسیاری از کارکردهای دیگر ادغام شده، تعریف می‌شود. نتایج و ورودی‌های کلیدی فرایند نوآوری تکنولوژیکی از منابع متنوعی به‌دست می‌آید. نوآوری نتیجه تلاش‌های یک شرکت به‌صورت یک کل است. از سوی دیگر تأکید بر رقابت مبتنی بر زمان و سرعت توسعه، نیازمند آن است که مکانهای معینی در شرکت‌ها وجود داشته باشد که تضمین‌کننده تداوم در گردآوری عوامل رقابتی کلیدی باشد. R&D در تعریف، یک مکان هندسی است که صلاحیت تکنولوژیکی در آن جمع شده است و مسئول ایجاد و حفظ چنین قابلیت‌هایی در طی زمان می‌باشد. بنابراین در شرکت‌های دارای تکنولوژی سطح بالا، استراتژی و سازماندهی R&D برای به‌دست آوردن یک استراتژی دراز مدت از اهمیت اساسی برخوردار است.

هدف نکته دوم روشن کردن دیدگاه مورد نظر کتاب می‌باشد. این کتاب بر روی تصمیمات استراتژیک R&D و ساختار سازمانی آن تمرکز می‌کند اما در مورد مدیریت فعالیت‌های R&D که به معنای فرایندهای مدیریتی در دسترس است بحث نمی‌کند. برای مثال این کتاب در مورد تکنیک‌های مدیریت پروژه، مدیریت منابع انسانی یا تجارب مورد استفاده برای تضمین وجود یکپارچگی قوی بین R&D و سایر فعالیت‌ها بحثی ندارد. بعضی اوقات مراجعی در این زمینه‌ها ارائه می‌شود که محور اصلی بحث این کتاب نیستند. البته اهمیت این عوامل، حداقل به میزان اهمیت ابعاد مورد مطالعه در این کتاب است. تصمیم برای تمرکز این کتاب بر روی این جنبه‌ها به این دلیل اتخاذ شد که استراتژی و سازماندهی R&D (از لحاظ ساختاری) در چند سال اخیر مورد غفلت قرار گرفته است.

۵-۱ منابع

- Abetti, P.A., Technology: a key strategic resource, *Management Review*, 78, 2 (1989), 37-41.
- Adler, P.S., McDonald, D.W. and McDonald, F., Strategic Management of Technical Functions, *Sloan Management Review*, Winter, 19 (1992).
- Amidon Rogers, D.M., The Challenge of Fifth Generation R&D, *Research Technology Management*, July-August (1996), 33.
- Burgelman, R.A., Kosnik, T.J. and van den Poel, M., Toward an Innovative Capabilities Audit Framework, in Burgelman, R.A. and Maidique, M. (Eds.), *Strategic Management of Technology and Innovation* (Irwin, 1988).
- Chiesa, V., Coughlan, P. and Voss, C.A., Development of a Technical Innovation Audit, *International Journal of Product Innovation Management*, 13, 2 (1996), 105.
- Coombs, R., Core Competencies and the Strategic Management of R&D, *R&D Management*, 26, 4 (1996), 345.
- Freeman, C., *Economics of Industrial Innovation* (Pinter Publisher, London, 1976).
- Gibbons, M. et al., *The new production of knowledge - The dynamics of Science and Research in Contemporary Societies* (Longman, 1994).
- Gupta, A.K. and Wilemon, D., Changing Patterns in Industrial R&D Management, *Journal of Product Innovation Management*, 13 (1996), 497.
- Hamel, G. and Prahalad, C.K., *Competing for the Future* (Harvard Business' School Press, Harvard, 1994).
- Miller, W.L., A Broader Mission for R&D, *Research Technology Management*, November - December (1995).
- Pavitt, K., what we know about the Strategic management of Technology, *California Management Review*, Spring, 32 (1990), 3-26.
- Pavitt, K., Characteristics of the Large Innovative Firm, *British Journal of Management*, 2 (1991), 41.
- Roberts, E.B., Managing invention and innovation, *Research Technology Management*, 31, 1 (1988), 13-29.
- Rothwell, R. and Zegveld, W., *Reindustrialization and Technology* (Longman, Harlow, 1985).
- Rothwell, R., Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1995s, *R&D Management*, 22, 3 (1992), 221.
- Roussel, P., Saad, K. and Erickson, T., *Third Generation R&D* (HBS Press, Boston, 1991).
- Tidd, J., Bessant, J. and Pavitt, K., *Managing Innovation - Integrating Technological, Market and Organizational Change* (J. Wiley, Chichester, 1997).

بخش اول: استراتژی R&D

استراتژی R&D یک شرکت شامل "تعریف مجموعه پروژه‌های R&D مورد نیاز به منظور دستیابی به اهداف مشخص شده در زمینه اکتساب تکنولوژی تعریف شده در چارچوب استراتژی کلی شرکت می‌باشد". این تعریف به برخی مفاهیم کلیدی اشاره می‌کند که تأکید بر آن‌ها ارزشمند است:

- الف) خروجی عملی استراتژی R&D، مجموعه پروژه‌های R&D مربوط می‌باشد؛
- ب) هدف یک استراتژی R&D، اکتساب تکنولوژی است (در حالی که اکتساب هم به معنای توسعه داخلی و هم به معنای اکتساب خارجی است که شامل انواع شکل‌های همکاری می‌باشد)؛
- ج) تکنولوژی به تنهایی خوب نیست بلکه جهت رسیدن به اهداف کلی شرکت مفید است و بنابراین تطابق بین استراتژی R&D با استراتژی کلی شرکت مورد نیاز است.

تعریف بالا به روشنی بیان می‌دارد که دو گام یا جزء مفهومی عمده در استراتژی R&D وجود دارد. گام اول اهداف فرایند اکتساب تکنولوژی را تعیین کرده، بنابراین تکنولوژی‌هایی را معرفی می‌کند که باید کسب شود (این گام تدوین استراتژی شرکت است). گام دوم با هدف ساختار دادن این استراتژی در قالب پروژه‌ها و تخصیص منابع در دسترس بین این پروژه‌ها است (این گام، تعریف پورتفوی پروژه‌های R&D است). این دو گام نباید لزوماً متوالی انگاشته شوند بلکه در عمل، جریانهای دوطرفه بین آن‌ها وجود دارد. تحلیل استراتژی می‌تواند به شناسایی تکنولوژی‌های مطلوب جهت توسعه راهبری ایجاد پروژه‌های R&D، فرایندهای انتخاب و تعریف و در نهایت تعریف تخصیص منابع در بین پروژه‌های R&D منجر گردد. از سوی دیگر، فعالیت R&D به شناسایی مسیرهای جدید پیشرفت تکنولوژیکی، کشف یافته‌های (بالقوه) تکنولوژیکی و در نهایت فراهم‌سازی یک نقشه مسیر برای تدوین استراتژی تکنولوژی کمک می‌کند.

به صورت سنتی، این دو جزء (تدوین استراتژی تکنولوژی و تعریف پورتفوی پروژه) موضوع جریانهای فکری متعدد بوده است. اولین جریان در ارتباط با تدوین استراتژی تکنولوژی است که با هدف توسعه روشهایی برای تدوین یک استراتژی تکنولوژی در چارچوب استراتژی کلی شرکت است. دومین جریان در ارتباط با تخصیص منابع R&D است که به زمینههایی مانند ارزیابی و انتخاب پروژههای R&D و شناسایی پورتفوی پروژههای R&D اشاره دارد.

بخش اول این کتاب که در ارتباط با استراتژی R&D است به سه فصل تقسیم می‌شود. فصل دوم در مورد رویکردهای مفهومی به استراتژی تکنولوژی، ارتباط بین تکنولوژی و استراتژی و ابعاد عمده انتخابهای تکنولوژیکی یک شرکت است. فصل سوم در مورد تدوین یک استراتژی (اولین گام استراتژی R&D) بحث کرده، تلاش می‌کند تا متغیرهای کلیدی مؤثر بر انتخابهای تکنولوژی را شناسایی نماید. فصل چهارم دربارهٔ تخصیص منابع R&D و فرایند که منجر به تعریف مجموعه پروژههای R&D می‌شود (گام دوم استراتژی R&D) بحث می‌نماید.

فصل دوم: رویکردهایی به استراتژی تکنولوژی

اهمیت واقعی استراتژی تکنولوژی در اوایل دهه ۱۹۸۰ پذیرفته شد. پیش از آن، تکنولوژی در تفکر و عمل مدیریت استراتژیک جایی نداشت: "نوآوری تکنولوژیکی به طور سنتی موضوعی جدا از سایر اعمال مدیریتی از جمله استراتژی، ترسیم شده بود." زمانی که استراتژی با تکنولوژی ارتباط داشت در زمره فعالیت‌های R&D در نظر گرفته می‌شد؛ "تکنولوژی به عنوان یک نتیجه اجرایی در آمده بود یعنی شرکت، استراتژی خود را تعیین می‌کرد و خروجی آن مشخص می‌ساخت که چگونه تکنولوژی مورد استفاده قرار گیرد." (Friar و Horwitch-۱۹۸۶).

از اوایل دهه ۱۹۸۰، بسیاری از کارهای مرتبط با تکنولوژی به عنوان یک متغیر استراتژیک مورد بحث قرار گرفت. این فعالیت‌ها عملاً با دو مشکل کلیدی روبه‌رو شد:

- 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.

بسیاری از صاحب نظران این مفاهیم را به شکلی مرتبط با هم بررسی کرده‌اند. در این فصل نکات اصلی مربوط به روابط بین تکنولوژی با استراتژی، فرایند تدوین استراتژی تکنولوژی و شناسایی طبقات اصلی تصمیم‌های مرتبط با تکنولوژی بررسی می‌شوند. به منظور درک بهتر مسأله، این فصل در قالب بررسی روند تاریخی مباحث کلیدی مربوط تنظیم شده است.

۱-۲) رویکرد موقعیت یابی به استراتژی

۱-۱-۲) چارچوب پورتر

در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰، کارهای بسیاری در مورد چگونگی برخورد با تکنولوژی به عنوان یک متغیر استراتژیک انجام گرفت تا دسته بندی‌های تصمیمات مرتبط با تکنولوژی و انواع استراتژی‌های نوآوری که شرکت می‌تواند دنبال کند شناسایی گردد. یکی از کارهای جامعی که در اوایل دهه ۸۰ به چگونگی تدوین استراتژی تکنولوژی شرکت اشاره کرد، مطالعات پورتر (۱۹۸۰ و ۱۹۸۵) بود که ارتباط بین استراتژی تجاری و ابعاد کلیدی انتخابهای تکنولوژیکی را مورد مطالعه قرار می‌داد. در واقع کتابهای «استراتژی رقابتی» و «مزیت رقابتی» وی، اولین چارچوب جامع را برای تدوین استراتژی تکنولوژی شرکت فراهم نمود. عناصر اساسی رویکرد پورتر به استراتژی در سطح تجارت به شرح زیر است:

- رقابت، جستجوی محیط‌های رقابتی مطلوب است و مطلوب بودن به این معنی است که شرکت در آن زمینه تجاری در بازه زمانی میان مدت سودآور باشد؛

- استراتژی تعریف می‌کند که چگونه می‌توان به یک مزیت رقابتی پایدار (در زمینه تجاری) رسید. او چهار استراتژی عمومی را شناسایی کرده است: رهبری هزینه، تنوع محصول، تمرکز هزینه، تمرکز متمایز.

بنابراین در اینجا دو تصمیم کلیدی وجود دارد: انتخاب حوزه تجاری و یافتن موقعیت در آن حوزه. پورتر برای پشتیبانی از این دو تصمیم، دو ابزار پیشنهاد می‌کند: مدل پنج نیرویی و زنجیره ارزش.

حوزه تجاری بر پایه جذابیت صنعتی انتخاب می‌شود. عناصر تعیین کننده جذابیت صنعتی، این پنج نیرو هستند: جدال در بین شرکت‌های تأسیس شده پیشین، محصولات جایگزین، شرکت‌های تازه وارد، ارتباطات با تأمین کنندگان، ارتباطات با مشتریان. یافتن موقعیت تجاری در برابر رقبای اصلی از طریق زنجیره ارزش تعیین می‌شود که از یک سری فعالیت‌های انجام گرفته توسط واحد تجاری تشکیل شده است: فعالیت‌های اولیه (تدارکات ورودی، عملیات، تدارکات خروجی، بازاریابی و فروش، خدمات) و فعالیت‌های پشتیبانی (زیرساخت‌های شرکت، مدیریت منابع انسانی، توسعه تکنولوژی، تهیه). این امر، مبنایی را برای فعالیت‌هایی تعریف می‌کند که به معنای ایجاد و حفظ مزایای رقابتی هستند؛ همانگونه که اشاره شد چهار استراتژی رقابتی عمومی وجود دارد: رهبری هزینه، تنوع محصول، تمرکز هزینه، تمرکز متمایز.

پورتر مشخص کرد که:

- تکنولوژی یک عامل تعیین کننده ساختار صنعتی است و بنابراین سوددهی شرکت را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛
- تکنولوژی برای ایجاد مزیت‌های رقابتی بر پتانسیل شرکت تأثیر می‌گذارد و می‌تواند در محیط تجاری، پای‌های برای یافتن جایگاه شرکت باشد.

او تأکید می‌کند که تکنولوژی می‌تواند هر پنج نیرو را تحت تأثیر قرار دهد و تغییرات تکنولوژی می‌تواند سوددهی صنعت را تغییر (افزایش یا کاهش) دهد. (جدول ۱-۲ نشان دهنده مثال‌هایی از عواملی است که از تکنولوژی تأثیر می‌گیرند و در مقابل

جذابیت صنعتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند).

جدول (۱-۲) تأثیر تکنولوژی بر روی پنج نیرو، مثالها:

- *جدال در بین رقبا:* اصلاح ساختار هزینه، هزینه‌های جایگزینی، موانع خروج؛
- *توان شرکت‌های تازه وارد:* اقتصاد مقیاس، منحنی یادگیری، دسترسی به کانال‌های توزیع؛
- *محصولات جایگزین:* امکان جایگزینی از سوی صنایع مختلف، اصلاح قیمت نسبی محصولات مرتبط؛
- *قدرت مشتریان و تأمین کنندگان:* تغییر هزینه‌های کلیدی، فرصت یا مانع برای ادغام عمودی، تغییر قدرت چانه‌زنی (افزایش یا کاهش تعداد مشتریان و تأمین کنندگان).

به عبارت دیگر تکنولوژی بر تمام فعالیت‌های زنجیره ارزش اعم از اولیه و پشتیبانی تأثیر می‌گذارد (شکل ۱-۲). بنابراین تکنولوژی می‌تواند به‌طور مستقیم منبع مزیت از نظر هزینه یا تمایز باشد و یا حامی آن. لذا می‌تواند اساس هر کدام از چهار استراتژی عمومی یعنی رهبری هزینه، تمایز محصول، تمرکز هزینه، تمرکز متمایز باشد. این استراتژی‌ها همگی می‌توانند نتیجه تغییر تکنولوژیکی محصول یا فرایند باشند یا توسط آن تحت تأثیر قرار گیرند (جدول ۲-۲).

سپس پورتر عناصر استراتژی تکنولوژی شرکت را به شکل عمیقی مورد مطالعه قرار داد و نتیجه گرفت که استراتژی‌های تکنولوژی از سه عنصر کلیدی تشکیل شده است که با سه تصمیم کلیدی مطابقت دارد:

- انتخاب تکنولوژی‌ها برای توسعه؛

- راهبری یا دنباله روی؛

- این که آیا تکنولوژی فروخته شود یا خیر.

انتخاب تکنولوژی‌ها: انتخاب تکنولوژی‌ها برای توسعه بر پایه دو اصل استوار است:

- وابستگی انتخاب‌های تکنولوژیکی به استراتژی اساسی شرکت (هزینه در برابر تمایز و تمرکز در برابر وسعت دامنه، که دو بعد ماتریس جدول ۲-۲ هستند). هسته استراتژی تکنولوژی نوعی مزیت رقابتی است که شرکت سعی دارد به آن برسد و سؤال اساسی این است که چگونه تکنولوژی آن را پشتیبانی می‌کند (جدول قبلی مثال‌هایی را از تغییر تکنولوژی مطابق با استراتژی‌های عمومی نشان می‌دهد)؛

	- تکنولوژی سیستم اطلاعات - تکنولوژی بوده‌جه بندی و برنامه‌ریزی - تکنولوژی اداری				زیرساخت شرکت
			- تکنولوژی آموزش - تحقیقات انگیزشی - تکنولوژی سیستم‌های اطلاعاتی		مدیریت منابع انسانی
		- ابزارهای توسعه نرم افزار - تکنولوژی سیستم‌های اطلاعات	- تکنولوژی تولید - طراحی به کمک کامپیوتر - تکنولوژی ایجاد واحد اولیه		توسعه تکنولوژی
		- تکنولوژی سیستم اطلاعاتی - تکنولوژی سیستم ارتباطی راه دور - تکنولوژی حمل و نقل			تهیه
- تکنولوژی تشخیص و تست - تکنولوژی سیستم‌های ارتباطی	- تکنولوژی رسانه‌ای - تکنولوژی ضبط ویدیویی و صدا - تکنولوژی سیستم ارتباطی - تکنولوژی سیستم اطلاعاتی	- تکنولوژی حمل و نقل - تکنولوژی مواد در دسترس - تکنولوژی بسته بندی - تکنولوژی سیستم ارتباطی راه دور - تکنولوژی سیستم اطلاعاتی	- تکنولوژی فرایندهای اساسی - تکنولوژی مواد - تکنولوژی ابزار ماشینی - تکنولوژی مواد در دسترس - تکنولوژی بسته‌بندی - روشهای نگهداری - تکنولوژی تست - تکنولوژی عملیات / طراحی ساختمان - تکنولوژی سیستم اطلاعاتی	- تکنولوژی حمل و نقل - تکنولوژی جابه‌جایی و ذخیره مواد - تکنولوژی حفظ و ذخیره‌سازی - تکنولوژی سیستم‌های ارتباطی - تکنولوژی تست - تکنولوژی سیستم اطلاعاتی	
خدمات	بازاریابی و فروش	تدارکات خروجی	عملیات	تدارکات ورودی	

شکل (۱-۲) تکنولوژی و زنجیره ارزش (منبع: پورتر ۱۹۸۵)

جدول (۲-۲) استراتژی‌های عمومی و مثال‌هایی از تغییر تکنولوژیکی محصول و فرایند

تمرکز متمایز	تمرکز هزینه	تمایز	رهبری هزینه	
- توسعه ویژگی‌های کلیدی محصول برای کسب موقعیت مناسب در بازار	- توسعه محصول - حداقل ویژگی‌های مورد نیاز	- بهبود کیفیت محصول - ارتقای عملکرد محصول - بهبود قابلیت عرضه	- کاهش مواد مورد استفاده - تسهیل تولید - سیستم‌های تدارکاتی ناب	تغییر تکنولوژیکی محصول
- توسعه مشخصه‌های فرایند که برای بهبود کسب موقعیت مناسب در بازار مورد نیاز هستند.	- حداقل کردن هزینه‌ها	- کنترل کیفیت - زمان بندی - قابلیت اطمینان - زمان پاسخ گویی - زمان رسیدن به بازار	- منحنی یادگیری - اقتصاد مقیاس	تغییر تکنولوژیکی فرایند تولید

- آزمودن اینکه آیا تغییر تکنولوژیکی برای شرکت مطلوبست یا خیر. زمانی که مزیت ایجاد شده برای شرکت پایدار و تغییرات در ساختار صنعت مطلوب است، تغییرات تکنولوژیکی، دلخواه خواهد بود. پورتر تأکید می‌کند که اغلب شرکت‌ها به تغییرات ایجاد شده در ساختار صنعت توجهی ندارند. این امر ممکن است از درک این مطلب جلوگیری کند که هر چند تغییر تکنولوژیکی می‌تواند مزیتی برای شرکت ایجاد کند، اما ممکن است سودآوری کل صنعت را کاهش دهد و بنابراین سوددهی نوآوری شرکت را در بلندمدت کم نماید.

راهبری یا دنباله روی: انتخاب راهبر بودن یا دنباله رو بودن به سه عامل اساسی زیر بستگی دارد:

- تداوم راهبری تکنولوژیکی؛

- مزیت‌های پیشگامی؛

- معایب پیشگامی.

هر کدام از این موارد خود تحت تأثیر تعدادی از عوامل دیگر است.

تداوم راهبری تکنولوژیکی به چهار عامل بستگی دارد:

- منبع تغییر تکنولوژیکی. اگر منبع تکنولوژی درون شرکت باشد، راهبری تکنولوژیکی به آسانی می‌تواند ادامه یابد، وقتی منبع

تکنولوژی خارجی باشد، سایر شرکت‌ها می‌توانند به چنین منبعی دست یابند و راهبری پایدار نیست؛

- مزایای مرتبط با فعالیت توسعه تکنولوژی شرکتی که فعالیت توسعه تکنولوژی از مزایای نظیر اقتصاد مقیاس و کارایی و بهره‌وری بیشتر R&D، برخوردار است می‌تواند راهبری را در بلند مدت مداوم بخشد؛

- صلاحیت‌های تکنولوژیکی مربوط. اگر صلاحیت‌های تکنولوژیکی در میان رقبا منحصر به فرد باشد، راهبری با سهولت بیشتری ادامه خواهد یافت؛

- میزان انتشار تکنولوژی مربوط. انتشار تکنولوژی یک شرکت و فرایند یادگیری از طریق رقبا از راه‌های مختلفی نظیر مهندسی معکوس، انتقال تکنولوژی از طریق تأمین کنندگان و مشتریان، انتقال تکنولوژی از طریق مشاوران و رسانه‌ها، چرخش پرسنل و نشریات علمی صورت می‌گیرد. راهبر می‌تواند از تکنولوژی خود توسط ابزارهای متفاوتی از قبیل: ثبت امتیاز، توسعه داخلی مدل‌های اولیه و تجهیزات تولید، ادغام عمودی اجزای کلیدی تولید و سیاست‌های مدیریت پرسنل صیانت کند.

پورتر همچنین مزایا و معایب پیشگامی را به شکل عمیقی مورد مطالعه قرار داد. این موارد در جدول ۲-۳ گزارش شده‌است. هر کدام از این موارد در بخش مربوط به زمان‌بندی توسعه و ارائه تکنولوژی (فصل ۳) بررسی می‌شود.

جدول (۲-۳) مزایا و معایب پیشگامی

مزایای پیشگامی	معایب پیشگامی
شهرت	هزینه‌های پیشرو بودن
یافتن موقعیت و جایگاه	عدم قطعیت تقاضا
کمر بودن هزینه‌های تغییر خط تولید	تغییر نیازهای مشتریان
انتخاب کانال‌های توزیع	سرمایه‌گذاری‌های خاص
منحنی یادگیری	گسستگی‌های تکنولوژیکی
دسترسی به منابع	قابلیت تقلید با هزینه کم
تعریف استانداردها	
موانع نهادی کمتر	
منافع اولیه	

کادر (۱-۲) راهبری در مقابل دنباله‌روی

در مطالعات اولیه درخصوص استراتژی تکنولوژی، تصمیم‌گیری درباره راهبر بودن یا دنباله رو بودن و به‌طور کلی زمان ارائه تکنولوژی جدید به عنوان یک متغیر اصلی در تدوین استراتژی تکنولوژی مورد بررسی قرار گرفت. در کارهای اولیه (Freeman, ۱۹۷۶؛ Patch و Maidique؛ ۱۹۷۸) استراتژی‌های نوآوری بر اساس زمان ارائه تکنولوژی جدید طبقه‌بندی و بر پیچیدگی‌های آن‌ها برحسب قابلیت‌های مورد نیاز تأکید شد. Freeman، استراتژی‌های نوآوری تکنولوژیکی را به شش طبقه تقسیم و بویژه بر روی تفاوت‌های ظریف انواع دنباله روی تأکید کرد.

این شش طبقه عبارتند از:

۱. **تهاجمی**، طراحی شده به منظور کسب راهبری تکنولوژیکی و بازار از طریق پیشرو بودن از رقبا در ارائه فرایندها و محصولات جدید؛
۲. **تدافعی**، آماده بودن برای ارائه محصول به بازار درست پشت سر راهبر؛ این سیاست می‌تواند از نظر تمرکز تحقیقات مانند سیاست تهاجمی باشد؛
۳. **تقلیدی**، در این مسیر رهبران بنیانگذار تکنولوژی، که معمولاً راهی طولانی است دنبال می‌شود. در حالی که هدف استراتژی‌های تدافعی تولید محصولاتی است که بهینه شده محصولات راهبران باشد. استراتژی تقلیدی آن است که یک شرکت محصولات شرکت (های) نوآور را تقلید کند؛
۴. **وابسته**، که در آن یک شرکت می‌پذیرد که به شکل اقماری عمل کند یا زیر مجموعه یک شرکت قوی‌تر باشد. نوآوری نتیجه یک درخواست خاص از سوی مشتریان است؛
۵. **سستی**، که مطابق با استراتژی شرکت‌هایی است که در صناعی عمل می‌کنند که بازار، متقاضی تغییر نیست و اجباری برای رقابت وجود ندارد؛
۶. **فرصت طلب**، که براساس استراتژی کسب موقعیت مناسب عمل می‌کند.

Patch و Maidique (۱۹۷۸) طبقه‌های استراتژی تکنولوژی را معرفی و پیچیدگی‌های توانایی‌های کارکردی مورد نیاز شرکت برای پشتیبانی از این استراتژی‌ها مطالعه کردند. آن‌ها چهار استراتژی نمونه را تشخیص دادند:

۱. **"اول به بازار"**، یا استراتژی راهبری به منظور ارائه محصول به بازار پیش از رقبا؛
۲. **"دوم به بازار"**، یا استراتژی دنباله روی سریع که شامل ورود زود هنگام در مرحله رشد چرخه عمر و تقلید سریع نوآوری‌های ارائه شده توسط رقیب پیشگام است؛
۳. **حداقل سازی هزینه**، "یا دیر به بازار"، به منظور به‌دست آوردن مزایای هزینه‌ای نسبت به رقبا؛
۴. **تقسیم‌بندی بازار یا متخصص شدن**، که بر روی خدمت‌رسانی به بخش‌های کوچکی از تقاضا با کاربردهای مخصوص تکنولوژی‌های پایه متمرکز می‌شود.

اعطای لیسانس تکنولوژی (آیا تکنولوژی فروخته شود یا خیر). تصمیم‌گیری در مورد اعطای لیسانس تکنولوژی بیشتر به ارائه یک تکنولوژی جدید به بازار مربوط است تا توسعه آن. تصمیم‌گیری برای اعطای لیسانس تکنولوژی باید هنگامی اتخاذ گردد که این اعطا موجب شود که:

- بهره‌برداری از تکنولوژی ممکن شود در غیر این صورت بهره‌برداری نشده باقی بماند؛
- رسیدن به بازارهایی که در غیر این صورت ممکن نباشد؛
- معرفی سریعتر یک استاندارد جدید امکان‌پذیر می‌شود؛
- ایجاد رقابتی خوبی که ممکن است در تحریک تقاضای بازار، تقسیم هزینه‌های پیشگامی و حذف موانع ورود نقش داشته باشند؛

- داشتن منافع بیشتر نسبت به آنچه که تاکنون به وسیله بهره‌برداری از بازار به‌دست آمده است. بعد از آن Twiss (۱۹۸۶) به‌طور جدی تأکید کرد که اغلب شرکت‌ها وجود تجارت ثانویه ناشی از تجاری‌سازی تکنولوژی را به علت عدم رابطه با اهداف شرکت نادیده می‌گیرند در حالیکه یک استراتژی تکنولوژی باید فروش تکنولوژی‌ها را به عنوان یک تجارت واقعی در نظر داشته باشد.

در نهایت پورتر پیشنهاد می‌کند که فرایند تدوین استراتژی تکنولوژی سازمان چگونه باید انجام گیرد:

- معرفی تکنولوژی‌های خاص و زیر تکنولوژی‌های زنجیره ارزش شرکت؛
- معرفی تکنولوژی‌های مرتبط در دسترس در سایر بخش‌های صنعتی؛
- تعریف الگوهای احتمالی تغییر تکنولوژیکی؛
- معرفی تکنولوژی‌هایی که برای مزیت رقابتی شرکت بحرانی و در عین حال برای ساختار صنعت مطلوبند؛
- تعیین ارزش برای قابلیت‌های شرکت و سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای توسعه تکنولوژی؛
- انتخاب یک استراتژی تکنولوژی که قادر به تقویت موقعیت رقابتی شرکت باشد (استراتژی تکنولوژی از عناصر داده شده فوق یعنی انتخاب تکنولوژی‌هایی جهت سرمایه‌گذاری، تصمیم‌گیری در مورد راهبری یا دنباله روی و تصمیم‌گیری در مورد اعطای لیسانس تکنولوژی‌ها تشکیل می‌شود). در مورد اکتساب تکنولوژی‌ها از منابع خارجی نیز یک تصمیم بعدی اتخاذ می‌شود.

۲-۱-۲) نظرات Hax و Majluf در مورد استراتژی تکنولوژی

Hax و Majluf (در ۱۹۸۴ و ۱۹۹۱) 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 بویژه طبقه‌بندی تصمیم‌های اصلی مرتبط با استراتژی تکنولوژی را بهتر روشن نمودند (کادر ۲-۲).

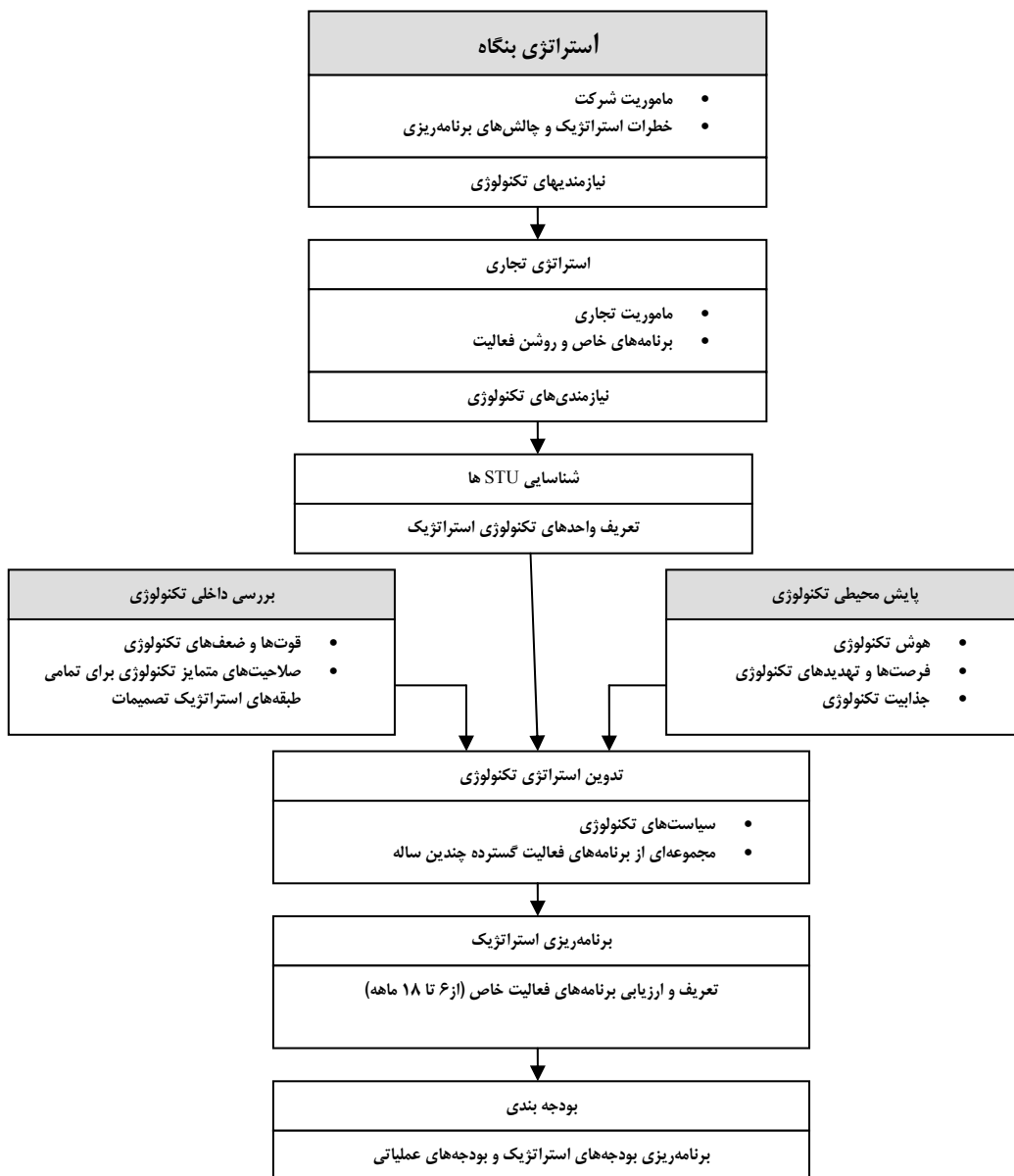
Hax و Majluf (۱۹۹۱) و سپس Hax و No (۱۹۹۲) تصمیمات بالا را در چارچوب یک فرایند تدوین استراتژی تکنولوژی

شکل‌بندی کردند (شکل ۲-۲).

عناصر اساسی چارچوب کاری آنان عبارت است از:

- استراتژی تکنولوژی به عنوان یکی از استراتژی‌های عملکردی، در فرایند تدوین استراتژی کلی شرکت ادغام می‌شود. واحد تحلیل فرایند استراتژی تکنولوژی، واحد فنی استراتژیک (STU) است. در ابتدا، STUها به عنوان تکنولوژی‌های مجسم در یک محصول معین و فرایند تولید آن تعریف می‌شدند. بعدها (۱۹۹۲) No و Hax و STUها را به عنوان مهارت‌ها و نظام‌های مورد استفاده برای تبدیل محصولات و فرایندهای شرکت به مزیت تکنولوژی، تعریف کردند. آن‌ها همچنین پیشنهاد کردند که این تعریف تکنولوژی‌هایی را که با وجود عدم به‌کارگیری، از پتانسیل زیادی برخوردارند نیز شامل می‌شود.
- فرایند استراتژی تکنولوژی با پایش محیطی تکنولوژی و بررسی داخلی دقیق آن آغاز می‌شود که اولی به منظور شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای تکنولوژیکی و ارزیابی جذابیت‌های هر کدام از STUها است. این تحلیل همچنین شامل پتانسیل‌های رقابت‌پذیری و افزایش ارزش افزوده در بلندمدت و تأثیر تکنولوژی بر ساختار صنعت است. علاوه بر این، آن‌ها منبع هر تکنولوژی (مصرف کنندگان نهایی، مشتریان، تأمین کنندگان، رقبا، شرکت‌هایی از صنایع دیگر) را شناسایی کردند. هدف از بررسی دقیق داخلی نیز شناسایی نقاط ضعف و قوت هر STU و تعیین صلاحیت‌های تکنولوژیکی خاص برای رسیدن به مزیت‌های رقابتی است.

شکل (۲-۲) چارچوب توسعه استراتژی تکنولوژی (منبع: Hax و NO - ۱۹۹۲)



کادر (۲-۲) طبقات اصلی تصمیمات استراتژیک مرتبط با تکنولوژی

هوش تکنولوژی

تلاشی در جهت گردآوری اطلاعات درباره تعیین حال و آینده توسعه تکنولوژی است. بعضی فعالیت‌های مرتبط با آن عبارتند از: شناسایی واحدهای فنی استراتژیک (STU ها)، ارزیابی نقاط قوت فنی رقابتی ایجاد شده توسط STU، کشف تمرکز نوآوری توسط زمینه‌های کلیدی محصول (مصرف کنندگان، تولیدکنندگان، تأمین کنندگان و سایرین)، جمع‌آوری و مقایسه هزینه‌های تکنولوژی شرکت‌های کلیدی رقیب.

انتخاب تکنولوژی

این مورد به نتیجه انتخاب تکنولوژی‌هایی اشاره دارد که شرکت در زمینه آن‌ها تخصص یافته است و این تکنولوژی‌ها در فرایندها و محصولات شرکت تجسم می‌یابند. بعضی از نتایج مشخص شده عبارتند از: انتخاب تکنولوژی‌های مورد نیاز برای نوآوری فرایند و محصول، اطمینان از تطابق توسعه تکنولوژی با چرخه عمر تجاری و با استراتژی تجاری مطلوب و تخصیص اولویت‌های مناسب به نتایج تلاش‌های تکنولوژیکی.

زمان‌بندی ارائه تکنولوژی جدید

این امر تصمیماتی در خصوص راهبر بودن در نوآوری‌های فرایند یا محصول یا فرارگیری پس از رقبای را شامل می‌شود. موضوعاتی که به آن‌ها اشاره می‌گردد عبارتند از: شناسایی مزایا و ریسک‌هایی که استراتژی‌های راهبر یا دنباله‌رو از آن برخوردارند و اطمینان از تطابق استراتژی تکنولوژی انتخاب شده با استراتژی تجاری کلی.

انواع اکتساب تکنولوژی

این موضوع مربوط به حالتی است که در آن شرکت به تلاش‌های داخلی خود برای توسعه قابلیت‌های داخلی در مقابل توسل به منابع خارجی تکیه می‌کند. انتخاب‌های در دسترس برای روش‌های اکتساب تکنولوژی فرایندها و محصولات عبارتند از: توسعه داخلی، اخذ لیسانس، سرمایه‌گذاری داخلی، سرمایه‌گذاری مشترک و ائتلاف، سرمایه‌ریسک‌پذیر و اکتساب آموزش.

استراتژی افقی تکنولوژی

شامل شناسایی و بهره‌برداری از روابط داخلی تکنولوژیکی است که با وجود تمایز، با تجارت شرکت مرتبط هستند. این مکانیزمی است که از طریق آن یک شرکت متفاوت، مزیت رقابتی واحدهای تجاری خود را افزایش می‌دهد. منابع روابط داخلی

تکنولوژیکی شامل: تکنولوژی‌های مشترک محصول، تکنولوژی‌های مشترک فرایند، تکنولوژی‌های مشترک با سایر فعالیت‌های دارای ارزش افزوده، یک محصول مشترک (وابسته) با دیگری و ارتباط بین محصولات هستند.

انتخاب، ارزیابی، تخصیص منابع و کنترل پروژه

اصل کلی در این مورد تخصیص مناسب منابع به منظور پشتیبانی از استراتژی تکنولوژی مطلوب است. نتایج قابل ذکر عبارتند از: معیاری برای تخصیص منابع پروژه گرا در مقابل سرمایه‌هایی که برای پشتیبانی و برنامه‌ریزی پروژه‌ها به درستی کنترل نشده اند، درجه نوسان در سرمایه‌گذاری تکنولوژی و حجم شکاف تا سوددهی که محصولات جدید آن‌ها را پر کرده است.

زیرساخت‌های سازمانی و مدیریتی تکنولوژی

در این بخش ساختار سازمانی کارکرد تکنولوژی تعریف شده است. این تعریف شامل شناسایی مکانیزم‌های هماهنگ کننده افقی مورد نیاز برای به کارگیری روابط داخلی تکنولوژیکی موجود بین واحدهای مختلف تجاری و فعالیت‌های زنجیره ارزش است. نتایج قابل توجه عبارتند از: تمرکز در برابر عدم تمرکز کارکرد تکنولوژی، توسعه مسیرهای شغلی برای دانشمندان و متخصصان تکنولوژیکی، استفاده از تیم پروژه، استفاده از مکانیزم‌های جانبی به منظور تسهیل تقسیم منابع تکنولوژیکی، طراحی سیستم‌های تشویقی برای دانشمندان و متخصصان تکنولوژیکی، درجه درگیر شدن مدیران ارشد در تصمیمات تکنولوژیکی، فرایند تصمیم‌گیری برای تخصیص منابع به پروژه‌های تکنولوژیکی، صیانت از دانش فنی تکنولوژیکی، سیاست‌های ثبت اختراع و سیاست‌های انتشاراتی.

منبع: (۱۹۹۱) Hax و Majluf

- تدوین استراتژی تکنولوژی ادامه یافته، به سه تصمیم اصلی زیر مرتبط می‌شود: انتخاب تکنولوژی‌هایی برای توسعه، زمان‌بندی ارائه تکنولوژی جدید، روش‌های اکتساب. چنین تصمیماتی به تعریف برنامه‌های کاری چند ساله منجر می‌شود. تمامی تصمیم‌های بالا باید مطابق با استراتژی تجاری کلی بوده و ضرورتاً از داده‌های سطوح تجاری و بنگاه حاصل شوند؛
- برنامه‌ریزی استراتژیک، برنامه فعالیت‌های معین (پروژه‌های R&D) را تعریف و ارزیابی می‌کند و بودجه‌بندی، برنامه‌ریزی سرمایه استراتژیک و بودجه‌های عملیاتی هر سال را تنظیم می‌کند؛
- بعد سازمانی و مدیریتی، یک تصمیم استراتژیک مرتبط با تکنولوژی می‌باشد.

۳-۱-۲ نظرات دست‌اندرکاران

در دهه ۱۹۸۰، مشاوران و دست‌اندرکاران به استراتژی تکنولوژی توجه فراوان داشتند و روش‌هایی برای پشتیبانی از طبقه بندی‌های تصمیمات مرتبط با تکنولوژی بخصوص انتخاب تکنولوژی‌ها ابداع نمودند. در بین این روش‌ها، روش‌های

A.D. Little, Booz-Allen و Hamilton و نیز Mckinsey به صورتی گسترده مورد استفاده قرار گرفتند که در اینجا به اختصار شرح داده می‌شوند.

روش A.D. Little

یک روش ساختار یافته توسط A.D. Little در ۱۹۸۰ ارائه و سپس در کارهای بعدی Roussel و همکاران (۱۹۹۱) و Floyd (۱۹۹۷) کامل گردید.

این روش شامل مراحل زیر است:

- شناسایی تکنولوژی‌های مورد نیاز؛
- تعریف اهمیت استراتژیک و انتخاب تکنولوژی برای رسیدن به عوامل کلیدی موفقیت؛
- تعیین قوت‌ها و ضعف‌های تکنولوژیکی شرکت؛
- تدوین استراتژی تکنولوژی.

شناسایی تکنولوژی‌های مورد نیاز: این بخش نتیجه فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک عادی است که با شناسایی بخش‌های محصول/بازار، شناسایی پایه‌های رقابت در هر بخش محصول/بازار (مثال‌هایی از پایه‌های رقابت عبارتند از عملکرد محصول، قیمت، کیفیت، قابلیت اطمینان و تعمیر و نگهداری، در دسترس بودن و تحویل به موقع، مشتری‌گرایی، خدمات پس از فروش و مطابقت با استانداردهای جهانی)، تعیین عوامل کلیدی موفقیت و تطابق تکنولوژی‌ها با این عوامل شروع می‌شود. نکته بعدی به وسیله یک ماتریس (شکل ۲-۳) نشان می‌دهد که تکنولوژی مربوط، ضرورت دستیابی به عوامل کلیدی موفقیت است.

تعریف اهمیت استراتژیک و انتخاب تکنولوژی برای دستیابی به عوامل کلیدی موفقیت: تکنولوژی‌ها بر اساس تأثیر رقابتی خود به چهار دسته طبقه‌بندی می‌شوند: پایه (ضروری برای تجارت، بهره‌برداری عمده توسط رقبای، تأثیر رقابتی اندک)، کلیدی (مجسم در محصولات/فرایندها، اثر رقابتی زیاد، ایجاد کننده مزیت رقابتی)، در حال رشد (در حال تجربه برخی از رقبای، اثر رقابتی تقریباً زیاد)، در حال ظهور (در مرحله اولیه تحقق یا در حال شکل‌گیری در سایر صنایع، اثر رقابتی ناشناخته اما آینده‌دار).

تعیین قوت‌ها و ضعف‌های تکنولوژیکی شرکت: سطح رقابت تکنولوژیکی یک شرکت به پنج دسته طبقه‌بندی می‌شود: راهبری آشکار (شرکت حرکت و راستای توسعه تکنولوژی را تعیین می‌کند و به همین عنوان نیز در صنعت شناخته می‌شود)، قوی (قادر به فعالیت‌های فنی مستقل و تعیین جهت‌های جدید)، مطلوب (قادر به حفظ رقابت تکنولوژیکی به طور کلی و یا راهبری در موقعیت‌های خاص فنی)، قابل قبول (ناتوان در برقراری خط مشی مستقل، اما پیوسته در تعقیب راهبران)، ضعیف (ناتوان در حفظ کیفیت خروجی‌های فنی در برابر رقبای، تمرکز روی میدان رقابتی کوچک).

عوامل کلیدی موفقیت														
قیمت	اندازه	قدرت	حساسیت شوک	قابلیت پاک شدن	ویژگی ها	قابلیت اطمینان	WO	یکپارچگی	EMC	زمان ارزیابی	نرخ داده	چگالی ذخیره سازی	ادغام داده ها	کیفیت تصویر
مسیر نور	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓		✓		✓	✓
ساختار دستیابی فیزیکی	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓				
پردازش سیگنال اطلاعات	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓
مکانیزم ردیابی			✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓
کنترل Servo	✓			✓	✓	✓			✓			✓	✓	✓
کنترل سیستم	✓				✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓
معماری سیستم			✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓
سیستم MO	✓			✓		✓					✓		✓	
ساخت و تولید	✓	✓	✓					✓		✓				
پشتیبانی (منبع و خرید)	✓	✓												
دیسک						✓			✓				✓	✓

شکل (۲-۳) تکنولوژی های مرتبط با عوامل کلیدی موفقیت - یک مثال (منبع: Arthur D. little, ۱۹۹۷) (Floyd)

تدوین استراتژی تکنولوژی: تدوین استراتژی تکنولوژی با تحلیل همزمان سطح رقابت تکنولوژیکی و اهمیت تکنولوژی آغاز می‌شود (شکل ۴-۲) که پیچیدگی‌های استراتژیک وضعیت تکنولوژی شرکت را شناسایی می‌کند. سپس، تطابق تأثیر رقابتی تکنولوژی‌ها با موقعیت رقابتی، به تدوین استراتژی تکنولوژی منجر می‌شود (شکل ۲-۵). استراتژی‌های عمومی، پنج نوع هستند: ایجاد، پرورش، حفظ، بازسازی و سرمایه‌گذاری منتخب.

اهمیت تکنولوژی	سطح صلاحیت تکنولوژی				
	راهبری آشکار	قوی	مطلوب	قابل قبول	ضعیف
پایه	علامت هشدار برای ائتلاف منابع		متوسط صنعت	علامت هشدار برای ادامه	
کلیدی	فرصت‌هایی برای مزیت رقابت کنونی			علامت هشدار برای حال	
در حال رشد	فرصت‌هایی برای مزیت رقابتی آینده			علامت هشدار برای آینده	
در حال ظهور					

شکل (۴-۲) تحلیل همزمان سطوح رقابتی تکنولوژی و اهمیت تکنولوژی

		موقعیت رقابتی		
		ضعیف/قابل قبول	مطلوب	قوی / غالب
تأثیر رقابتی	پایه	بازسازی	حفظ	حفظ
	کلیدی		پرورش	پرورش
	در حال رشد	سرمایه‌گذاری منتخب	ایجاد	ایجاد
	در حال ظهور			

شکل (۵-۲) استراتژی‌های عمومی برای توسعه تکنولوژی (منبع: Arthur D. Little, ۱۹۹۷, Floyd)

سپس این استراتژی به صورت پروژه‌های R&D خرد می‌شود (که فرایند تعریف، ارزیابی و انتخاب آن‌ها در فصل چهارم این

کتاب مورد بحث قرار می‌گیرد).

روش Booz-Allen و Hamilton

Booz-Allen و Hamilton (۱۹۸۱) روشی را برای مدیریت استراتژیک تکنولوژی بیان کردند که براساس اصول زیر

پایه‌ریزی شده است:

- الف) جهت و زمان‌بندی تکامل تکنولوژی امری مورد نیاز و قابل پیش بینی است؛
 ب) تکنولوژی باید به عنوان یک دارایی سرمایه‌های دیده شود؛
 ج) تطابق سرمایه‌گذاری تکنولوژی با استراتژی تجاری برای موفقیت مدیریت تکنولوژی ضروری است.

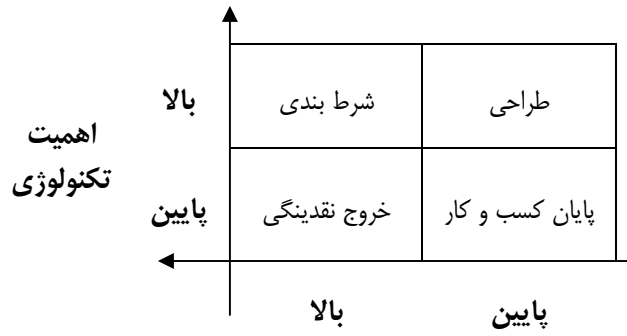
استراتژی تکنولوژی نتیجه یک روش چهار مرحله‌ای است:

- ارزیابی موقعیت تکنولوژی، که به نوبه خود از سه فاز تشکیل شده است: الف) شناسایی تکنولوژی‌ها به منظور تحلیل حوزه تجارت/تولید، ب) ارزیابی اهمیت تکنولوژی‌ها برای تجارت/تولید محصولات معین، ج) تعریف تکنولوژی شرکت متناسب با موقعیت (که نیاز به پایش محیط خارجی جهت نقد الگوهای سرمایه‌گذاری رقبا در هر تکنولوژی اساسی دارد)؛

- توسعه پورتفوی تکنولوژی، که استراتژی تکنولوژی مناسب تجارت را مطابق با دو بعد کلیدی شناسایی می‌کند: اهمیت تکنولوژی (محدوده‌ای که تکنولوژی جهت رقابت نقش اساسی دارد) و موقعیت تکنولوژی (موقعیتی که شرکت در آن تکنولوژی نسبت به رقبا دارد). استراتژی‌ها در چهار حالت ممکن دسته‌بندی شده اند (شرط بندی، طراحی، خارج کردن نقدینگی و پایان کسب و کار) (شکل ۲-۶)؛

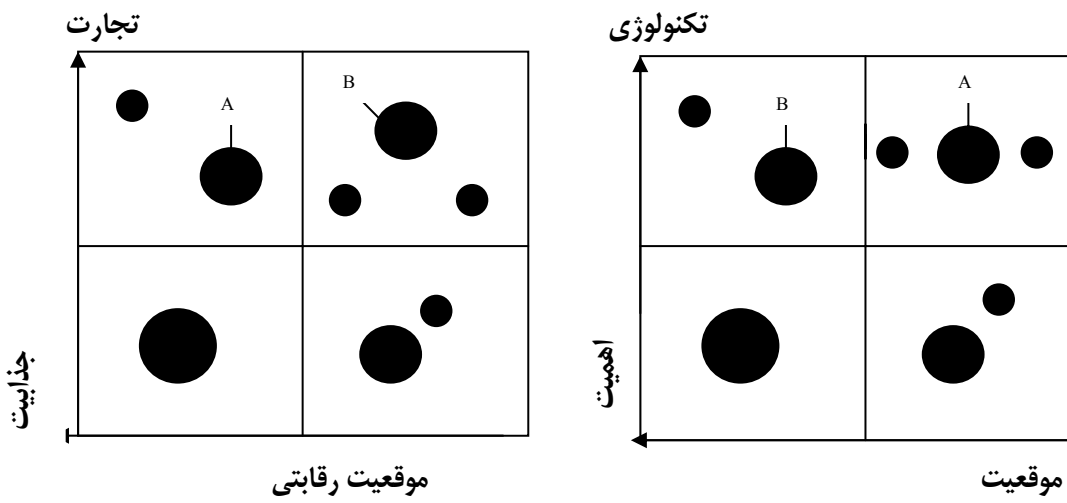
- تطابق استراتژی تجاری با استراتژی تکنولوژی، که پورتفوی تجارت را همراه با پورتفوی تکنولوژی به شکل همزمان مورد توجه قرار می‌دهد تا تکنولوژی‌های حامی بهترین موقعیت تجاری را (از لحاظ موقعیت رقابتی و جذابیت بازار) شناسایی کنند (شکل ۲-۷)؛

- تعریف اولویت‌های سرمایه‌گذاری تکنولوژی، که اولویت‌های سرمایه‌گذاری تکنولوژی را بر اساس موقعیت تکنولوژی در چهار حالت ممکن ارائه می‌دهد (شکل ۲-۸).

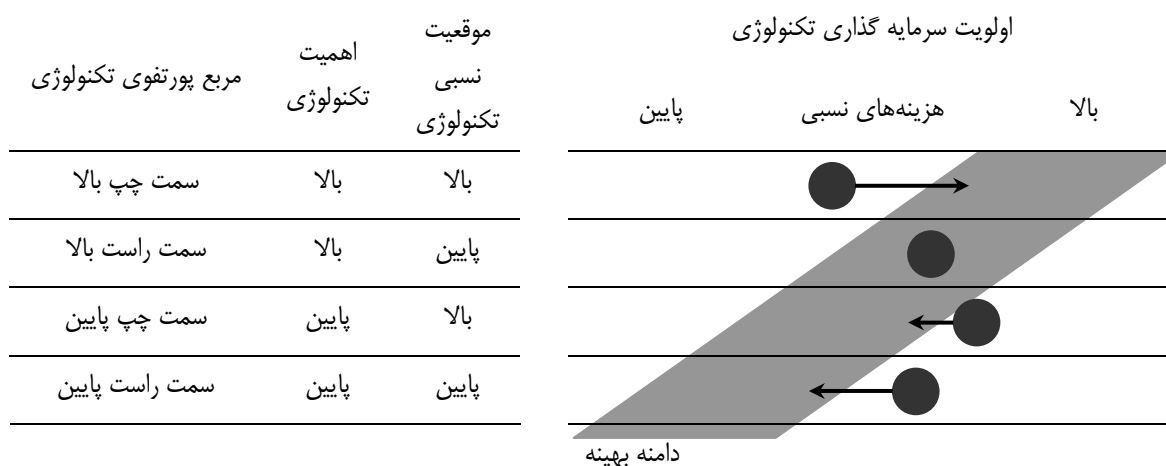


موقعیت نسبی تکنولوژی

شکل (۶-۲) توسعه پورتفوی تکنولوژی (منبع: Booze-Allen و Hamilton (۱۹۸۴, Pappas))



شکل (۷-۲) تطابق پورتفوی تجاری و تکنولوژی (منبع: Booze-Allen و Hamilton (۱۹۸۴, Pappas))



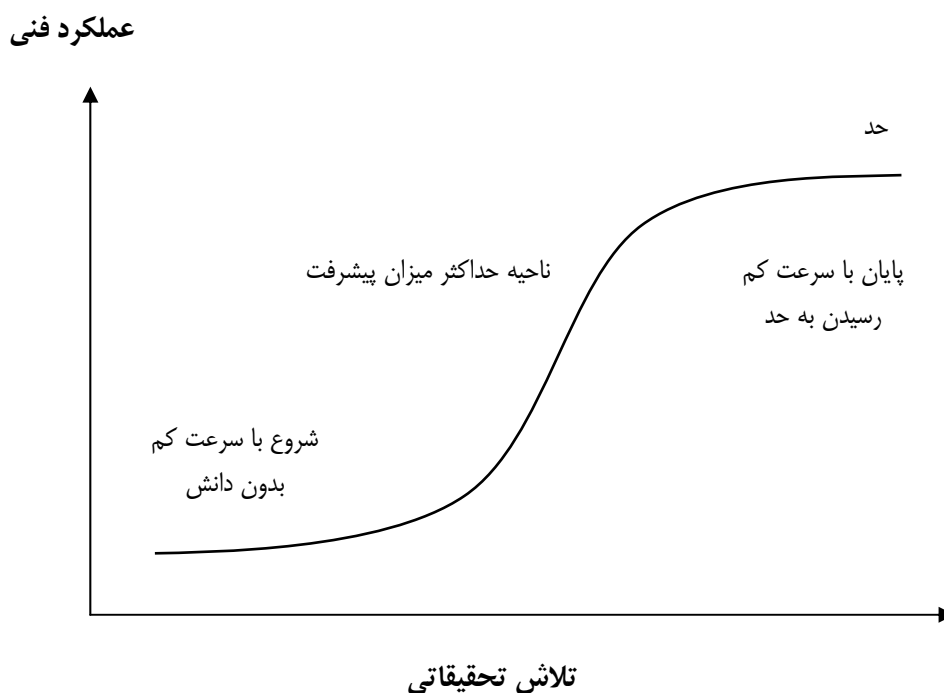
شکل (۸-۲) ماتریس سرمایه‌گذاری تکنولوژی (منبع: Booz-Allen و Hamilton (۱۹۸۴), Pappas)

روش McKinsey

Foster (۱۹۸۶) صاحب نظر معروف دیگری است که در مطالعات خود بر مسأله تحولات تکنولوژی و توانایی شرکت برای هماهنگی با آن تمرکز کرد. او تحلیل خود را براساس پدیده منحنی S پایه‌گذاری کرد. در شروع یک برنامه R&D، باید دانش کسب و مسأله حل گردد که در این حالت پیشرفت آهسته است؛ سپس میزان پیشرفت افزایش می‌یابد تا در نهایت تکنولوژی توسط حدود خود به تدریج مفید می‌شود و سرعت پیشرفت آن آهسته می‌گردد (شکل ۲-۹). در این برهه باید به سوی تکنولوژی‌های دیگر حرکت کرد که این امر از طریق مدیریت یک انتقال آهسته به سوی تکنولوژی‌های جدید و همراه با بهبود عملکرد، صورت می‌گیرد. این روش اتصال گسستگی‌های تکنولوژیکی به یکدیگر را به طور مؤثری ممکن می‌سازد. Foster معتقد است که کشف زوال تکنولوژی‌های موجود امری حیاتی است. نشانه‌های زوال تکنولوژی عبارت است از:

- کاهش بهره‌وری R&D شرکت؛
- افزایش تعداد دفعات تخطی از موعد زمانی R&D؛
- حرکت از R&D محصول‌گرا به R&D فرایندگرا؛
- بروز اختلاف بین پرسنل R&D؛
- جابه‌جایی در منبع رشد فروش‌ها به سمت بخش‌های کوچکتر بازار؛
- بروز تغییرات مشخص در بین رقبا به نحوی که R&D صرف تولید نتایج کم اهمیت‌تر می‌شود؛
- نارضایتی از عملکرد انقلابی مدیر R&D؛
- روند حرکت رقبای کوچکتر و ضعیفتر صنعت در جهت پرداختن R&D آن‌ها به رویکردهای جدید انقلابی.

به محض اینکه پتانسیل بهبود تکنولوژی‌های مورد نظر شناسایی شد باید استراتژی R&D ایجاد گردد. Foster پیشنهاد می‌کند که استراتژی‌های مناسب R&D، باید پتانسیل تکنولوژی‌ها را برای بهره‌وری و دستاوردهای ناشی از آن در نظر بگیرند (شکل ۲-۱۰).



شکل (۲-۹) پدیده منحنی S

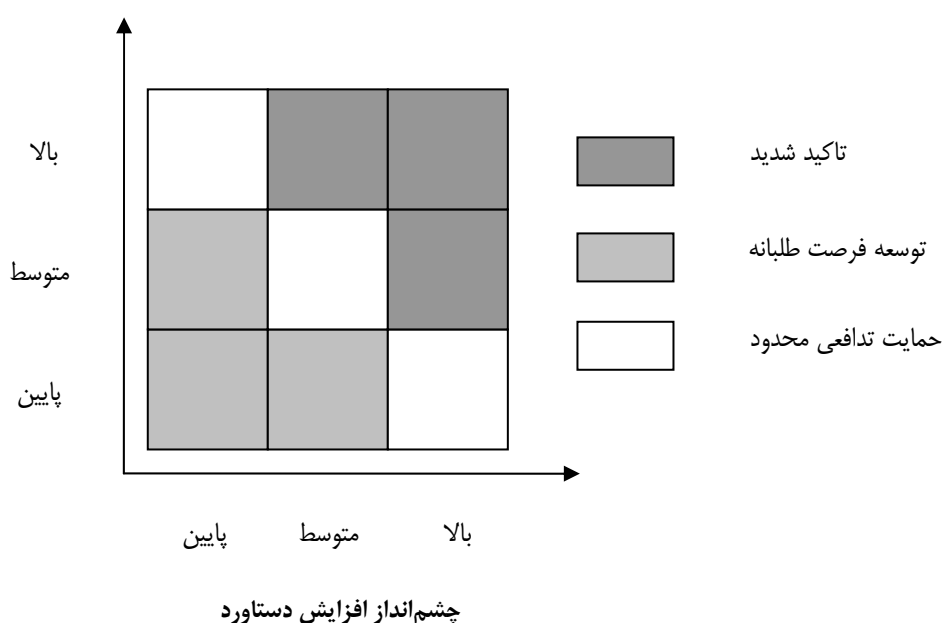
این مطالعات، روش‌ها و ابزارهای عملی را برای انجام گام‌های فرایند استخراج استراتژی تکنولوژی و حمایت از تصمیمات استراتژیک مرتبط با تکنولوژی و مخصوصاً انتخاب تکنولوژی‌ها جهت سرمایه‌گذاری فراهم می‌کند. از نظر مفهومی، تمامی این مطالعات بر پایه اصول رویکرد مبتنی بر موقعیت‌یابی برای استراتژی استوار است که این اصول عبارت است از:

- نقطه شروع، صنعتی است که شرکت در حال رقابت است یا رقابت خواهد کرد؛
- واحد تحلیل تکنولوژی‌ای است که در فرایند یا محصول نهایی مجسم شده است یا می‌تواند مجسم شود؛
- مفهوم اساسی، درک چگونگی اثرگذاری و اثرپذیری تصمیمات استراتژیک از تغییرات تکنولوژی، چگونگی تبلور تکنولوژی در فرایند تدوین استراتژی، چگونگی حمایت برنامه تکنولوژی از استراتژی داده شده و در نهایت چگونگی اکتساب مزیت رقابتی از

طریق تغییر راه‌حل تکنولوژیکی برای یک محصول معین است. به نظر می‌رسد رقابت عامل یافتن موقعیت برای شرکت در عرصه رقابتی است و تکنولوژی حامی استراتژی رقابتی منتخب می‌باشد؛

- تصمیمات اصلی متوالیاً اتخاذ می‌شوند، ابتدا انتخاب تکنولوژی‌ها، سپس زمان ارائه تکنولوژی جدید و در نهایت نوع اکتساب؛
- به محض اینکه تکنولوژی‌های خاصی برای توسعه انتخاب شد، تصمیم اساسی درباره راهبر بودن یا دنباله رو بودن باید اتخاذ گردد؛
- روش اکتساب تکنولوژی، موضوع اصلی نیست و به نظر می‌رسد که نسبت به تصمیمات انتخاب و زمان در درجه دوم اهمیت قرار داشته باشد.

چشم‌انداز افزایش بهره‌وری



شکل (۲-۱۰) تعریف اولویت‌های بین تکنولوژی‌ها (منبع: Foster, ۱۹۸۶)

۲-۲) رویکرد مبتنی بر منبع به استراتژی

برخلاف رویکرد موقعیت‌یابی به استراتژی که بر ساختار بازار و موقعیت‌یابی در داخل یک صنعت تمرکز می‌کند نقطه شروع رویکرد مبتنی بر منبع به استراتژی، صلاحیت‌ها و منابع شرکت است. زمینه مفهومی صلاحیت شرکت این است که منبع واقعی

مزیت رقابتی طولانی مدت و پایدار شرکت، یک صلاحیت آن است. این عامل مشخصه شرکت است که دلیلی روشن را برای تفاوت‌های عملکردی شرکت‌ها فراهم می‌کند. نیازهای مشتری بسیار سریعتر از صلاحیت‌های شرکت تغییر می‌کند. بنابراین ترجیح داده می‌شود که فرایند استراتژی از آخر شروع و به عنوان جستجو برای یافتن کاربردهای جدید مجموعه‌ای از صلاحیت‌های شرکت نگریسته شود. در گذشته بسیاری از صاحب نظران این رویکرد را بهبود دادند (برای مثال Wernfelt، ۱۹۸۴) و به تازگی Hamel و Prahalad این روش را به شکل جدیدی پیشنهاد کرده‌اند.

۱-۲-۲) نظریه صلاحیت محوری Hamel و Prahalad

Hamel و Prahalad (۱۹۹۳، ۱۹۹۰، ۱۹۸۹) استراتژی را به عنوان ترکیبی از عناصر اساسی زیر بررسی کردند:

الف) شناسایی الگوهای تکامل صنایع مربوط؛

ب) تعریف معماری استراتژیک؛

ج) تشخیص اینکه رقابت در سطوح متفاوتی انجام می‌شود و باید در هر سطحی به این تفاوت‌ها رسیدگی شود؛

د) تثبیت اهداف کششی و صلاحیت‌های اهرمی؛

ه) طراحی یک سازمان مناسب.

الف) تغییر سریع و آشفتگی بازارها، مرزهای صنعت، نیازهای مشتری، و محصولات مورد نظر، نقاط مرجع مناسبی برای تدوین استراتژی نیستند. شرکت‌های موفق معمولاً آنهایی هستند که قادر به تغییر شکل رقابت و ایجاد صنایع جدید بوده یا در تعریف مجدد مرزهای صنایع موجود، هدف قرار دادن نیازهای پنهان یا ایجاد تغییرات در نگرش خرید مشتریان، توانا می‌باشند. این بدان معنی است که موقعیت یابی در صنایع موجود ممکن است چشم انداز مناسبی جهت تدوین استراتژی نباشد؛ لذا کار با تمرین پیش‌بینی بازارها و نیازهای آینده در چشم انداز بلند مدت (۱۵-۵ سال) آغاز می‌شود. Hamel و Prahalad تأکید می‌کنند که آینده‌نگاری صنعت یک موضوع کلیدی است که اساس مورد نیاز را جهت ایجاد صلاحیت و رقابت میسر می‌سازد. ایجاد صلاحیت نیازمند یک تعریف روشن از چگونگی شکل‌گیری آینده و جایی است که شرکت در بلند مدت می‌خواهد به آن برسد.

ب) بر اساس نگرش بلندمدت رقابتی، یک شرکت باید نیت استراتژیک خود را تعریف کند. نیت استراتژیک می‌تواند فزای و نامشخص باشد (Moenaert، ۱۹۹۲)، اما به هر حال باید تمامی تلاش‌های شرکت را پوشش دهد. برای مثال، مؤسسان سونی از ابتدا می‌خواستند الکترونیک و مهندسی را ترکیب کنند. Hamel و Prahalad (۱۹۹۸) این مورد را نیت استراتژیک نامیدند. بنابراین مسیر رسیدن به اهداف باید به‌طور جزء به جزء طراحی شود. در حقیقت، به محض شناسایی نیت، بحرانی‌ترین موضوع، تعریف فعالیت‌ها و مسیر ادامه کار است. این امر را معماری استراتژیک می‌نامند یعنی آنچه که صلاحیت‌ها را به منظور تجمیع برای رقابت و چگونگی نیل به آن ایجاد می‌کند. البته این معماری باید همراه با درجات آزادی و انعطاف پذیری مورد نیاز طراحی شود. هر فعالیتی باید به برآورده کردن نیازهای مشتری یعنی ایجاد ارزش

برگردد. محصولات به عنوان مجموعه‌ای از عملکردهای منطبق با نیازهای مشتری در نظر گرفته شوند و ارزشی را برای مشتریان تأمین کنند (Abell, ۱۹۸۰). کارکرد محصول از خود تکنولوژی‌ها و محصولات پایدارتر می‌باشد، بنابراین کارکردهای محصول اساس کار سازمان در توسعه استراتژی بلند مدت است و شرکت را به سوی فعالیت‌های مشخص با هدف جمع‌آوری منابع در جهت تعریف شده هدایت می‌نماید.

(ج) رقابت در سطوح مختلفی رخ می‌دهد (شکل ۲-۱۱). تمرکز رقابت بلندمدت از یافتن ترکیبات سودآور بازار/محصول به سوی قابلیت ذاتی شرکت در شکل دهی رقابت، تغییر کرده است. چارچوب سنتی رقابت، استراتژی را به عنوان انتخاب زمینه‌های متناسب با قوت‌ها و موقعیت مطلوب شرکت در نظر می‌گیرد و به محصولات نهایی و بازار آن‌ها توجه می‌کند. در رقابت مبتنی بر صلاحیت، عرصه‌های رقابتی به عنوان عواملی که ممکن است توسط شرکت تحت تأثیر قرار گیرند و یا کنترل شوند، در نظر گرفته می‌شوند. ریشه‌های مزایای رقابتی در منابع و دارایی‌هایی موجود شرکت (صلاحیت‌ها) قرار گرفته است و حفظ مزیت رقابتی در طی زمان، به معنی ایجاد و توسعه مستمر برتری‌های جدید مبتنی بر دارایی‌ها در کنار بهره‌برداری از امکانات موجود می‌باشد. محصولات نهایی فقط برگ‌های درختی هستند که ریشه‌های آن دارایی‌های نامحسوس شرکت است. این صلاحیت‌های محوری منحصر به فرد، مبنای رقابت‌پذیری بلندمدت هستند در حالی که محصولات نهایی، تنها تجسم زودگذر مزیت رقابتی شرکت می‌باشند. رابطه ملموس صلاحیت‌های محوری و محصولات نهایی، یک محصول محوری است که تجسم فیزیکی یک یا چند صلاحیت محوری می‌باشد و به عبارت دیگر، عنصر اصلی است که ارزش محصولات نهایی را به وجود می‌آورد.

صلاحیت‌های محوری به روش‌های گوناگونی تعریف شده است، مثلاً به عنوان مجموعه‌ای از دارایی‌های تغییرناپذیر که شرکت به‌طور انحصاری از آن‌ها سود می‌برد (Collis, ۱۹۹۲). همچنین Hamel و Prahalad (۱۹۹۰) صلاحیت‌های محوری را به عنوان "یادگیری جمعی در سازمان و بویژه چگونگی هماهنگ‌سازی مهارت‌های گوناگون تولید و ادغام جریان‌های مختلف تکنولوژی" با تأکید بر نقش تکنولوژی تعریف کرده‌اند. سایر نویسندگان بر نقش فرایندهای تجاری به عنوان اجزای سازنده استراتژی مبتنی بر صلاحیت تأکید کرده‌اند. موفقیت رقابتی به تبدیل فرایندهای کلیدی شرکت به توانایی‌های استراتژیک وابسته است: صلاحیت محوری بر مهارت تولیدی و تکنولوژیکی در نقاط معین زنجیره ارزش تأکید می‌کند، در حالی که قابلیت‌ها به‌طور روشن‌تری کل زنجیره ارزش را در بر می‌گیرند (stake و همکاران ۱۹۹۲). Doci و Teece (۱۹۹۳) صلاحیت شرکت را به عنوان مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی که شرکت در آن‌ها برتری دارد و صلاحیت‌های سازمانی را به عنوان "توانایی‌های یک تشکیلات اقتصادی در جهت سازماندهی، مدیریت، هماهنگی یا فرماندهی مجموعه خاصی از فعالیت‌ها" تعریف کرده‌اند.

Leonard-Bartan (۱۹۹۲) قابلیت‌های محوری شرکت را به عنوان مجموعه‌ای از دانش در نظر گرفت که شامل چهار بعد است: (۱) مهارت‌ها و دانش شاغلین؛ (۲) سیستم‌های فنی؛ (۳) سیستم‌های مدیریتی و (۴) ارزش‌ها و عرف‌ها. تمامی این نظریات تأکید می‌کنند که صلاحیت‌ها نتیجه یک فرایند توسعه تجمعی منابع و مبتنی بر مهارت‌ها و دانش موجود در سازمان هستند. چنین مهارت‌هایی به تدریج از طریق یک مجموعه از چرخه‌های یادگیری در یک فرایند بلند

مدت تجمع قابلیت‌ها، ایجاد می‌شوند (Grindley, ۱۹۹۱). دانش و مهارت‌هایی که تقلید آن‌ها دشوار است منبع مزیت نهایی می‌باشند. Hamel و Prahalad به‌طور روشن بیان می‌کنند که مشخصات کلیدی صلاحیت‌هایی که باید محور قلمداد شوند عبارتند از:

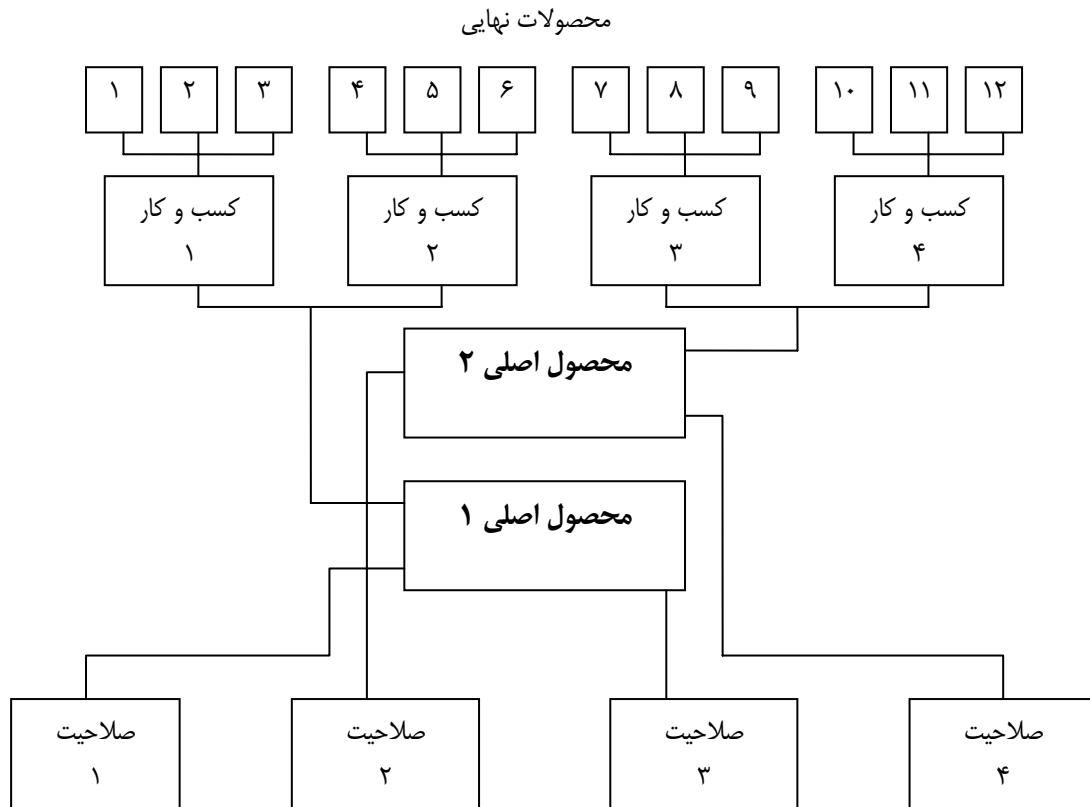
- ایجاد ارزش برای مشتریان؛

- منجر شدن به کاربردهای مختلف؛

- دشواری تقلید کردن آنها.

(د) با توجه به اینکه رقابت معمولاً با جدال در زمینه‌های جدید مرتبط است، رویکرد موقعیت‌یابی که بر پایه مفهوم "تناسب" می‌باشد دیگر گویا به نظر نمی‌رسد. ایجاد اهداف سازگار با منابع در دسترس کافی نیست و باید یک عدم تناسب یافت شود که محرک رسیدن به آرزوهای به ظاهر دست نیافتنی باشد. این عدم تناسب یا تنش یک فعالیت اصلی مدیریت ارشد و یک موضوع کلیدی در ایجاد یک سازمان مبتنی بر تفکر متفاوت، رقابت تغییر شکل یافته و تغییر فعالانه زمینه‌های داخلی و خارجی است. استراتژی یک جریان پایدار تلاش‌ها در جایی است که منابع انبساط یافته قدرت اهرمی پیدا کنند.

(ه) این رویکرد به استراتژی تأثیر سازمانی فراوانی دارد در صورتیکه صلاحیت‌ها کاربردی می‌شوند و نقش می‌یابند، تجارت را پشت سر گذاشته رشد می‌کنند. مجموعه افکار مبتنی بر واحدهای کسب و کار، مانع توسعه منابع و صلاحیت‌ها می‌شوند (جدول ۲-۴). این نوع از فرایند استراتژی تکنولوژی، می‌تواند به کاهش سرمایه‌گذاری در ایجاد محصولات و صلاحیت‌های محوری و ایجاد نوآوری منجر شود. بنابراین ساختار بخشی سنتی نامناسب به نظر می‌رسد و سازمان‌هایی جدید باید طراحی شوند. چگونگی این کار برای R&D در بخش دوم این کتاب بررسی می‌شود.



شکل (۱۱-۲) درخت صلاحیت محوری (منبع: Hamel و Parhalad, ۱۹۹۰)

جدول (۲-۴) جهت‌گیری مبتنی بر SBU در برابر جهت‌گیری مبتنی بر صلاحیت (منبع: Prahalad و Hamel, ۱۹۹۰)

صلاحیت محوری	SBU	
رقابت بین شرکت‌ها برای ایجاد صلاحیت‌ها	رقابت‌پذیری محصولات روز	اساسی برای رقابت
پورتفوی صلاحیت‌ها، محصولات اصلی و کسب و کارها	پورتفوی کسب و کار مرتبط با ترکیبات تولید/بازار	ساختار بنگاه
SBU مخزن بالقوه صلاحیت‌های اصلی است	خودمختاری، SBU مالک تمامی منابع به جز نقدینگی است.	وضعیت واحد کسب و کار
کسب و کارها و صلاحیت‌ها واحد تحلیل هستند، مدیریت‌ارشد سرمایه و استعداد را تخصیص می‌دهد	کسب و کارهای مجزا واحد تحلیل هستند، سرمایه از کسب و کاری به کسب و کار دیگر تخصیص داده می‌شود.	تخصیص منابع
اعلام معماری استراتژیک و ایجاد صلاحیت‌ها به منظور تأمین آینده	بهینه‌سازی سود از طریق جابه‌جایی تخصیص سرمایه در بین کسب و کارها.	ارزش افزوده مدیریت ارشد

۲-۲-۲) نظریه فوق رقابت D'Aveni

D'Aveni (۱۹۹۴) تاکید می‌کند که مشخصه پویایی رقابت چنان در باطن آن ممزوج شده است که نمی‌توان آن را به عنوان یک پس زمینه برای تفکر استراتژیک در نظر گرفت. او بیان می‌کند که بازارها چنان متغیر و پویا هستند که تکامل، نیروی غالب در فعالیت استراتژیک به حساب می‌آید. در تفکر مبتنی بر منابع، مهمترین جنبه رقابت، موقعیت جاری شرکت در همان زمان نیست بلکه تغییرات ایجاد شده به وسیله تعامل پویای بین شرکت‌های در حال جدال است. موقعیت فعلی، تنها یک مزیت موقتی است که فقط شرکت را قادر می‌سازد که تعدادی از تعاملات موجود را به گونه‌ای موفقیت آمیز مدیریت کند اما در دوره‌های بلندمدت شرکت‌ها مجبور می‌شوند موقعیت خود را جابه‌جا کنند.

بر اساس این چارچوب، حوزه‌های رقابت به سه گروه تقسیم می‌شود:

- حوزه‌های با محدوده تعریف شده که رقابت در آن‌ها دو بعد اصلی دارد: قیمت و کیفیت مشاهده شده که در طی زمان ثابت

است؛

- حوزه‌های با محدوده تعریف شده که رقابت در آن‌ها دو بعد دارد: قیمت و کیفیت مشاهده شده که در طی زمان تغییر می‌کند. این بدان معنا است که کیفیت مشاهده شده و اندازه‌گیری شده در طی زمان تغییر می‌کند؛
- حوزه‌های با محدوده دقیق تعریف نشده که رقابت در واقع توانایی ایجاد ترکیباتی از بازار / محصول جدید است. این سه گروه به سه روش مختلف ایجاد مزیت رقابتی اشاره دارند:
- عملکرد بهتر رقبا در زمینه بعد رقابتی موجود (هزینه یا ابعاد موجود کیفیت)؛
- ایجاد بعد جدیدی از کیفیت برای رقابت؛
- خلق ترکیب جدید از محصول / بازار.

اولین نوع مزیت به این معناست که شرکت توانایی خلق مزیت‌هایی را دارد که سبب تولید محصول با کیفیت یکسان اما قیمت کمتر یا ارتقای یک عملکرد خاص می‌شود که با همان قیمت کیفیت را بهبود می‌بخشد. در نتیجه این چرخه رقابتی به حداکثر ارزش (قیمت کم - کیفیت زیاد) منجر می‌گردد که تمامی شرکت‌ها تمایل دارند به چنان نقطه‌ای برسند؛ اما با گذشت زمان بازار کالا یکنواخت می‌شود و سوددهی بسیار کاهش می‌یابد. برای گریز از این چرخه شرکت‌ها تلاش می‌کنند که یک بازار جدید داشته باشند یا سطح جدیدی از کیفیت خلق کنند که شکل بازار را تغییر دهد. به عبارت دیگر، خلق روش‌های جدید ایجاد مزیت ادامه می‌یابد.

نوع دوم مزیت نتیجه بعد جدید کیفیت است. نوآور یک بعد جدید کیفیت را ایجاد می‌کند. رقبا مجبور می‌شوند که این نوع جدید کیفیت را به حساب آورند. حوزه رقابتی مطابق با ماهیت تغییرات ابعاد کیفیت دوباره شکل گرفته، تعریف می‌شود. به عبارت دیگر، نحوه درک کیفیت توسط مشتریان عوض می‌شود.

نوع سوم مزیت بر خلق یک ترکیب جدید از محصول / بازار تأکید دارد.

D² Aveni بیان می‌کند که نوآوری در تکنولوژی تولید یا فرایند سبب بهبود فراوان در کیفیت و کاهش قیمت می‌شود. این امر سبب می‌شود که چرخه‌های تغییر (حرکت به سمت حداکثر ارزش) دائماً کوتاهتر شود. بنابراین دو مسیر دیگر ایجاد مزیت باید تعقیب شوند. این بدان معناست که توانایی یک شرکت برای مدیریت جنبه پویایی رقابت، چیزی بیش از موقعیت ایستای کنونی است.

بنابراین از نوآوری (بخصوص نوآوری تکنولوژیکی) باید به عنوان یک ابزار اساسی در گریز از موقعیت حداکثر ارزش و حفظ سوددهی زیاد استفاده کرد. به عبارت دیگر، به مزایای رقابتی باید به عنوان نتیجه نوآوری‌هایی که اساس رقابت را تغییر می‌دهد نگاه کرد. عوامل بحرانی در چنین فعالیت‌هایی که با هدف ارائه یک نوآوری (و در نتیجه، این نوع مزیت رقابتی) انجام می‌شوند، زمان‌بندی و دانش فنی هستند و در واقع، این دو عامل بر توانایی حفظ مزیت رقابتی تأثیر می‌گذارند. یک نوآوری زمانی یک مزیت خلق می‌کند که بین شرکت نوآور با رقبای آن شکافی از نظر دانایی و دانش فنی ایجاد شده باشد. نوآوری سبب ایجاد عکس العمل در رقبا می‌شود و آن‌ها در تقلید آن سعی می‌کنند تلاش‌های رقبا در جهت پر کردن این شکاف دانش است و هر چه این شکاف عمیق تر شود مزیت بهره‌برداری بیشتر می‌گردد. پس میزان صیانت پذیری یک نوآوری را می‌توان از طریق بررسی میزان تلاش

رقبا برای پرکردن شکاف دانش ایجاد شده اندازه‌گیری کرد. هر چه این شکاف دانش فنی عمیق‌تر باشد، رقبا باید بیشتر تلاش کنند تا آن را پر نمایند که این مستلزم صرف زمان و سرمایه است و هر چه زمان و سرمایه مورد نیاز، بیشتر باشد پایداری مزیت بیشتر خواهد بود. اگر شکاف دانش بتواند در زمان کمی پر شود، نوآور باید به عنوان انحصارگر عمل کرده، از نوآوری خود در یک دوره زمانی کوتاه، سود قابل توجهی به دست آورد.

روش دیگر، بهره‌گیری از مزیت‌های زمانی است که به معنای جلوتر بودن از رقبا و ماندن در حال نوآوری مداوم می‌باشد. در صورتی که شرکت قادر به ارائه نوآوری، سریعتر از تقلید دنباله‌روها باشد، نوآوری ممکن است اساس حفظ مزیت محسوب شود. در این روش، نوآور مزیت نوآوری را حفظ می‌کند و ادامه می‌دهد. پس حفظ مزیت مربوط به پویایی رقابت و ماهیت انجام نوآوری خواهد بود. نقش تکنولوژی در این فرایند خلق مزیت رقابتی پایدار، بسیار اساسی است. D'Aveni تاکید می‌کند که در حوزه‌های رقابتی بسیار پویا، اصول کلیدی هر استراتژی به شرح زیر می‌باشند:

- مزایای رقابتی بر پایه توانایی انجام مداوم نوآوری استوار است؛
- پایدار ماندن مزیت رقابتی بسیار تحت تأثیر صیانت‌پذیری نوآوری است که آن نیز ناشی از مزیت‌های دانش فنی می‌باشد؛
- حفظ مزیت رقابتی همچنین با زمان ارائه نوآوری ارتباط دارد.

۲-۳) بررسی Numagami و Itami بر روی تعامل بین تکنولوژی و استراتژی

Numagami و Itami (۱۹۹۲) مطالعه مروری جالبی درباره تعاملات پویای بین تکنولوژی و استراتژی انجام داده‌اند که به بررسی رویکردهای شرح داده شده در قسمت قبل کمک می‌کند. سه مورد زیر را می‌توان به عنوان انواع تعاملات بین استراتژی و تکنولوژی معرفی کرد:

- بین استراتژی جاری و تکنولوژی جاری؛
- بین استراتژی جاری و تکنولوژی آینده؛
- بین استراتژی آینده و تکنولوژی جاری.

اولین مورد بر تطبیق همزمان استراتژی‌ای که شرکت می‌خواهد دنبال کند و تکنولوژی‌ای که می‌خواهد داشته باشد تمرکز دارد. فرضیاتی که درباره چگونگی اثر تکنولوژی بر استراتژی می‌توان در نظر گرفت عبارتند از:

- سلاحی برای ایجاد تمایز بین شرکت و رقبای آن؛
- محدودیتی که شرکت‌ها باید با آن سازگار شوند؛
- تهدیدی که شرکت‌ها در برابر آن باید از خود محافظت کنند و از عهده آن برآیند.

استراتژی جاری باید به گونه‌ای باشد که از تکنولوژی جاری شرکت به بهترین نحو استفاده کند. این دیدگاه را پورتر و تعدادی از صاحب‌نظران (که برخی از آن‌ها قبلاً در قسمت ۲-۱ معرفی شده‌اند) ارائه کرده‌اند. این دیدگاه سنتی تعامل بین تکنولوژی و استراتژی به عنوان تطابق با ثبات این دو است به گونه‌ای که ارتباط بین استراتژی و تکنولوژی نتیجه پویای این تطابق ایستا

می‌باشد.

دیدگاه دوم این است که تصمیمات استراتژیک جاری برای تکوین تکنولوژی آینده عواقبی دارد. در نگاه اول، این نظریه، تطابق استراتژی و تکنولوژی را هم شامل می‌شود. باید این نکته را اضافه نمود که پتانسیل تکنولوژی بیشتر از نیازهای کوتاه مدت فعلی است. استراتژی به منظور تسهیل توسعه و گردآوری دانش جدید در زمینه‌های تکنولوژیکی برای به کارگیری در عرصه رقابت آینده طراحی می‌شود. صاحب نظران مفاهیم متنوعی را درباره این رویکرد دنبال می‌کنند: منحنی تجربه، رویکرد صلاحیت محوری (و بر اساس دارایی‌های غیر ملموس و غیر قابل مشاهده)، اقتصادهای تکاملی و اقتصادهای چند پروژه‌ای.*

سومین دیدگاه به اثرات تکنولوژی جاری بر استراتژی آینده یک شرکت می‌پردازد. تکنولوژی‌ای که شرکت در حال حاضر دارد و یا تعهد جاری شرکت برای توسعه تکنولوژیکی، بر فرایندهای درک انسانی برای شکل دادن استراتژی در شرکت تأثیر می‌گذارد. تکنولوژی به شناخت و ادراک یک استراتژی خاص منجر می‌شود و از این طریق، سبب جهت دهی و فعال‌سازی فرایندهای ایجاد ایده شده به ادغام ایده‌های وسعت‌پذیر کمک می‌کند؛ لذا تکنولوژی است که فرایند شکل دهی استراتژی را پیش می‌برد.

این سه دیدگاه از نظر برخی ابعاد کلیدی با هم متفاوت هستند:

- تمایز محتوا و فرایند استراتژی؛
- نقش یادگیری و فرایندهای شناختی انسانی؛
- اهمیت استراتژیک تکنولوژی.

در جدول ۲-۵ این اختلافات به صورت خلاصه آورده شده است.

Numagmi و Itami و تأکید می‌کنند که تعامل پویا بین تکنولوژی و استراتژی به دو شکل صورت می‌گیرد:

- استراتژی به عنوان مجموعه فعالیت‌هایی فرض می‌شود که به رواج تکنولوژی‌هایی که برای رقابت آتی، حیاتی است کمک می‌کند. به عبارت دیگر، درک چگونگی شکل‌گیری زمینه تکنولوژی به شناسایی تکنولوژی‌های کلیدی آینده کمک می‌کند و در نتیجه باید یک استراتژی مناسب برای توسعه چنین تکنولوژی‌هایی در نظر گرفته شود؛

- تکنولوژی نقش پیشران استراتژی را ایفا می‌کند و بنابراین اساس رقابت تکنولوژیکی شرکت، خود می‌تواند نقطه شروعی برای تدوین استراتژی باشد.

* منظور این است که وجود همزمان چند پروژه با مراحل مختلف تکامل تکنولوژیکی نه فقط انتقال تکنولوژی بین پروژه‌ها را تشویق می‌کند بلکه دانش جدیدی را خلق می‌کند که در غیر این صورت خلق آن دشوار خواهد بود. داشتن همزمان دو تکنولوژی در مراحل مختلف تکامل برای یک خانواده از محصولات، توسعه تکنولوژی را برای محصولات پیشرفته سرعت می‌بخشد و از هزینه‌های تولید محصولات کمتر پیشرفته می‌کاهد.

جدول (۵-۲) تعامل پویا بین تکنولوژی و استراتژی

نقش تکنولوژی	نقش یادگیری	تمایز بین محتوا استراتژی و فرایند آن	
ابزاری برای استفاده	نادیده گرفته شده (محدود به منحنی تجربه)	مجزا (استراتژی پیشران اجرا است)	دیدگاه سنتی (تطابق ایستا)
متغیر درونزایی که باید در درون یک استراتژی مناسب توسعه داده شود.	یادگیری به وسیله انجام دادن یک اصل محسوب می‌شود.	وابسته (اجرای استراتژی بر تکنولوژی آینده مؤثر است)	دیدگاه پویای نوع اول (استراتژی ترویج تکنولوژی)
محوری (تکنولوژی پیشران و چارچوبی برای درک استراتژی است)	تمامی اشکال یادگیری، اصل محسوب می‌شوند.	همپوشانی کامل بین تدوین استراتژی و اجرای آن، استراتژی به عنوان یک فرایند تکاملی	دیدگاه پویای نوع دوم (تکنولوژی به عنوان یک پیشران شناختی استراتژی)

۴-۲-۲) استراتژی تکنولوژی در رقابت پویا: اصول کلیدی

تمامی نظرات فوق، اصول اساسی و مشخصه‌های کلیدی رقابت در بستر پویا را مورد بررسی قرار داده‌اند. چنین اصولی مبنایی را برای تدوین استراتژی‌های تکنولوژی تحت یک دیدگاه متفاوت از مکتب موقعیت‌یابی استراتژی ارائه می‌کنند. در حقیقت، مقایسه بین رویکرد، موقعیت‌یابی و رویکرد مبتنی بر منبع به نتایج ذیل منجر می‌شود:

- رویکرد موقعیت‌یابی برای تدوین استراتژی تکنولوژی، متناسب با تعداد محدودی از صنایع و حوزه‌ها است، بخصوص در صناعی که رقابت بر روی عملکرد تعریف شده‌ای از محصول انجام می‌شود و هزینه‌ها و مرزبندی‌های صنعت بخوبی تعریف شده است. برای حوزه‌های پویا و دارای میزان نوآوری فراوان که در آن تکنولوژی، محصولات را در زمان کوتاهی منسوخ می‌کند و ارائه ترکیب جدیدی از بازار/ محصول را ضروری می‌سازد، رویکرد دیگری لازم است زیرا محصول جاری مرجع دقیقی برای مطالعه در این زمینه محسوب نمی‌شود.

- در محیط‌های به شدت پویا، شرکت‌ها دائماً به دنبال خانواده‌های جدیدی از محصولات هستند؛ بنابراین ناچار به یافتن یک پیوستگی در مهارت‌ها و دانش مورد استفاده برای کاربرد محصول هستند. تدوین یک استراتژی به معنای تعریف مسیری است که به وسیله آن، منابع، جمع‌آوری، کسب و استفاده می‌شوند. حفظ مزیت رقابتی، مرتبط با ظرفیت توسعه صلاحیت‌های تکنولوژیکی و منابع است که در بلند مدت با ثبات باشد. تجمیع صلاحیت‌ها در طی زمان، به ایجاد مهارت‌ها و دانشی کمک می‌کند که به سختی برای رقبا قابل تقلید بوده فرصت‌های نوآوری منحصر به فردی را ایجاد می‌کند.

- واحد تحلیل و تدوین استراتژی تکنولوژی، لزوماً به محصول و تکنولوژی‌های سازنده آن و حتی مهارت‌ها و نظام‌های به کار رفته برای یک فرایند یا محصول خاص محدود نمی‌شود. البته این عوامل تحلیل و تدوین استراتژی تکنولوژی را محدود می‌کند زیرا اصولاً قالب کلی یک محصول (یا فرایند تولید) طی زمان ثابت باقی می‌ماند. تنها در این صورت است که یک استراتژی می‌تواند بر تکنولوژی‌های جاری مورد استفاده و جایگزین بالقوه آن‌ها متکی باشد. واحد تحلیل یا نقطه شروع فرایند استراتژی باید از یک سو بر اساس نیازهای مشتری و عملکردهای مربوط به آن و از سوی دیگر بر مبنای رقابت تکنولوژیکی شرکت باشد؛

- تمایز بین تحلیل داخلی و خارجی (که گام‌های کلی اولیه رویکرد یافتن موقعیت به استراتژی هستند) کاملاً واضح نیست. ترکیب هر دو این تحلیل‌ها است که درک تعامل پویای بین استراتژی شرکت و تکامل زمینه آن را آسان می‌کند. یادگیری، یک عنصر محوری است که تمایز بین تحلیل داخلی و خارجی را دشوارتر می‌سازد. در حقیقت، یادگیری فرایندی است که جذب مستمر صلاحیت‌های خاص شرکت را در سایه تجربه و اطلاعات بیشتر امکان‌پذیر می‌سازد. به عبارت دیگر، فرایند یادگیری سبب ایجاد یک بازخور مداوم بین زمینه استراتژی تکنولوژیکی مبتنی بر منبع و دانش زمینه خارج از آن با زمینه داخلی شرکت و صلاحیت‌های آن می‌گردد (Pavitt, ۱۹۹۰)؛

- این امر برای اثر بخشی استراتژی و همچنین بسترو فرایندی که در آن استراتژی‌های تکنولوژی ایجاد، انتخاب و اجرا می‌شوند نقش محوری پیدامی‌کند (Pavitt ۱۹۹۰). در رویکرد موقعیت یابی، محوریت با محتوا است به نحوی که این دیدگاه، فرایند استراتژی یعنی چگونگی پرورش و مدیریت ظرفیت‌های تکنولوژیکی، مانند ایجاد مبنای برای مزیت رقابتی و شکل دهی مجدد مهارت‌ها و ساختارهای سازمان را نادیده می‌گیرد. در مقابل رویکرد مبتنی بر منبع تاکید می‌کند که فرایندی که به وسیله آن استراتژی ایجاد می‌شود برای اثر بخشی استراتژی نقش محوری دارد. بنابراین، سازماندهی فعالیت‌های تکنولوژیکی یک بعد محوری استراتژی تکنولوژی محسوب می‌شود؛

- دسته‌های مختلف تصمیمات مرتبط با تکنولوژی (انتخاب، زمان‌بندی و نحوه اکتساب) با هم در ارتباط هستند. به این معنا که فرایند تکنولوژی یعنی پیاده‌سازی آن، بر تصمیمات زمینه تکنولوژی و این که چگونه و چه زمان تکنولوژی باید توسعه یابد، تأثیر می‌گذارد. همچنین عکس این مطلب نیز صحیح است، انتخاب تکنولوژی باید روش اکتساب آن را جهت دهد و بر زمان‌بندی توسعه آن تأثیر بگذارد. عموماً انتخاب تکنولوژی‌ها، زمان ارائه تکنولوژی‌های جدید و روش اکتساب آن‌ها سه بعد از یک تصمیم استراتژیکی درباره تکنولوژی در نظر گرفته می‌شوند؛

- استراتژی تکنولوژی شبیه طراحی مسیری است که در آن چگونگی اکتساب و داخلی کردن منابع فنی و دانش تعریف می‌شود. هر مرحله از استراتژی تکنولوژی بسیار شدید به فعالیت‌ها و برنامه‌های قبلی وابسته است؛ بنابراین، موضوع درک چگونگی اجرای یک مرحله معین در استراتژی تکنولوژی دارای اهمیت است، زیرا از یک سو، این مرحله با مراحل قبلی مربوط است و از سوی دیگر فرصت‌ها و راهکارهایی را برای بررسی‌های آینده در راستای مسیر تعریف شده ایجاد می‌کند.

فصل سوم این کتاب در مورد تدوین استراتژی‌های تکنولوژی در بسترهای پویا بحث کرده، روشی برای حمایت از تصمیم‌گیری در این مورد ارائه می‌دهد. رویکرد پیشنهادی تلاش می‌کند تا خصوصیات فوق را با یکدیگر تطبیق دهد به نحوی که چگونگی تدوین استراتژی تکنولوژی در بسترهای پویا، شفاف شود. اما پیش از آن لازم است تا رویکرد آورده شده در این کتاب تشریح گردد.

۲-۳) در خصوص رویکردهای منطقی و تدریجی به استراتژی

قبلاً بیان شد که شرایط محیط، بسیار پویا و متلاطم است، برخی از صاحبانظران معتقدند که درک کامل واقعیت و در اختیار گرفتن پیچیدگی‌ها و تغییرات آن‌ها غیر ممکن بوده و توانایی استراتژی‌ها در پیش بینی آینده و درک حال بسیار محدود است؛ بنابراین، شرکت تنها اطلاع بسیار ناچیزی از محیط، و نقاط قوت و ضعف خود و نیز میزان جهات تحولات دارد. لذا استراتژی‌ها در سایه تجربه و اطلاعات جدید براساس رویکرد آزمایش و خطا استخراج می‌شوند (Tidd, ۱۹۹۷). این جریان از تفکرات از نوع رویکرد تدریجی به استراتژی است که با رویکرد منطقی که بر اساس تحلیل سیستماتیک زمینه خارجی و داخلی انجام می‌شود مخالف است.

Friar و Horwitch که دو نوع یا دو پارادیم استراتژی تکنولوژی و نوآوری را معرفی می‌کنند این روش تفکر و تضاد آن با رویکرد منطقی به استراتژی را تا حدودی ارائه کرده‌اند. نوع اول شامل یک زمینه تکنولوژیکی متمرکز یا محدود منفرد، یک ساختار سازمانی در حال تغییر، غیر رسمی و نسبتاً کوچک، یک متخصص برجسته تکنولوژیکی به عنوان رئیس شرکت یا بخشی از تیم ارشد مدیریت، و یک فضای کاملاً خطر پذیر و کار آفرین است. بهترین نمونه از این نوع، شرکت‌های کوچک با تکنولوژی پیشرفته هستند. نوع دوم مربوط به R&D بنگاه‌های بزرگ است که به صورت چند بخشی، چند محصولی و دارای چند زمینه بازار عمل می‌کنند. این نوع شامل انتخاب‌های استراتژیک یا تبادل در راستای ابعاد مختلف است: انواع نوآوری تکنولوژیکی، تکنولوژی‌های خاص جهت توسعه، زمان بندی و موقعیت یابی برای ارائه تکنولوژی به بازار. پس مجموعه ای از فعالیت‌های استراتژیک داخلی شامل تخصیص منابع تکنولوژیکی، پایش و ارزیابی تعهدات تکنولوژیکی، طراحی یک ساختار متناسب، مکان فعالیت نوآورانه، انتقال داخلی تکنولوژی، ارتباط بین کارهای R&D مختلف، توسعه کار و بخش‌های عملیاتی می‌باشد. نوع اول با رویکرد تدریجی سازگار است در حالی که نوع دوم به دیدگاه منطقی نزدیکتر است.

پویایی فزاینده فشارهای رقابتی به گونه‌ای است که سازمان‌ها برای ترکیب این دو نوع، به منظور کسب منافع از هر دوی آن‌ها تحت فشار قرار می‌گیرند. عموماً این بدان معناست که شرکت‌های بزرگ به عنوان کاربران سنتی ابزارها و تکنیک‌ها، به شکل گیری مسأله کمک می‌کنند تا تصمیمات و تبادلات براساس رویکرد منطقی اتخاذ شوند و سازمان‌ها قادر به طراحی خود به شکل سازگار و انعطاف پذیر باشند. از سوی دیگر، شرکت‌های کوچک که طبیعتاً دارای سازمانی بسیار انعطاف پذیر بوده، با زمینه‌های پویا سازگار هستند، باید رویکرد خود به تکنولوژی را که اغلب به شکل حسی بوده است ساختار بدهند و بیشتر از ابزارها و تکنیک‌هایی استفاده کنند که فرایند تصمیم‌گیری را حمایت می‌کند.

البته، درک استراتژی‌ها بر پایه ابزارها و تکنیک‌هایی است که اصولاً قادر به حل مسائل بغرنج نبوده و در تغییر مشخصه (داخلی و خارجی) زمینه‌ها دچار مشکل شده اند و اغلب به استراتژی‌های غلط می‌انجامند. از سوی دیگر، ابزارها و تکنیک‌ها اغلب به رویارویی با مسأله شناسایی متغیرهای مربوط و ساختار دادن به فرایند تصمیم‌گیری کمک می‌کنند تا یک راه‌حل طراحی شود. این هدفتکنیک‌های ارائه شده در این کتاب است که البته به معنای فراهم‌سازی یک درک جامع و راه‌حل عمومی برای تدوین یک استراتژی تکنولوژی نمی‌باشد.

۴-۲ منابع

- Abell, D.F., *Defining the Business: the Starting Point of Strategic Planning* (Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1980).
- Adler, P.S., McDonald, D.W. and McDonald, F., Strategic Management of Technical Functions, *Sloan Management Review*, Winter (1992), 19-37.
- Anderson, J., Fears, R. and Taylor, B. (Eds.), *Managing Technology for Competitive Advantage* (Cartermill International and Financial Times, London, 1997).
- Ansoff, I. and Mc Donnell, E., *Implanting Strategic Management* (Prentice-Hall Int., Cambridge, 1990).
- Asthana, P., Jumping the technology S-Curve, *IEEE Spectrum*, June (1995), 49-54.
- Barker, D. and Smith, D.J.H., Technology Foresight using Roadmaps, *Long Range Planning*, 28, 2 (1995), 21-28.
- Bertel, U. and Mariotti, S., *Impresa e Competizione Dinamica* (Etas Libri, Milano, 1991).
- Bogner, W. and Thomas, H., From skill to technological competencies: the play out of resource boundless across firm, in Sanchez, R., Heene, A. and Thomas, H., *Dynamics of competence based competition: theory and practice in the new strategic management* (Elsevier, London, 1996).
- Booz-Allen & Hamilton, The Strategic Management of Technology, *Outlook*, Fall-Winter (1981).
- Carrubba, F., Reorganising R&D around business creation, making technology pay, in Anderson, J., Fears, R. and Taylor, B. (Eds.), *Managing Technology for Competitive Advantage* (Cartermill International and Financial Times, London, 1997).
- Chiesa, V. and Barbeschi, M., Technology Strategy in Competence-Based Competition, in Hamel, G. and Heene, A. (Eds.), *Competence-Based Competition* (J. Wiley, 1994), 293-314.
- Chiesa, V., Coughlan, P. and Voss, C.A., *Innovation as a Business Process*, Working Paper, London Business School, (1993).
- Clarke, K., Ford, D. and Saren, M., Company technology strategy, *R&D Management*, 19,3 (1989).
- Cohen, W.M. and Levinthal, D.A., Absorptive Capacity: a New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35 (1990), 128-152.
- Collis, D., A resource-based analysis of global competition: the case of bearings industry, *Strategic Management Journal*, 12 (1991), 49-68.
- D'Aveni, R.A., *Hypercompetitive rivalries - Competing in highly dynamic environments* (Free Press, New York, 1994).
- Dosi G. and Teece D.J., *Organizational competences and the boundaries of the firm in market and organization: the competitive firm and its environment*, Working Paper, Latapses, Nice and Iside, Rome (1993).
- Floyd, C., *Managing technology for corporate success* (Aldershot, Gower, 1997).
- Foster, R.N., Timing Technological Transitions, in Horwitch, M (Ed.), *Technology in the Modern Corporation - A Strategic Perspective* (Pergamon Press, 1986).
- Freeman, C., *The Economics of Industrial Innovation*, 2nd edition (Pinter Publisher, London, 1976).
- Friar, J. and Horwitch, M., The Emergence of Technology Strategy: a New Dimension of Strategic Management, in Horwitch, M. (Ed.), *Technology in the Modern Corporation - A Strategic Perspective* (Pergamon Press, 1986).

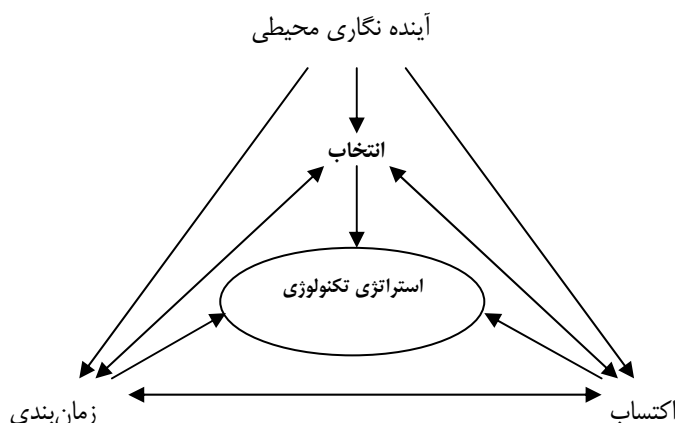
- Grindley, P., Turning Technology into Competitive Advantage, *Business Strategy Review*, Spring (1991).
- Hall, R., The strategic analysis of intangible resources, *Strategic Management Journal*, 13 (1992), P.135.
- Hamel, G., Competition for Competence and Interpartner Learning within International Strategic Alliances, *Strategic Management Journal*, 13 (1992), 83-103.
- Hamel, G. and Heene, A., *Competence Based Competition* (John Wiley & Sons, Chichester, 1994).
- Hamel G. and Prahalad, C.K., Strategy as Stretch and Leverage, *Harvard Business Review*, March-April (1993), 75-84.
- Hamel, G. and Prahalad, C.K., *Competing for the Future* (Harvard Business School Press, Harvard, 1994).
- Hax, A.C. and Majluf, N.S., *Strategic Management: An Integrative Perspective* (Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984).
- Hax, A.C. and Majluf, N.S., *The Strategic Concept and Process: A Pragmatic Approach* (Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1991).
- Hax, A.C. and No, M., *Linking Technology and Business Strategies: A Methodological Approach and an Illustration*, Working Paper No. 3383-92BPS, February (1992).
- Hedlund, G. and Rolander, D., Action in Hetererchies: New Approaches to Managing the MNC, in Bartlett, C.A. and Doz, Y. (Eds.), *Managing the Global Firm* (Routledge, London, 1990), 15-47.
- Heene, A. and Sanchez, R., *Competence-based Strategic Management* (J. Wiley, Chichetser, 1997).
- Imai, K., Nonaka, I. and Takeuchi, H., Managing the New Product Development Process: How Japanese Companies Learn and Unlearn, in Tushman, M.L. and Moore, W.L. (Eds.), *Reading in the Management of Innovation* (Harper, Cambridge, 1988), 533-561.
- Itami, H., *Mobilizing Invisible Assets* (Harvard University Press, Cambridge, 1987).
- Itami, H. and Numagami, T., Dynamic interaction between strategy and technology, *Strategic Management Journal*, 13 (1992), 119-135.
- Kay, N., The R&D function: Corporate Strategy and Structure, in *Technical Change and Economic Theory*, Dosi et al. (Eds.) (Pinter Publishers, London, 1988).
- Leonard-Barton, D., Core Capabilities and Core Rigidities: a Paradox in Managing New Product Development, *Strategic Management Journal*, 13 (1992), 111-125.
- Little, A.D., *The Strategic Management of Technology* (European Management Forum, Davos, 1981).
- Maidique, M.A. and Patch, P., Corporate Strategy and Technological Policy, in Tushman, M.L. and Moore, W.L. (Eds.), *Readings in the Management of Innovation*, 2nd edition (Harper Business, 1978).
- Mc Gee, J. and Thomas, H., Technology and strategic management progress and future directions, *R&D Management*, 19,3 (1989).
- Mitchell, G.R., New Approaches for the Strategic Management of Technology, in Horwitch, M. (Ed.), *Technology in the Modern Corporation- A Strategic perspective* (pergamon press, 1986).
- Moenaert, P.K., *Firm Resources and the Meaning of Innovation Success*, International Workshop on Core Competence, Genk, Belgium, November (1992).
- Nonaka, I., The Knowledge-Creating Company, *Harvard Business Review*, November-December (1991), 96-104.
- Pappas, C., Strategic Management of Technology, *Journal of Product Innovation Management*, 1 (1984).
- Pavitt, K., What We Know about the Strategic Management of Technology, *California Management Review*, 32, 3 (1990), 17-26.

- Pavitt, K., Characteristics of the Large Innovative Firm, *British Journal of Management*, 2 (1991), 41-50.
- Petroni, G., *Cultura tecnologica e sviluppo dell'impresa* (Cedam, Padova, 1997).
- Porter M.E., *Competitive Advantage* (The Free Press, New York, 1985).
- Porter, M.E., *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors* (The Free Press, New York, 1980).
- Porter, M.E., The Technological Dimensions of Competitive Strategy, in *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, AA. VV., vol.1 (JAI Press, Greenwich, Conn, 1983).
- Prahalad, C.K. and Hamel, G., The Core Competence of the Corporation, *Harvard Business Review*, 68, 3 (1990), 79-91.
- Price, G., Managing Uncertainty and risk using scenarios, in Anderson, J., Fears, R. and Taylor, B. (Eds.), *Managing Technology for Competitive Advantage* (Cartermill International and Financial Times, London, 1997).
- Roussel, P., Saad, K. and Erickson, T., *Third Generation R&D* (HBS Press, Boston, 1991).
- Sanchez, R., Heene, A. and Thomas, H., Towards the theory and practice of competence based competition, in Sanchez, R., Heene, A. and Thomas, H. (Eds.), *Dynamics of competence based competition: theory and practice in the new management* (Elsevier Press, London, 1996).
- Senge, P.M., Team Learning, *McKinsey Quarterly*, 2 (1992), 82-93.
- Stalk, G., Evans, P. and Shulman, L.E., Competing on Capabilities: The New Rules of Corporate Strategy, *Harvard Business Review*, March-April (1992), 57-69.
- Steele, L.W., *Managing Technology - The strategic view* (Mc Graw-Hill, 1989).
- Tidd J., Bessant J. and Pavitt K., *Managing Innovation - Integrating Technological, Market and Organizational Change* (John Wiley & Sons, Chichester, 1997).
- Twiss, B., *Management Technological Innovation* (Pitman, 1986).
- Utterback, J.M., *Mastering the Dynamics of Innovation* (Harvard Business School Press, 1994).
- Wemefelt, B.A., A Resource-Based View of the Firm, *Strategic Management Journal*, 5(1984), 171-180.

فصل سوم: تدوین استراتژی تکنولوژی در محیط‌های پویا

این فصل چارچوبی را برای تدوین استراتژی تکنولوژی در محیط‌های پویای رقابتی تعریف می‌کند. در فصل گذشته، اصول اساسی و مشخصه‌های کلیدی تدوین استراتژی تکنولوژی در محیط‌های پویا تعریف شدند.

یک تصویر کلی که به‌طور دقیق‌تری فرایند استراتژی تکنولوژی را در محیط‌های پویا تشریح می‌کند در شکل ۱-۳ بیان شده است. تصمیمات بر پایه اطلاعات جمع‌آوری شده از اشکال آینده رقابت و صنایع، پیش‌بینی پیشرفت تکنولوژی و سیر تکاملی بسترهای داخلی و خارجی شرکت اتخاذ می‌شود. چنین اطلاعات جمع‌آوری شده‌ای، پای‌های برای سناریوهای آینده هستند که به نوبه خود، اساس تدوین استراتژی محسوب می‌شوند. این مرحله، آینده‌نگاری محیطی نامیده می‌شود و ورودی‌های کلیدی را برای مرحله تصمیم‌گیری فراهم می‌کند. انتخاب، زمان‌بندی و نوع اکتساب تکنولوژی، دسته‌های کلیدی تصمیم‌گیری در استراتژی تکنولوژی (که در فصل پیشین معرفی شدند) می‌باشد.



شکل (۱-۳) ابعاد استراتژی تکنولوژی

شکل ۱-۳ تأکید می‌کند که تصمیمات باید به صورت توأمان در نظر گرفته شوند. تصمیم‌گیری در مورد انتخاب تکنولوژی‌های مورد سرمایه‌گذاری نمی‌تواند جدای از نوع اکتساب، روش دستیابی و زمان‌بندی توسعه و معرفی تکنولوژی باشد، زیرا این سه بعد بر یکدیگر تأثیر متقابل دارند.

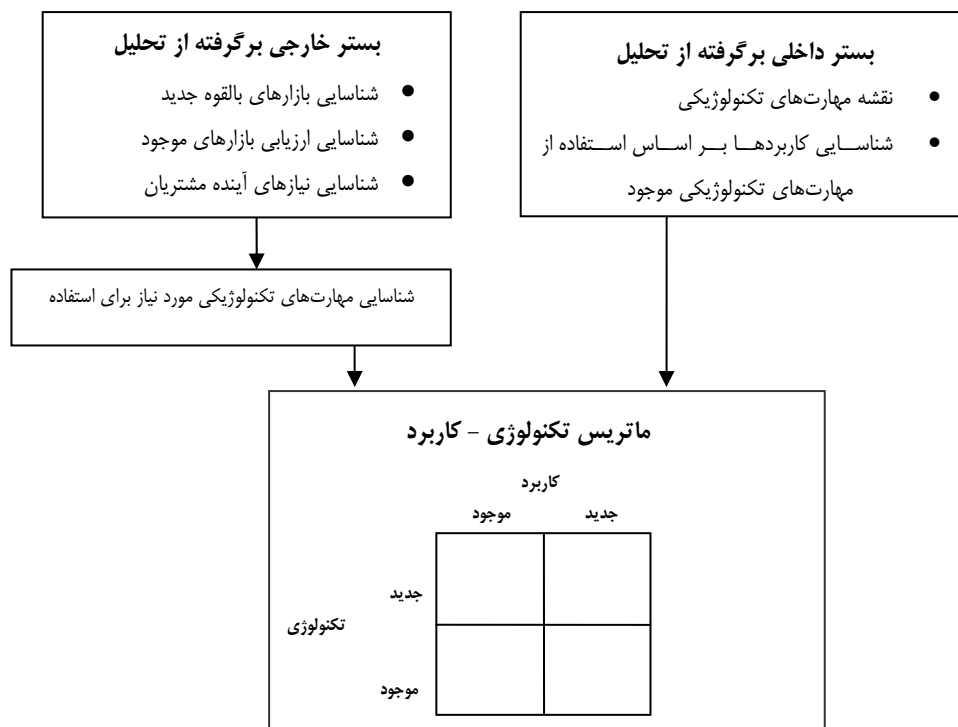
مدت زمان توسعه یک تکنولوژی و نوع اکتساب آن، بر فرایند یادگیری یک تکنولوژی جدید تأثیرگذار است، بنابراین اثربخشی استراتژی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و لازم است در فاز انتخاب تکنولوژی مورد توجه قرار گیرد. برای مثال، برنامه‌های توسعه تکنولوژی با اهداف یکسان و بازه‌های زمانی متفاوت (و بنابراین سطوح مختلف سرمایه‌گذاری) ممکن است به ایجاد نتایج یادگیری متفاوتی منجر شوند (برنامه‌های دارای سرعت کمتر، فرایند تدریجی و مستمر یادگیری را آسان می‌کنند). نوع اکتساب بر میزان تناسب نتایج یک برنامه توسعه معین با پتانسیل‌های به کارگیری آن تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این واضح است که نوع اکتساب و زمان‌بندی نیز یکدیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

خروجی استراتژی تکنولوژی، تعریف شدن سیاست بلند مدت تکنولوژی شرکت است. این امر در قالب برنامه‌های روشن، تکنولوژی‌ها را برای سرمایه‌گذاری شناسایی می‌کند (انتخاب)، زمان ارائه تکنولوژی جدید و بنابراین زمان شروع سرمایه‌گذاری روی تکنولوژی‌های منتخب (زمان بندی) را تعیین می‌کند و سیاست‌های دستیابی به تکنولوژی‌های منتخب (اکتساب) را مشخص می‌سازد. البته ابتدا باید سیاست تکنولوژی بلند مدتی ایجاد شود که میزان حجم سرمایه‌گذاری را در نظر داشته باشد، سپس این سیاست از طریق برنامه‌های سالانه همراه با جزئیات تعقیب می‌شود که ارتباط دهنده استراتژی به پروژه‌ها است. این امر در بخش بعد مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

در قسمت‌های بعدی، بلوکهای سازنده چارچوب فوق (شکل ۳-۱) تحلیل و بویژه متغیرهای مؤثر بر انتخاب‌های تکنولوژیکی یک شرکت شناسایی و بررسی می‌شوند.

۳-۱) آینده‌نگاری محیطی

آینده‌نگاری محیطی، فرایندی است که شرکت‌ها از طریق آن و با تحلیل زمینه‌های داخلی و خارجی تلاش می‌کنند تا مشخصه‌های کلیدی رقابت آینده را شناسایی کنند. بدین طریق نقطه شروع فرایند تدوین استراتژی تکنولوژی فراهم می‌شود. آینده‌نگاری محیطی، از تلفیق تحلیل نیروهای داخلی و خارجی حاصل می‌شود. بنابراین می‌توان آن را به صورت شکل ۳-۲ نشان داد.



شکل (۳-۲) فرایند آینده‌نگاری محیطی

تحلیل بستر نیروهای خارجی

این تحلیل سیر تکاملی بازار و آینده‌نگاری صنعت را به عنوان پیشران‌های فرایند انباشت منابع تکنولوژی مناسب در نظر دارد و به دو مرحله تفکیک می‌شود:

- شناسایی شکل بازار و نیازهای مشتری در آینده و کاربردهای مرتبط با آن؛
- شناسایی تکنولوژی‌های مورد نیاز برای ایجاد کاربردها.

اولین مرحله، شناسایی شکل بازارها در آینده و نوع تکامل نیازهای مشتری است. عوامل اساسی شامل ارزش‌های مشتری و درک سیر تکاملی آن است. ارزش‌های مشتری با وظیفه محصول و عملکرد بحرانی آن مرتبط است. این دیدگاه مبتنی بر عملکرد محصول با دیدگاه رویکرد سنتی به استراتژی تکنولوژی کاملاً تفاوت دارد. محصول به عنوان یک راه‌حل تکنولوژیکی زودگذر برای منافع مشتری در نظر گرفته می‌شود. تکنولوژی‌های فعلی، فقط اجزای راه‌حل تکنولوژیکی غالب حاضر هستند اما ممکن است مرجعی برای راه‌حل‌های آینده نباشند. لذا تحلیل خارجی باید به درک سیر تکاملی محصول غالب که قادر به جلب رضایت و منافع مشتری در آینده است کمک کند. این منافع تنها به برآوردن نیازهای موجود مربوط نمی‌شوند بلکه با خلق یا بروز نیازهای خفته نیز مرتبط هستند. الگوهای مصرف و رفتارهای مشتری، ورودی‌های کلیدی برای تحلیل خارجی محسوب می‌شوند که به شناسایی کاربردهای کلیدی آینده برای پاسخگویی به نیازهای مشتری کمک می‌کنند و البته می‌توانند همزمان، پاسخگوی کاربردهای موجود و کاربردهای جدید نیز باشند. مرحله بعد، شناسایی مهارت‌های مورد نیاز برای ایجاد کاربردها است. این به معنی آن است که شناسایی تکنولوژی لازم برای پاسخگویی به نیازهای آینده و شناسایی تکنولوژی مورد نیاز برای برآورده کردن نیازهای فعلی مشتری ضروری است.

تحلیل بستر داخلی

این تحلیل بر دیدگاه تکنولوژی به عنوان پیشران شناختی استراتژی استوار است که خود شامل دو مرحله می‌باشد:

- شناسایی مجموعه‌ای از مهارت‌های تکنولوژیکی موجود در شرکت؛
 - شناسایی کاربردهایی که می‌توانند با بهره‌برداری از چنین مهارت‌هایی ایجاد شوند.
- بنابراین، نقطه شروع این فرایند، مجموعه‌ای از مهارت‌های تکنولوژیکی موجود در شرکت است و اولین گام، فرایند ترسیم نقش‌های از مهارت‌های تکنولوژیکی شرکت می‌باشد. سپس باید تلاش کرد که کاربردهایی شناسایی شوند (موجود و جدید) که می‌توانند با بهره‌گیری از مهارت‌های* تکنولوژیکی در دسترس، ایجاد گردند.

* استفاده از کلمه مهارت‌های تکنولوژیکی به جای کلمه "تکنولوژی" به معنای تاکید بر ماهیت تحلیل بستر داخلی است. چنین تحلیلی باید پتانسیل شرکت در تکنولوژی و چگونگی بهره‌برداری از دانش فنی شرکت را در برگیرد. در اغلب موارد تکنولوژی‌ها فقط به عنوان راه‌حلهایی برای عملکرد محصول معین در نظر گرفته نمی‌شوند بلکه تکنولوژی به معنای دانش فنی آن است. به عنوان مثال تکنولوژی لیزر دارای کاربردهای مختلفی است. استفاده از تکنولوژی لیزر مهارت‌هایی ایجاد می‌کند که توانایی اداره یک پرتو در فضاهای بسیار محدود را داراست. چنین مهارتی در کاربردهای دیگر نیز مورد استفاده قرار

کادر (۳-۱) تکنیک‌ها و روش‌های پشتیبانی کننده از تحلیل بستر خارجی

پیش‌بینی بازار: تکنیک‌های پیش‌بینی بازار به تخمین پتانسیل بازار برای کاربردها و محصولات جدید کمک می‌کند. کتابهای بازاریابی بررسی‌های وسیعی در خصوص تکنیک‌های پیش‌بینی بازار ارائه می‌نمایند (برای مثال به ۹۷ Kotler رجوع کنید). رایج‌ترین تکنیک‌ها که به این موارد مربوطند: تعیین مشخصه‌های بازار، تخمین پتانسیل بازار، تحلیل سهم بازار، تحلیل فروش، مطالعات توسعه صنعت، تحلیل محصولات رقیب، پیش‌بینی کوتاه مدت، پذیرش و پتانسیل محصولات جدید، پیش‌بینی بلند مدت، مطالعات تثبیت قیمت.

پیش‌بینی تکنولوژی: پیش‌بینی تکنولوژی "توصیف یا پیشگویی یک نوآوری تکنولوژیکی قابل پیش‌بینی، پردازش علمی مشخص و یا کشف علمی" تعریف می‌شود که بروز برخی عملکردهای مفید و زمان محتمل این اتفاق را نوید می‌دهد. همانگونه که در بخش ۲-۱-۳ ذکر شد، پیشرفت تکنولوژیکی تابع الگوی منحنی S است (شکل ۲-۹). این منحنی عامل اصلی برای پیش‌بینی زمان پیشرفت مزبور می‌باشد که هدف اصلیتکنیک‌های پیش‌بینی است. اینتکنیک‌ها به سه بخش اصلی تقسیم می‌شوند: روش‌های کیفی، روش‌های کمی، پیش‌بینی زمان، روش‌های پیش‌بینی احتمالی. Twiss شرح خلاصه‌ای را از تکنیک‌های هر بخش ارائه می‌کند:

روش‌های کیفی شامل تحریک خلاقیت (طوفان فکری، سینتیک، تفکر جانبی)، ترسیم بستر مستقل از زمان، تحلیل تشابهات، تحلیل ریخت‌شناسی، تحلیل شکاف، نظارت محیطی، پایش محیطی و سناریوها است.

روش‌های کمی و پیش‌بینی زمان شامل شناخت ویژگی‌ها و پارامترها، سری‌های زمانی (منحنی‌های رشد و لجستیک)، نمودارهای دسته‌ای، منحنی‌ها و حوادث پیش‌مکان نما، منحنی‌های جایگزینی، درخت‌های وابستگی، شناخت تشابهات، کمیت رشد، تحلیل تأثیر روند و مدل‌سازی پویا است.

روش‌های پیش‌بینی احتمالی شاملتکنیک‌های دلفی، تحلیل اثر ضربدری و تئوری بازی‌ها است.

آموزش: شرکت در برنامه‌ها و دوره‌های آموزشی، یک منبع اطلاعات درباره پیشرفت تکنولوژی است.

مهندسی معکوس: به معنای باز کردن و تحلیل سیستمی اجزای محصولات رقیب است که با هدف یادگیری نحوه طراحی و تولید محصولات انجام می‌شود. این کار معمولاً پایه فرایندهای تقلیدی است که می‌تواند به همگامی با محصولات رقیب منجر شود.

پایش مشتریان کلیدی و مصرف‌کنندگان اصلی (دستیابی به دانش بازار): مشتریان و مصرف‌کنندگان نقش کلیدی برای

می‌گیرد. برای مثال، از آن در توسعه تنظیم کننده برای اتصال مدارهای میکروسکوپیها استفاده می‌شود که بر اساس تکنولوژیهای پرتوی الکترون است (یعنی تکنولوژی متفاوتی که از همان مهارت استفاده می‌کند). در بخش‌های باقیمانده کتاب برای راحتی از کلمه تکنولوژی استفاده خواهد شد هر چند که معنای وسیع‌تر آن، یک مهارت تکنولوژیکی است.

نوآوری در صنایع مختلف ایفا می‌کنند. Von Hippel (۱۹۸۸) بر این عامل تأکید می‌کند که لازم است شرکت‌ها روابط نزدیک و دائمی با مصرف‌کنندگان اصلی و مشتریان کلیدی خود داشته باشند که این روابط اغلب منبع اصلی اطلاعات و ایده‌هایی برای نوآوری تکنولوژیکی است.

دیده‌بانی تکنولوژی: به سادگی می‌توان واحدهای کوچکی را ایجاد کرد تا پیشرفت تکنولوژیکی را در یک منطقه جغرافیایی معین یا یک مرکز تکنولوژی معین زیر نظر بگیرد. این واحدها، پست‌های شنود یا واحدهای پایش نامیده می‌شود. آن‌ها فعالیت‌های توسعه تکنولوژی را انجام نمی‌دهند بلکه به آنچه در بیرون اتفاق می‌افتد گوش می‌دهند و تکامل تکنولوژی را زیر نظر می‌گیرند. بعضی اوقات این دیده‌بانی وظیفه فردی است که برای کار به مراکز تکنولوژیکی (مانند دانشگاه، مراکز تحقیقاتی و غیره) فرستاده می‌شود تا در پروژه‌های معینی شرکت کند. این فرد عمدتاً آنچه را در توسعه تکنولوژی اتفاق می‌افتد نظاره می‌کند. دیده‌بانی تکنولوژی اغلب دلیلی برای ایجاد واحدهایی در کشورهای خارجی است، امری که تحت عنوان جهانی‌سازی سازمان R&D مورد بحث قرار می‌گیرد.

پایش رقبا: یکی دیگر از فعالیت‌ها، پایش رقبا است که با مشکلات بدیهی روبه‌رو است. شرکت‌های بزرگ معمولاً برای زیر نظر گرفتن رقبا واحدهای مخصوص جمع‌آوری اطلاعات دارند: برای مثال آن‌ها به صورت سیستمی، ژورنال‌ها، انتشارات اطلاعاتی، تبلیغات و تمامی منابعی را که با آن می‌توان اطلاعاتی از رقبا به دست آورد تحلیل می‌کنند. پایش تأمین‌کنندگان: تأمین‌کنندگان یک منبع مهم اطلاعات مربوط به تکنولوژی هستند و خود می‌توانند منبع نوآوری باشند. آن‌ها همچنین می‌توانند اطلاعاتی درباره رقبا فراهم کنند. بنابراین، شرکت‌ها باید روابط نزدیکی با تأمین‌کنندگان داشته باشند.

پایش منابع تکنولوژیکی خارجی: پایش سیستماتیک منابع در دسترس خارجی بخصوص باید زمانی انجام شود که یک زمینه تکنولوژیکی معین به صورت داخلی تأمین نمی‌شود. مجدداً واحدهای کوچک یا افراد خاصی می‌توانند به این فعالیت‌ها اختصاص یابند. همکاری‌های تکنولوژیکی می‌تواند با هدف پایش توسعه تکنولوژی در مکانهای خارجی (مشتریان، تأمین‌کنندگان، شرکت‌هایی از سایر صنایع و غیره) انجام شود.

شبکه‌سازی: یک منبع عمده اطلاعات در تکنولوژی، شبکه‌سازی است. جامعه علمی و فنی بعضاً با جامعه تجاری تفاوت دارد و افراد فنی اغلب احساس می‌کنند که بیشتر بخشی از اجتماع علمی و فنی هستند تا اجتماع تجاری. ایجاد و حفظ یک شبکه از ارتباطات کمک می‌کند که اطلاعاتی از پیشرفت تکنولوژیکی به‌دست آید. این از جلسات غیر رسمی، شرکت در کنفرانس‌ها و دیدارهای دو جانبه حاصل می‌شود.

کادر (۲-۳) تکنیک‌ها و روش‌های پشتیبانی کننده از تحلیل بستر داخلی

ممیزی قابلیت‌های تکنولوژیکی - الگوبرداری از رقبا و سایر شرکت‌ها در مورد منابع توسعه تکنولوژی. معمولاً ارزیابی قابلیت‌های تکنولوژیکی داخلی از طریق مقایسه با رقبای اصلی در ابعاد مختلف انجام می‌شود. به طور سنتی به منظور تعریف تناسب منابع R&D، ابعاد ذیل نسبت به رقبا بررسی می‌شود:

- سطح مخارج R&D؛
 - کیفیت منابع انسانی به کار رفته در فعالیتهای توسعه تکنولوژی؛
 - وسعت و عمق دانش تکنولوژیکی در دسترس؛
 - سطح تجهیزات مورد استفاده در فعالیتهای R&D.
- اما به تازگی رویکرد فرایندی برای انجام ممیزی تکنولوژیکی جامع در نظر گرفته شده است (به بخش ۱-۲-۲ مراجعه کنید). الگوبرداری شامل مقایسه بین رقبا در ابعاد معین به منظور شناسایی بهترین تجارب مورد استفاده است. بنابراین، به فرایند نوآوری تکنولوژیکی و تجارب مورد استفاده در آن برای مدیریت چنین فرایندهایی توجه زیادی مبذول می‌شود. منطق پشت این مسأله این است که علاوه بر میزان و کیفیت منابع، چگونگی استفاده از آنها و شکل گیری فرایندها نیز با اهمیت هستند. در چارچوب ممیزی قابلیت‌های نوآورانه، Burgelman و همکاران (۱۹۸۸) تأکید کردند که قابلیت‌های کارکردی و تکنولوژیکی باید ممیزی شود و تدوین و اجرای استراتژی‌های نوآوری نیز هر دو باید با هم توسط مکانیزم‌های سازمانی حمایتی مورد توجه قرار گیرند. در این چارچوب، پنج بعد اصلی وجود دارد:
- در دسترس بودن و تخصیص منابع (سطح سرمایه‌گذاری در R&D، وسعت و عمق مهارت‌ها، صلاحیت‌های مشخص، تخصیص منابع R&D)؛
 - درک استراتژی‌های نوآورانه رقبا و تکامل صنعت؛
 - درک محیط تکنولوژیکی؛
 - زمینه فرهنگی و ساختاری (مدیریت پروژه‌های R&D، انتقال آنها از R&D به ساخت، ادغام گروه‌های کاری)؛
 - ظرفیت مدیریت استراتژیک برای مواجهه با رفتارهای نوآورانه.
- Adler و همکاران (۱۹۹۲) معتقدند که تیم‌های فنی نیازمند راهی هستند تا علاوه بر محصول‌تشان، فرایند مدیریت استراتژیکی خود را نیز الگوبرداری کنند. آنها چارچوبی را برای ارزیابی استراتژی‌های کارکردی کلی واحدهای فنی تهیه و سه عنصر اصلی مدیریت استراتژیک را بدین شرح معرفی کردند:
- جهت‌دهی (مأموریت، اهداف، برنامه استراتژیک)؛
 - سیاستها؛
 - مکانیزم‌های تطبیق دهنده (ارزیابی ضعف‌ها، قوت‌ها، فرصت‌ها، تهدیدها)؛

نقش مقوله‌های زیر در سیاست‌ها، تحلیل می‌شود:

- فرایندها (مدیریت پرسنل، مدیریت پروژه‌های فنی، مدیریت تضمین کیفیت)؛
 - منابع (مالکیت فکری، بودجه، تسهیلات و تجهیزات)؛
 - ارتباطات (ساختار، ارتباطات بین تیم‌ها، ارتباطات خارجی، اجرای مقررات آنها).
- آن‌ها مثالهایی از شرکت‌های نوآور موفق و کارهای مربوط به آن را ارائه می‌دهند.

در مدرسه کسب و کار لندن، یک گروه تحقیقاتی، چارچوب الگوبرداری جامعی را برای ممیزی قابلیت‌های تکنولوژیکی یک شرکت توسعه داد (chiesa و همکاران-۱۹۹۶). این چارچوب بر مدل نوآوری ارائه شده در فصل یک استوار است. این مدل، نوآوری را به عنوان فرایندی در نظر می‌گیرد که خود چهار فرایند اصلی (خلق ایده محصول جدید، اکتساب تکنولوژی، توسعه محصول، نوآوری فرایند تولید) و سه فرایند پشتیبانی (راهبری، منابع و ابزارها) دارد. هر فرایند اصلی و پشتیبانی به زیر فرایندهایی وابسته است (جدول ۱-۲) که می‌توان برای آن‌ها الگوبرداری کرد. این چارچوب همچنین می‌تواند برای خودارزیابی قابلیت‌های شرکت در مدیریت تکنولوژی و نیز ممیزی عملکرد استفاده شود. در هر فرایند شاخصهایی برای سنجش عملکرد و ارتقای آن در طول زمان، شناسایی شده است. این چارچوب برای مطالعه‌ای درباره صنعت ساخت و تولید بریتانیا و سپس ایرلند و استرالیا مورد استفاده قرار گرفته است.

سیستم‌های مدیریت دانش (فرایندهای فراگیری): هر فرایند فراگیری می‌تواند به آینده‌نگاری زمینه داخلی و خارجی تقسیم شود. فراگیری به اشکال مختلف انجام می‌شود: از طریق انجام، استفاده، شکست خوردن و مطالعه (pavitt، ۱۹۹۱). هر سیستمی که به ساختار دانش جمع شده از این فرایندهای یادگیری و استفاده بعدی از آن‌ها کمک کند در حقیقت ابزار پشتیبان آینده‌نگاری زمینه داخلی است.

در پایان دو تحلیل، یک ماتریس می‌تواند ایجاد شود که این موارد را شامل می‌شود:

- کاربردهای جدید و موجود؛
- تکنولوژی‌های موجود و جدید (منظور، جدید بودن برای شرکت است).

ماتریس تکنولوژی کاربرد (شکل ۳-۳) پای‌های برای تصمیم‌گیری است. (Klein و Hiscoks، ۱۹۹۴)

فرایند آینده‌نگاری محیطی می‌تواند با پشتیبانی ابزارها و مکانیزم‌های متنوع و به منظور دستیابی به اطلاعات مناسب از زمینه‌های داخلی و خارجی انجام شود. هدف این کتاب بررسی دقیق این ابزارها نیست، چرا که هر یک نیازمند تحلیلی جداگانه هستند. اما در کادر ۱-۳ و ۲-۳ شرح مختصری از هدف، محتوا و دامنه کاربرد ابزارها و وسایل معمول بیان شده است.

		کاربرد	
		موجود	جدید
تکنولوژی	جدید		
	موجود		

شکل (۳-۳) ماتریس تکنولوژی - کاربرد

۲-۳) تصمیمات استراتژی تکنولوژی

زمانی که تحلیل محیطی انجام گرفت و ماتریس تکنولوژی‌ها و کاربردهای جدید و موجود شرکت که نشانگر واحد تحلیل فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک است تهیه گردید تصمیمات باید اتخاذ شوند. همانگونه که در بالا روشن شد، تصمیمات کلیدی به انتخاب تکنولوژی‌ها برای سرمایه‌گذاری، زمان معرفی این تکنولوژی‌ها و روش اکتساب آن‌ها بستگی دارند. هر بعد باید عمیقاً تحلیل شود و بر عوامل اثر گذار بر انتخاب دلالت کند. در ابتدا، انتخاب تکنولوژی‌ها برای سرمایه‌گذاری تحلیل می‌شود و سپس زمانبندی و روش اکتساب بررسی می‌گردد.

۱-۲-۳) انتخاب تکنولوژی

اولین تصمیم کلیدی انتخاب تکنولوژی‌ها است که به معنی انتخاب تکنولوژی برای سرمایه‌گذاری است. متغیرهای زیر بر این انتخاب تأثیر می‌گذارند:

- ارتباط تکنولوژی؛
- ریسک ناشی از توسعه و کاربرد تکنولوژی؛
- توان صیانت‌پذیری؛
- وابستگی متقابل با سایر تکنولوژیها؛
- خلق راهکار.

ارتباط تکنولوژی

ارتباط یک تکنولوژی به گستره‌ای اشاره می‌کند که تکنولوژی در آن محدوده قادر به ایجاد ارزش مشتری است. یک تکنولوژی ذاتاً خوب نیست. ارزش آن از طریق وسعت کاربردهایی اندازه‌گیری می‌شود که شرکت بتواند آن را تجاری کند و نیز نیازهای مشتری را برطرف سازد. بنابراین، ارتباط یک تکنولوژی، می‌تواند نتیجه عوامل مختلفی باشد:

- قابلیت بازار؛
- کاربردی بودن؛
- خلق ارزش مشتری.

قابلیت بازار: اولین عامل بدیهی که ارتباط یک تکنولوژی را تحت تأثیر قرار می‌دهد قابلیت بازار کاربردهایی است که تکنولوژی در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. این به نوبه خود به اندازه بازار و سهم شرکت در هر کاربرد خاص بستگی دارد. علاوه بر این قابلیت بازار اغلب به زمان‌بندی ارائه بستگی دارد. به عبارت دیگر، اندازه قابلیت بازار به توانایی به دست آوردن فرصت بستگی دارد که خود تحت تأثیر زمان تجاری کردن تکنولوژی است. هر چند باید توجه داشت که اغلب، تدوین سیاست بلندمدت تکنولوژی سال‌ها قبل از ایجاد بازار و شکل‌گیری آن رخ می‌دهد و لذا در این مرحله، درک چگونگی تأثیر زمان بر قابلیت بازار بسیار مشکل است. بنابراین، اندازه بازار و سهم بالقوه آن اغلب تنها متغیرهایی هستند که می‌توانند پیش‌بینی شوند تا از تخمین قابلیت بازار پشتیبانی شود.

کاربردی بودن: این عامل با دامنه کاربردهایی ارتباط دارد که تکنولوژی می‌تواند در آن دامنه مورد استفاده قرار گیرد. ارزش یک تکنولوژی به تعداد کاربردهای متفاوتی وابسته است که تکنولوژی می‌تواند در آن‌ها تجسم یابد. تنوع کاربردها مفهومی است که به طور وسیعی در نظریات استراتژی مبتنی بر منبع مورد تأکید قرار گرفته است و شرکت‌های موفق اغلب آن‌هایی هستند که قادر به کنترل تکنولوژی‌های منتهی به کاربردهای متنوع هستند. مثال‌های معروف در این زمینه عبارتند از: شرکت اینتل در تکنولوژی نیمه هادی، شرکت هوندا در تکنولوژی موتور، شرکت کاسیو در تکنولوژی نمایشگر کریستال مایع.

خلق ارزش مشتری: این عامل با سهم تکنولوژی در خلق ارزش مشتری مرتبط است. به عبارت دیگر، این عامل به دامنه‌ای وابسته است که تکنولوژی در آن برای انجام وظیفه محصول کلیدی ضرورت دارد. یعنی قسمتی از محصول که برای مشتری ارزش ایجاد می‌کند (موتور در خودرو، کارت‌ریج در یک پرینتر لیزری یا دستگاه کپی، تراشه و نرم افزار کامپیوتر). تخمین خلق ارزش مشتری، کیفی است و براساس تحلیل عملکرد کلیدی محصول و شناسایی سهم تکنولوژی در انجام آن صورت می‌گیرد.

ریسک

معیار انتخاب کلیدی دیگر، ریسک ناشی از توسعه یک تکنولوژی معین است. ریسک سه بُعد دارد: فنی، تجاری، مالی.

ریسک فنی: عدم دستیابی تکنولوژی به سطح عملکرد مطلوب و یا پایان نیافتن برنامه توسعه در زمان مقرر، ریسک محسوب می‌شود. ریسک فنی اساساً به این موارد بستگی دارد: الف) قابلیت‌های تکنولوژیکی شرکت (دسترسی داخلی یا خارجی) در زمینه تکنولوژی مورد نظر؛ ب) فاصله سطح عملکرد مورد نیاز از آخرین سطح روز. بنابراین، ارزیابی ریسک فنی، عمدتاً بر اساس تحلیل توانایی شرکت در آن تکنولوژی است (هم به شکل ذاتی و هم در مقایسه با سایر شرکت‌های مرتبط). لذا ارزیابی ریسک فنی توسط تکنیک‌های شرح داده شده برای ممیزی و الگو برداری زمینه داخلی تکنولوژی شرکت انجام می‌شود (کادر ۳-۲).

ریسک تجاری: این مورد مربوط به ریسکی است که در کاربردهایی که تکنولوژی در بازار شکست خواهد خورد و یا برگشت اقتصادی پایینی خواهد داشت، وجود دارد. شکست‌ها ممکن است به علت نبودن بازار یا کوچکتر بودن آن از حد مورد انتظار، اتفاق بیفتند. در سایر موارد، شکست‌ها در نتیجه فعالیت‌های رقبا یا سایر شرکت‌های تأمین کننده کالاهای جایگزین است که به طور عمده‌ای سهم بازار شرکت را کاهش می‌دهند (برای مثال، یک رقیب قادر است تا محصول جدید خود را زودتر از زمان مورد انتظار روانه بازار کند و سهم بزرگی از بازار را به دست آورد).

ریسک مالی: ریسک مالی به میزان پول صرف شده جهت توسعه تکنولوژی و آوردن نوآوری‌های مرتبط به بازار مربوط می‌شود. در حقیقت، یک نوآوری ممکن است مستلزم صرف هزینه‌ای قابل توجه باشد به نحوی که در صورت مواجهه با شکست مشکلات مالی بزرگی را سبب شود و یا به ورشکستگی کلی شرکت بینجامد. مقدار سرمایه مورد نیاز، به سرمایه‌گذاری لازم برای توسعه تکنولوژی‌ها و به سرمایه‌گذاری برای به کارگیری یافته‌های جدید و معرفی آن‌ها به بازار مناسب (تولید، بازاریابی، خدمات پس از فروش)، بستگی دارد که سرمایه‌های مکمل نوآوری شناخته شده است و اغلب در محاسبات اولیه، نادیده گرفته می‌شود. باید توجه داشت به طور متوسط، هزینه تجاری‌سازی تکنولوژی جدید، معمولاً هفتاد درصد و توسعه تکنولوژی فقط سی درصد کل هزینه نوآوری تکنولوژیکی را پوشش می‌دهد. بنابراین ممکن است شرکت‌ها بدون آگاهی از این که این پروژه‌ها نیازمند سرمایه‌گذاری‌های عظیم (نسبت به توانایی‌های مالی شرکت) در فاز تجاری‌سازی می‌باشند از پروژه‌های خوش آتیه و جذاب تکنولوژیکی حمایت کنند. لذا، شرکت ممکن است مجبور شود که پروژه‌های تکنولوژیکی خود را به علت عدم توانایی در انجام فاز بهره‌برداری متوقف کند. اما در صورت آگاهی از این مطلب، شرکت می‌تواند پروژه‌هایی را که قادر به انجام فاز بهره‌برداری از آن‌ها نیست، حمایت کند، با این هدف که اگر پروژه موفق شد، تکنولوژی را فروخته، با فروش تکنولوژی یا دانش فنی کسب شده سود به دست آورد.

توان صیانت‌پذیری

این معیار انعکاس دهنده حوزه‌ای از دانش فنی مربوط به کاربردهای جدید است که شرکت می‌تواند از آن در برابر تقلیدکنندگان محافظت کند. درجه صیانت‌پذیری تابعی از قوت نسبی شرکت در برابر رقبا و فرصت/ظرفیت موجود برای حفظ اساس دانش فنی در برابر تقلیدکنندگان است. ابزارهای حفاظت از دانش فنی در برابر تقلیدکنندگان را Tidd و همکاران (۱۹۹۷)

معرفی کرده‌اند که در اینجا خلاصه‌ای از آن بیان می‌شود:

رازداری: این روش شکلی از صیانت، بخصوص در نوآوری‌های فرایندی است. هرچند اطلاعات می‌توانند از طریق محصول و یا سایر کانال‌های مختلف (جوامع فنی، تأمین کنندگان و غیره) درز کنند اما شرکت‌ها می‌توانند از طریق رازداری، نوآوری خود را کاملاً مخفی نگهدارند. برای مثال شرکت میشلن کارخانه‌های خود را به افراد خارج از شرکت نشان نمی‌دهد و در مخفی نگه‌داشتن نوآوری‌های فرایند خود موفق است.

انباشت دانش ضمنی: اگر دانش فنی شرکت در افراد و سیستم‌های فنی تجسم یابد و تکیه بر تجربه و دانش جمع شده طی سال‌ها باشد، نوآوری‌های تکنولوژیکی مربوط می‌توانند به خوبی حفظ شوند. یک مورد مشهور، شرکت‌های کوچک ایتالیایی هستند که اغلب رهبران جهانی در بازارهای خاص و صنایع تولیدی سنتی می‌باشند و به طور عمده بر گردآوری دانش ضمنی اتکا دارند. در بسیاری از مناطق جغرافیایی متمرکز و محدود، شبکه‌هایی از شرکت‌های کوچک وجود دارد که به صورت کارخانجات تخصصی شده در آمده‌اند و دانش آن‌ها تا حد زیادی در افرادی که در آن منطقه زندگی می‌کنند تجسم یافته است.

پیش زمان تحویل و خدمات پس از فروش: توانایی تولید و وارد کردن سریع محصولات جدید به بازار، یکی از منابع اصلی جلوگیری از تقلید است. این کار به ایجاد اعتبار و معروفیت نام تجاری، بازخور سریع از مصرف کنندگان، شتاب دادن به اثرات یادگیری و در نتیجه افزایش هزینه ورود برای مقلدان کمک می‌کند. شرکت اینتل، پیشرو بودن خود در بازار را به دلیل توانایی فراهم کردن نسل‌های جدید و متعدد از محصولات کسب کرده است.

منحنی یادگیری: تولید انبوه محصول به انباشت دانش نیز منجر می‌گردد که تا حد زیادی به صورت ضمنی بوده، بنابراین پای‌های برای نوآوری‌های اختصاصی است. مزایای منحنی یادگیری عمدتاً شامل صرفه‌جویی‌های در حین تولید، ضایعات کمتر، کاهش زمانهای تلف شده و افزایش نوآوری‌ها است. این تأثیرات یادگیری جمعی، به شرکت‌ها اجازه می‌دهد که از نوآوری‌هایشان بهره‌برداری نموده، در رأس رقبا قرار گیرند.

دارایی‌های مکمل: تجاری‌سازی یک نوآوری اغلب به در دسترس بودن دارایی‌ها یا صلاحیت‌هایی از قبیل ظرفیت‌های تولید، بازاریابی، توزیع و خدمات پس از فروش بستگی دارد که مکمل توانایی‌های تکنولوژیکی هستند (Teece, ۱۹۸۶). این دارایی‌های مکمل، اغلب تضمین کننده بهره‌برداری از یک نوآوری و اختصاصی بودن منافع ناشی از آن محسوب می‌شوند. از سوی دیگر آن‌ها اغلب دلیل شکست نوآورانی هستند که وقتی نوآوری تکنولوژیکی را ایجاد کرده‌اند، دارایی مکمل مورد نیاز برای بهره‌برداری از آن را نداشته و یا دریافته‌اند که سرمایه‌های هنگفتی برای اکتساب آن‌ها لازم است. این دو حالت ممکن است نوآور را از تحصیل سود از نوآوری بازدارد. شرکت هوایی J&M که یک تولید کننده هوا-فضا است، با رد تقاضای بازار نظامی به سوی بازار غیر نظامی حرکت کرد. منابع و قابلیت‌های تکنولوژیکی مورد نیاز یکسان بودند اما، شرکت مجبور بود تا برای به دست آوردن قابلیت‌های لازم

برای بقا در بازار مزبور مثلاً از طریق افزایش محصولات تولید شده و مدیریت مشتریان مختلف، سرمایه‌گذاری نماید. هم چنین از نظر داخلی، سازمان شرکت اساساً تغییر کرد، سیستم‌های برنامه‌ریزی و کنترل متحول شدند و سیستم تشویق کارکنان اصلاح شد.

پیچیدگی محصول: در برخی بخش‌ها، پیچیدگی محصول یک مانع بزرگ برای مقلدان است. صنعت تجهیزات الکترومکانیکی یا صنعت هواپیمایی، مثال‌هایی از این دسته‌اند.

استانداردها: پذیرش استاندارد یک شرکت در سطح وسیع، بازار را باز می‌کند و موانع را برای رقبا افزایش می‌دهد. این مورد، بخصوص در بازارهای شبکه‌ای صحت می‌یابد که در آن سازگاری یک سیستم با دیگران پیش نیاز موفقیت محصول است. کامپیوتر، ارتباطات راه دور و صنایع الکترونیک مصرفی مثال‌هایی هستند که استانداردها سازی در آن‌ها یک عامل کلیدی برای اختصاصی کردن منافع نوآوری است.

پیشگامی در محصولات کاملاً جدید: اگر یک نوآوری، بسیار جدید باشد یعنی یک گسستگی شدید با محصولات/فرایندهای خدمات موجود ارائه دهد و بر پایه دانشی قرار گیرد که کاملاً با محصولات سنتی متفاوت است، شرکت نوآور بیشتر در برابر تقلید حفظ می‌شود. مقلدان بالقوه نمی‌توانند بر دانش موجود برای پاسخ‌گویی به نوآوری تکیه کنند. میشلن اولین شرکتی بود که تایرهای کامیون را به گونه‌ای ساخت که در ساختار آن به جای الیاف نساجی از الیاف فلزی استفاده شده بود. این نوع تایر یک محصول کاملاً جدید بود و تازگی آن برای مدت چند دهه از تقلید جلوگیری کرد.

توان حفظ محصول ثبت شده: به ثبت رساندن حق امتیاز نیز یک ابزار اصلی برای حمایت از نوآوری هاست. این عامل بخصوص در برخی بخش‌ها مانند صنایع شیمیایی و دارویی مناسب است، جاییکه محصولات به طور واضح و با دقت (اغلب با یک فرمول ساختاری) توصیف شده‌اند و تقلید از طریق ایجاد تفاوت‌های کوچک، به سادگی بقیه صنایع نمی‌باشد.

وابستگی متقابل

عامل دیگر، وابستگی متقابل بین تکنولوژی هاست. ارزش یک تکنولوژی می‌تواند بیشتر باشد اگر سایر تکنولوژی‌های وابسته به آن در دسترس باشند. بنابراین این عامل باید در هنگام انتخاب تکنولوژی‌ها مورد توجه قرار گیرد. در واقع، یک روش نوآوری، ادغام تکنولوژی است یعنی نوآوری از ترکیب تکنولوژی‌های مختلف و نه نوآوری عمیق در یک حوزه تکنولوژیکی ایجاد شود. این به معنی آن است که شرکت‌ها می‌توانند خوش‌های از تکنولوژی‌ها را شناسایی کنند که در صورت قرارگیری در کنار هم قادر به ایجاد طیفی از کاربردها هستند. چنین دانش ادغام شده‌ای می‌تواند سبب بروز مشکل در تقلید شود چرا که با ترکیبی از اصول تکنولوژیکی مختلف سر و کار دارد. موفقیت شرکت Canon مبتنی است بر یکپارچه‌سازی مکانیک، اپتیک و میکروالکترونیک و شرکت Nec به دلیل یکپارچه‌سازی تکنولوژی‌های کامپیوتر و ارتباطات موفق است. تولیدکنندگان ژاپنی ماشین ابزار، اولین کسانی

بودند که راه‌حل‌های مکترونیکی را معرفی کردند که بر مبنای استفاده تلفیقی از تکنولوژی‌های الکترونیکی و مکانیکی بود. چنین وابستگی‌هایی را می‌توان در دو گروه فنی و تجاری طبقه‌بندی کرد. وابستگی فنی به روابط متقابل توسعه‌های فنی تکنولوژی‌های مختلف مربوط می‌شود. موفقیت توسعه یک تکنولوژی به در دسترس بودن یک تکنولوژی دیگر وابسته است. اما وابستگی‌های تجاری بر پایه این حقیقت است که موفقیت تکنولوژی در بازار به در دسترس بودن تکنولوژی دیگر بستگی دارد حتی اگر از نظر فنی مستقل از یکدیگر باشند (برای مثال وابستگی نمایشگر صفحه تخت در دستگاه تلفن بی سیم به وجود تکنولوژی باتری مربوط است به طوری که هیچ کس یک تلفن همراه را که دارای صفحه زیبا اما زمان مکالمه کوتاه باشد نمی‌خرد).

خلق راهکار

عامل دیگری که در انتخاب‌های تکنولوژیکی نقش دارد اثرات خلق راهکار است. تکنولوژی‌ها ممکن است از نظر کاربردهای بازارپسند ارزش کمی داشته باشند اما دانش فنی جمع شده حاصل از سرمایه‌گذاری روی آن‌ها بتواند به ایجاد یک مسیر تکنولوژیکی جدید، افزایش یادگیری نظام‌های خاص تکنولوژیکی، افزایش توانایی ارزش دادن به منابع خارجی دانش در آن تکنولوژی و بذری برای توسعه‌های تکنولوژیکی آتی منجر گردد. سرمایه‌گذاری زود هنگام در تکنولوژی‌های ارتباطی شرکت‌های کامپیوتری را قادر ساخته که این دو حوزه را یکپارچه و تجهیزات جدیدی را ایجاد کنند. با توجه به ماهیت پویای رقابت و اهمیت زمان، روشن است که خلق زود هنگام راهکارها، فرصت‌هایی را به وجود آورد که سبب سرعت بخشی در تجمع دانش در یک نظام خاص شوند.

۳-۲-۲) زمان‌بندی توسعه و ارائه تکنولوژی

عامل زمان در ارائه تکنولوژی جدید به طور فزاینده‌ای اهمیت می‌یابد. رقابت بخصوص در صنایع تکنولوژی برتر اغلب بر پایه زمان است و بنابراین توانایی ارائه تکنولوژی‌های جدید در زمان مناسب از اهمیت اساسی برخوردار است. با وجود این لازم است نقش زمان عمیقاً مورد تحلیل قرار گیرد چرا که فرضیات سنتی ممکن است گمراه کننده باشد. دیدگاه سنتی زمان‌بندی در نوآوری به تمایز بین پیشروها و دنباله‌روها محدود می‌شود در حالی که دنباله‌روها خود انواع مختلف رفتارها را دارند (به بند ۲-۱ مراجعه کنید).

عوامل ذکر شده در بند ۲-۱ (Porter, ۱۹۸۵) بر اساس مزایای پیشروها و دنباله‌روها است که به نظر می‌رسد هنوز صحت داشته باشد و در انتخاب زمان‌بندی باید در نظر گرفته شود. در کادر ۳-۳ این عوامل بیشتر مورد بحث قرار گرفته‌اند.

این تبادلهای بین پیشگامی و دنباله روی باید به عنوان ویژگی‌های پویای رقابت در نظر گرفته شود. این تبادلهای بر دو جنبه دیگر نیز تأکید می‌کند:

- نقش زمان به عنوان یک سلاح رقابتی (رقابت مبتنی بر زمان)؛
- رابطه بین زمان و یادگیری.

کادر (۳-۳) مزایا و معایب پیشگامی

مزایای پیشگامی

مزایای پیشگامی شامل این موارد است:

شهرت: یک اثر مشخص استراتژی پیشگامی، کسب شهرت به عنوان یک پیشقدم در یک کسب و کار خاص است. چنین فعالیتی اغلب نیازمند منابع بازاریابی است تا به صورت گسترده تبلیغ شود. به تازگی JVC محصولاتش را تبلیغ می‌کند تا یادآوری کند که این شرکت بوده که سیستم VHS را در ضبط ویدیویی ارائه کرده است.

یافتن موقعیت: پیشگامان می‌توانند موقعیت خود را در کسب و کار تثبیت کنند و رقبا را به موقعیت نامطلوبتر سوق دهند. هزینه‌های راه‌اندازی: در زمانی که هزینه‌های راه‌اندازی زیادی برای مشتریان وجود دارد پیشگامی دارای مزیت است. انتخاب کانال توزیع: پیشگام می‌تواند مناسب‌ترین کانال‌های توزیع را انتخاب کند یا راه‌های دسترسی انحصاری به آن‌ها را کسب نماید.

منحنی یادگیری: پیشگام منحنی پیشگیری را زودتر آغاز می‌کند و این امر می‌تواند مزایایی را به همراه داشته باشد. دستیابی به منابع ورودی: پیشگام می‌تواند از دستیابی به منابع ورودی، مزیت کسب نماید. تعریف استاندارد: پیشگام می‌تواند استاندارد صنعت را تعیین کند. موانع نهادی: پیشگامان می‌توانند موانع نهادی را نظیر سیاست‌های حق ثبت اختراع، روابط ویژه با مسئولین دولتی و غیره در راه مقلدان ایجاد کنند. منافع اولیه: در مراحل اولیه چرخه زندگی محصول، قیمت‌ها می‌توانند زیاد باشند زیرا که محصولات کمیاب هستند و منافع زیادی را می‌توانند حاصل نمایند.

معایب پیشگامی

پیشگامی معایبی هم دارد که به عنوان مزایای دنباله‌روی نیز محسوب می‌شود. این معایب عبارتند از: هزینه‌های پیشگامی: پیشگام هزینه‌هایی را مثل اخذ موافقت دستگاه‌های دولتی، آموزش مشتری، توسعه زیر ساخت‌ها و توسعه ورودی‌های مورد نیاز در صورت در دسترس نبودن متحمل می‌شود.

مواجهه با تقاضای نامعین بازار

تغییرات در نیازهای مشتریان: اگر نیازهای مشتری تغییر کند، پیشگام می‌تواند آن را با تکنولوژی قدیم برآورده نماید. سرمایه‌گذاری‌های خاص: پیشگامان مجبور به سرمایه‌گذاری‌های خاص روی محصول/فرایند جدیدی هستند که به آسانی نمی‌تواند به کاربردهای دیگر تبدیل شود.

گسستگی تکنولوژیکی: اگر گسستگی تکنولوژیکی قوی وجود داشته باشد، موقعیت پیشگامی ممکن است توسط رقابت دنباله‌روها تهدید شود در حالی که اگر تکامل تکنولوژیکی پیوسته و تدریجی باشد پیشگامان سود خواهند برد. تقلید با هزینه کم: پیشگامان ناچار به مواجهه با رقابت مقلدان در هزینه کم هستند.

منبع: (Porter, ۱۹۸۵)

رقابت مبتنی بر زمان

مرز موجود بین پیشرو و دنباله‌رو بودن ضعیف و ضعیف تر می‌شود. رقابت به موقع به معنی آن است که یک محدودیت در بچه فرصت وجود دارد که برای بهره‌برداری از نوآوری مفید است و این به دنباله‌روها اجازه نمی‌دهد تا نسبت به پیشروها در تکنولوژی خیلی کمتر سرمایه‌گذاری کنند. تأخیر در تجاری‌سازی محصول جدید از به‌دست آوردن بخش عمده‌ای از منافع جلوگیری می‌کند (یک در بچه متوسط زمانی برای بهره‌برداری از یک نوآوری در صنعت الکترونیک و کامپیوتر اغلب کمتر از یک سال است). در محیط‌های رقابتی با تلاطم زیاد و تغییرات سریع نظیر محیط صاحبان صنایع تکنولوژی برتر، اغلب پیشگامی در نوآوری تکنولوژیکی، کلید کنترل پویایی بازار و موفقیت است. در سایر حالات، دنباله‌روی سریع هنوز قابل اجراست؛ اگر چه این کار اغلب نیازمند سطح زیادی از منابع و کیفیتی فراوان مانند پیشروان است. در هر صورت، استراتژی ورود با تأخیر هر روز نادرتر می‌شود.

غیر اقتصادی بودن فشرده سازی زمان (رابطه بین زمان و یادگیری)

برنامه‌های توسعه تکنولوژی را می‌توان در دوره زمانی کوتاه‌تر انجام داد، هر چند این امر می‌تواند بر اثربخشی فرایندهای یادگیری حین پروژه اثر بگذارد. cool و Dierickx (۱۹۸۹) غیر اقتصادی بودن فشرده‌سازی زمان را تعریف کردند. اگر زمان صرف شده برای توسعه یک تکنولوژی معین کاهش یابد، یادگیری ممکن است نسبت به همان پروژه اما با زمان طولانی‌تر، اثر بخشی کمتری داشته باشد. کاهش زمان پروژه ممکن است در بلند مدت اثرات بدتری داشته باشد. علاوه بر این هنگامی که برنامه زمانی انتخاب می‌شود در واقع دو تصمیم مختلف باید اتخاذ گردد:

- تصمیم در مورد زمان بهینه توسعه تکنولوژی؛

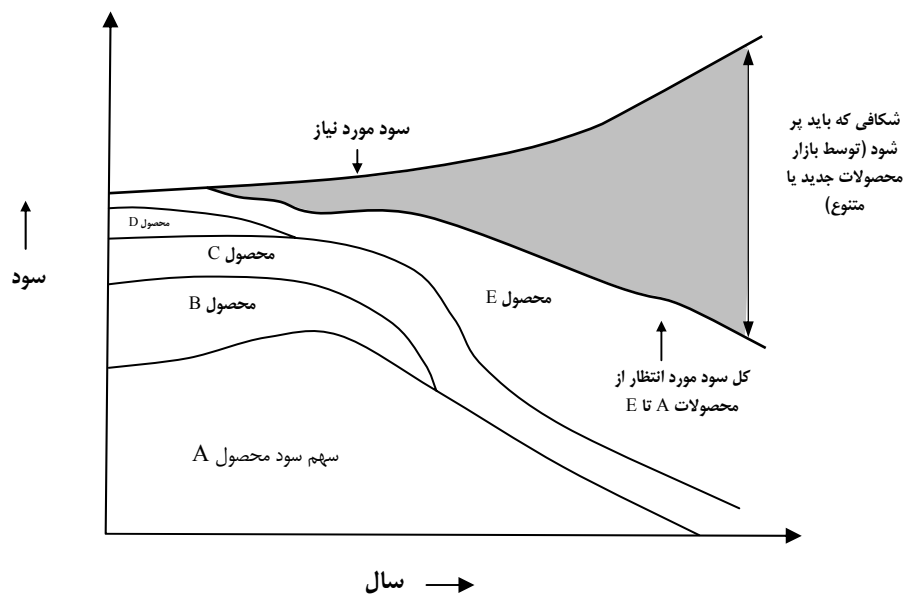
- تصمیم در مورد زمان بهینه معرفی تکنولوژی جدید.

این دو تصمیم به وضوح با هم ارتباط دارند به طوری که حداقل زمان معرفی تکنولوژی توسط حداقل زمان صرف شده برای توسعه آن تکنولوژی محدود می‌شود؛ هر چند واضح نیست که آیا یک تکنولوژی به محض آن که در دسترس است و می‌تواند وارد بازار شود، واقعاً تجاری شده است؟

عوامل زیر درباره علت تفاوت زمان معرفی محصول با زمان دسترسی به آن توضیح می‌دهد:

نمودار زمان و سودآوری

یک عامل کلیدی مؤثر بر انتخاب زمان معرفی، نیاز شرکت به سود دهی در طول زمان است. معرفی تکنولوژی‌های جدید در ارتباط با این امر می‌تواند زودتر انجام شود یا به تعویق بیفتد. معرفی محصول جدید را می‌توان راهی برای پر کردن شکاف بین سود مورد نیاز با کل سود مورد نظر از محصولات موجود تلقی کرد (شکل ۳-۴). شرکت‌ها برای معرفی محصولات جدید به منظور پر کردن این شکاف، برنامه‌ریزی می‌کنند. البته، این برنامه‌ریزی به میزان کنترل شرکت بر بازار و امکان تعویق یا تسریع این معرفی بدون از دست دادن سود، بستگی دارد.



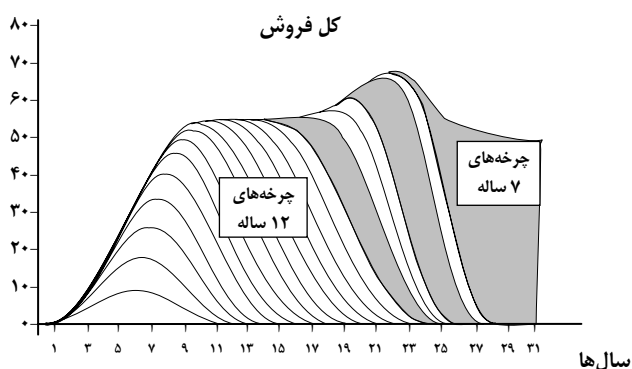
شکل (۳-۴) نمودار سود دهی و ارائه محصول جدید (منبع: Twiss, ۱۹۸۶)

بلعیدن هم‌نوع

یک شرکت ممکن است معرفی یک تکنولوژی جدید را به تأخیر بیندازد زیرا این تکنولوژی ممکن است منافعی را که هنوز می‌توان از تجاری‌سازی محصولات قدیمی به دست آورد از بین ببرد. از بین رفتن سود آوری بالقوه شرکت را از محصولات قدیمی به دلیل معرفی محصول جدید بلعیدن هم‌نوع می‌گویند. شرکت ماتسوشیتا، میزان معرفی محصولات جدید تجهیزات الکتریکی را کاهش داد زیرا این عمل منافع محصولات نسل قبلی را از بین می‌برد.

دام شتاب

رقابت مبتنی بر زمان می‌تواند به افتادن در دام شتاب منتهی شود. Von Braun (۱۹۹۷) تأثیر زیاده روی در این نوع رقابت مبتنی بر زمان را تحلیل و بررسی کرد. اگر سرعت جایگزینی محصولات شرکت پرشتاب باشد، نقطه‌ای وجود دارد که در آن سرعت دیگر نمی‌تواند افزایش یابد. وقتی که جایگزینی محصولات با میزانی ثابت در طی زمان رخ دهد، کاهش فروش و منافع مساوی یا کمتر از سطح فروش در زمان شروع شتاب است. تساوی زمانی رخ می‌دهد که حجم تجمعی فروش هر محصول جدید ثابت باشد (سطح زیر منحنی)، هر چند چرخه عمر کوتاه و کوتاهتر شود. اما کمتر بودن فروش نسبت به سطح وقتی رخ می‌دهد که فروش محصولات جدید همراه با کاهش طول چرخه عمر کاهش یابد. نتیجه کلی این است که در نظر گرفتن اثر شتاب اصولاً برای پیش‌بینی منابع و فروش ضروری است. لذا شرکت‌ها می‌توانند میزان جایگزینی را کاهش دهند تا از نزول سریع فروش و سودآوری جلوگیری شود. دام شتاب وقتی ظاهر می‌شود که شرکت‌ها محصولات جایگزین را به صورت نزدیک به هم معرفی کنند. اما وقتی که محصول جدید معرفی شده جایگزین یک محصول موجود نباشد از ایجاد دام شتاب جلوگیری می‌شود. بنابراین چنانچه شرکت قادر به ایجاد تنوع دائمی در محصولات باشد میزان ارائه محصول جدید به ایجاد این حالت منجر نمی‌شود.



شکل (۵-۳) دام شتاب (منبع: Von Bran, ۱۹۹۷)

استانداردگذاری

نیاز به استانداردگذاری در صنایع معین (بخصوص در بازارهای شبکه‌ای) بسیار زیاد بر زمان معرفی محصول جدید تأثیر می‌گذارد. در گذشته ایجاد استاندارد عملی غیررسمی و اغلب نتیجه مبارزات بازار با نتایج بسیار نامطلوب برای بازندگان بود. یک مثال شناخته شده، محصول VHS (از ماتسوشیتا و جی وی سی) و بتاماکس (از سونی) در ضبط ویدیویی بود. اما به تازگی برای اجتناب از ریسک شکست‌های سنگین، شرکت‌ها تمایل به یافتن توافقی دارند که به تعریف و برقراری استانداردها قبل از معرفی

محصول به بازار منجر گردد.

این امر ممکن است در حین یا پس از توسعه تکنولوژی جدید انجام شود و می‌تواند معرفی محصولات جدید را به بازار به تأخیر بیندازد. DVD مثالی در این مورد است که چون فیلیپس و توشیبا (شرکت‌های پیشرو در این تکنولوژی) درباره استاندارد به توافقی دست نیافتند، ارائه این محصول به تأخیر افتاد.

دسترسی به دارایی‌های مکمل

عدم دسترسی به دارایی‌های مکمل می‌تواند دلیل تأخیر معرفی یک تکنولوژی جدید باشد زیرا شرکت نوآور ناچار به کسب چنین دارایی‌هایی است (بنابراین معرفی تکنولوژی جدید را به تعویق می‌اندازد). در غیر این صورت، او می‌تواند نوآوری خود را برای تجاری شدن توسط شرکت‌های دیگر به فروش برساند یا محصول را با همراهی شرکت دیگری که دارایی‌های مکمل مورد نیاز را داراست تجاری کند.

۳-۲-۳ نوع اکتساب تکنولوژی

سومین بعد بحرانی از یک استراتژی تکنولوژی، نوع اکتساب تکنولوژی است بدین معنی که، باید تعریف شود که توسعه تکنولوژی از کدام یک از روش‌های توسعه داخلی، همکاری با سایر شرکت‌ها یا مؤسسات و یا خرید تکنولوژی انجام شود. در این قسمت درباره عوامل استراتژیک مؤثر بر انتخاب نوع اکتساب و ارتباط آن با انتخاب تکنولوژی‌ها و زمان توسعه و معرفی بحث می‌شود. انتخاب شکل مناسب اکتساب تکنولوژی و پیچیدگی‌های سازمانی مربوط به روش‌های مختلف آن بویژه از منابع خارجی به بحث بیشتری نیاز دارد.

وقتی اکتساب تکنولوژی مورد توجه است، در واقع باید بین توسعه تکنولوژی و معرفی آن تمایز ایجاد شود. در مرحله توسعه تکنولوژی، منابع خارجی می‌توانند در دسترس قرار گیرند تا صلاحیت‌های تکنولوژیکی مورد نیاز به دست آید. در مرحله معرفی تکنولوژی باید درباره دستیابی به منابع مورد نیاز برای تجاری‌سازی یک تکنولوژی تصمیم‌گیری شود. بنابراین اگر چه ممکن است بین این دو تصمیم‌گیری ارتباط وجود داشته باشد، اما عواملی وجود دارند که به فعالیت توسعه وابسته‌اند و عواملی هستند که به مرحله معرفی مربوط می‌شوند. هر دو موضوع در اینجا به صورت جداگانه مورد بحث قرار می‌گیرد.

اکتساب تکنولوژی از منابع خارجی (ساخت در مقابل خرید در مقابل همکاری)

در توسعه تکنولوژی، متغیرهای زیر بر تصمیم‌گیری در مورد توسعه داخلی تکنولوژی، همکاری یا خرید تأثیر می‌گذارند:

در دسترس بودن و سطح منابع خارجی

یک عامل بدیهی و پیش نیاز برای اکتساب خارجی تکنولوژی به در دسترس بودن و کیفیت منابع خارجی تکنولوژی مربوط

است. بخصوص اگر نتایج مورد نظر شرکت از جای دیگری قابل دستیابی و اکتساب باشد، بدیهی است که عدم خرید از بیرون از فشار بر هزینه‌های شرکت جلوگیری می‌کند.

زمان

نوع اکتساب بر زمان صرف شده برای توسعه یک تکنولوژی بسیار شدید تأثیر می‌گذارد. اکتساب خارجی معمولاً زمان توسعه را کاهش می‌دهد و خرید تکنولوژی سریعترین روش اکتساب است. به طور کلی زمان توسعه مشارکتی از توسعه داخلی کوتاهتر است. البته زمان صرفه جویی شده در توسعه تکنولوژی ممکن است صرف تنظیم موافقت نامه همکاری شود. هر چه شکل سازمانی همکاری، یکپارچه‌تر و رسمی‌تر باشد به زمان بیشتری برای توافق نیاز است. به علاوه توانایی بهره‌برداری مؤثر و سریع از تکنولوژی به دست آمده از خارج، به ظرفیت در دسترس داخلی تکنولوژی مورد نظر بستگی دارد. هر چه هدف و سازمان همکاری مبهم‌تر و تعریف نشده‌تر باشد ظرفیت داخلی بیشتری مورد نیاز است تا به صورت مؤثر از نتایج همکاری در کوتاه مدت بهره‌برداری شود.

صیانت پذیری

اکتساب خارجی تکنولوژی بر صیانت از مزایای حاصل از نوآوری اثر می‌گذارد. همکاری ممکن است صیانت تکنولوژی را کاهش دهد زیرا به معنای سهم شدن در نتایج فعالیت نوآوری تکنولوژیکی است. توسعه داخلی تضمین کننده بیشترین صیانت است.

شتاب در یادگیری

به دست آوردن منابع خارجی تکنولوژی یکی از ابزارهای اصلی یادگیری سریع دانش انباشته است. تأثیر یادگیری ناشی از یک همکاری به نوع رویکرد شرکت در مورد همکاری تکنولوژیکی بستگی دارد. Hamel (۱۹۹۱) تأکید دارد که شرکت‌ها ممکن است همکاری‌ها را با هدف اولیه یادگیری و یا کسب منافع مالی انجام دهند که رویکرد اول صیانت بیشتری از نتایج همکاری را امکان‌پذیر می‌سازد. این عامل باید در انتخاب شریک همکاری در نظر گرفته شود همانطور که برخی شرکت‌های مشهور طی همکاری‌ها، از شرکت‌های دیگر یادگیری عمیقی داشته‌اند.

هزینه‌ها

اگر دستیابی به منابع خارجی تکنولوژی وجود داشته باشد معمولاً هزینه‌های اکتساب کاهش می‌یابد. تسهیم منابع بین شرکا نیز هزینه‌های توسعه را کاهش می‌دهد هر چند اگر زمان و در نتیجه منابع صرف شده برای برقراری همکاری، زیاد باشد، کاهش هزینه‌ها کمتر از حد انتظار خواهد بود. هزینه خرید یک تکنولوژی ممکن است بسته به قدرت چانه زنی و نوع قرارداد (انحصار، حقوق مالکیت و غیره) به طور چشمگیری تغییر کند.

ریسک فنی و آشنایی با تکنولوژی

همکاری در حین مرحله توسعه یک تکنولوژی جدید، به شرکت اجازه می‌دهد که شرکا را در ریسک فنی سهیم سازد. این ریسک به ظرفیت‌های داخلی در دسترس بستگی دارد. هرچه منابع در دسترس داخلی کمتر باشد، ریسک فنی بیشتر است. بنابراین، یک شرکت به علت محدودیت‌ها و یا عدم آشنایی با تکنولوژی مربوط، ممکن است همکاری را به توسعه داخلی یک تکنولوژی ترجیح دهد. در صورتی که شرکت‌ها با تکنولوژی آشنا باشند تمایل دارند تا آن تکنولوژی را به صورت داخلی توسعه دهند. از سوی دیگر، همکاری به سادگی می‌تواند راهی برای افزایش میزان منابع تخصیصی به یک پروژه توسعه‌ای معین باشد. افزایش میزان منابع، ریسک فنی پروژه را کاهش می‌دهد. خرید یک تکنولوژی، ریسک توسعه آن را حذف می‌کند.

در جدول ۱-۳ عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری درباره ساخت، همکاری یا خرید در توسعه تکنولوژی خلاصه شده است (وجود سه ستاره مناسب‌ترین انتخاب را برای رسیدن به هدف و یک ستاره کمترین تناسب را نشان می‌دهد).

جدول (۱-۳) عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری درباره نوع اکتساب تکنولوژی

انواع اکتساب			عوامل
خریداری	همکاری	ساخت	
***	**	*	زمان توسعه
*	**	***	صیانت پذیری
*	***	**	یادگیری
؟	**	*	هزینه توسعه
***	**	*	آشنایی و ریسک فنی

اکتساب منابع برای ارائه تکنولوژی

تصمیم کلیدی در ارائه تکنولوژی، مربوط به هم پیمان شدن یا نشدن در معرفی تکنولوژی جدید می‌باشد. یک گزینه دیگر فروش تکنولوژی است. نکات زیر مهمترین عواملی هستند که چنین تصمیماتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند:

دسترسی به دارایی‌های مکمل

شرکت‌های فاقد دارایی‌های مکمل نوآوری، در مرحله معرفی تکنولوژی مجبور به همکاری می‌شوند. اگر آن‌ها فاقد ظرفیت‌های تولید، توزیع و خدمات پس از فروش باشند ممکن است همکاری در مرحله تجاری‌سازی تکنولوژی را انتخاب کنند. اغلب همکاری‌های بین شرکت‌های کوچک و بزرگ بر اساس چنین تبادلاتی پایه‌گذاری شده است. شرکت‌های کوچکی که نوآوری‌ها را توسعه می‌دهند، قادر به بهره‌برداری و تجاری‌سازی آن‌ها نیستند و شرکت‌های بزرگ دارایی‌های مکمل مورد نیاز را فراهم می‌کنند.

ریسک تجاری و آشنایی با بازار

تکیه بر منابع خارجی می‌تواند ابزاری اصلی برای تسهیم ریسک با سایر شرکت‌ها در تجاری‌سازی یک تکنولوژی جدید باشد. دسترسی به ظرفیت‌های تولید، کانال‌های توزیع و شبکه خدمات پس از فروش شرکت‌های دیگر، تسهیم ریسک شکست تجاری را ممکن می‌کند. ریسک تجاری می‌تواند زیاد باشد زیرا دانش شرکت راجع به بازار ناچیز است. در حقیقت، در نوآوری، دانش بازار به اندازه دانش فنی اهمیت دارد. اگر فرایند نوآوری به خدمات یا محصولات منجر شود که شرکت با بازارهای آن‌ها آشنا نیست، شرکت نوآور می‌تواند برای معرفی تکنولوژی جدید، روش همکاری را انتخاب کند. در این روش، شرکت یافته‌های تکنولوژیکی خود را برای تجاری‌سازی ارائه می‌دهد و متقابلاً به دانش بازار شریک خود دست می‌یابد.

استاندارد سازی

از دیگر عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری درباره همکاری در معرفی یک تکنولوژی جدید، فرایند استانداردسازی است. ارائه محصولات سازگار می‌تواند راهی برای شتاب دادن به رشد بازار باشد. بنابراین، ممکن است شرکت‌ها برای تسهیل سازگاری محصول خود با استانداردهای بازار و ورود موفق به بازار مجبور به همکاری شوند. این همکاری‌ها ممکن است به شکل توافق‌های مربوط به تجاری‌سازی تکنولوژی جدید باشد: توافقات OEM، اعطای لیسانس و توافقات توزیع.

گاهی اوقات چنین همکاری‌هایی ممکن است به شکل یک فعالیت مشترک تکنولوژیکی بوده، تنها محدود به همکاری صرف در معرفی یک تکنولوژی جدید نباشد، البته معمولاً شرکت‌هایی تصمیم به همکاری می‌گیرند که در توسعه یک محصول معین پیشگام باشند و هرگاه تشخیص دهند که زمان‌بندی آن‌ها برای معرفی محصول مشابه است، همکاری خود را آغاز می‌کنند. در این حالت ممکن است آن‌ها تصمیم به یکی کردن تلاش‌های خود گرفته، یک استاندارد مشترک را تعریف و به بازار ارائه کنند تا مجبور نباشند ریسک یک جنگ استانداردها را در هنگام معرفی محصولات بپذیرند (که ممکن است به معنی زبان‌های عظیم در صورت شکست باشد).

اگر شرکت به تنهایی قادر به تجاری‌سازی تکنولوژی نباشد یا اینکه نتواند شریکی پیدا کند تا در معرفی تکنولوژی جدید به بازار با او سهیم شود، گزینه دیگر، فروش تکنولوژی است. این گزینه هنگامی مناسب است که:

- از لحاظ مالی با ارزش‌ترین استراتژی باشد. فروش به روش‌های گوناگونی صورت می‌گیرد. به عنوان مثال، ممکن است درآمدهای شرکت کسب‌کننده به دریافت حق امتیاز وابسته باشد؛

- تجاری‌سازی تکنولوژی به معنای ورود به یک حوزه تجاری جدید باشد که به عنوان اساس کسب و کار آتی شرکت در نظر گرفته نمی‌شود؛

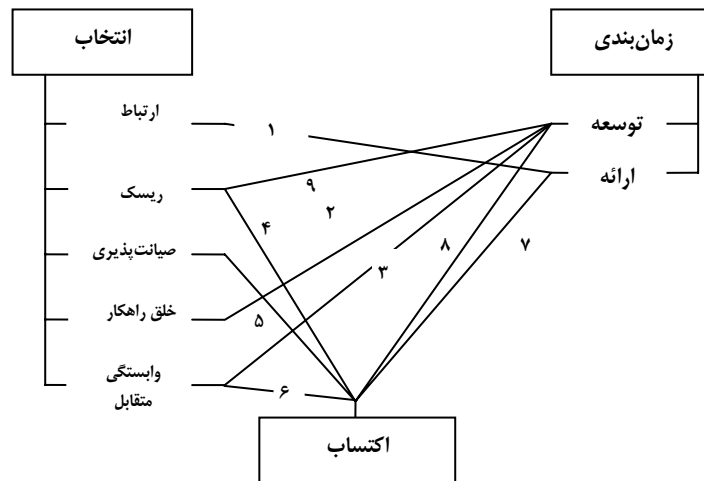
- این گزینه راهی برای دستیابی به توانایی‌های توزیع مورد نیاز باشد. ممکن است یک شرکت تکنولوژی را به شرکت دیگری واگذار کند که آن شرکت تکنولوژی مزبور را به عنوان بخشی از محصول خود به ظهور رساند اما بر این تکنولوژی کنترل ندارد. این کار، روشی برای دستیابی به قابلیت‌های توزیع شرکت خریدار و در پی آن، بازار است. تکنولوژی کارتریج در پرنترهای لیزری و دستگاه‌های کپی از طریق اعطای لیسانس این تکنولوژی از سوی Canon به شرکت‌های Apple و HP منتشر شده است.

۳-۲-۴) خروجی تدوین استراتژی شرکت

خروجی فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک تکنولوژی شامل سه بخش است:

- شناسایی تکنولوژی‌ها برای سرمایه‌گذاری؛
- شناسایی درجه فرصت برای تکنولوژی انتخابی به منظور بهره‌برداری مؤثر (که آخرین مهلت شروع برنامه توسعه آن تکنولوژی را معین می‌کند)؛

- تعریف نوع توسعه تکنولوژی یعنی بیان روشن نوع اکتساب (از طریق توسعه داخلی یا دستیابی به منابع خارجی). اگرچه این اجزا به صورت مجزا تعبیه می‌شوند اما چنانچه گفته شد، این سه تصمیم با یکدیگر رابطه نزدیکی دارند. شکل ۳-۶ روابط اصلی بین این سه تصمیم را نشان می‌دهد که به عنوان سه بعد از یک تصمیم اصلی در نظر گرفته می‌شوند و همان تعریف سیاست تکنولوژی بلند مدت شرکت است.



شکل (۳-۶) ارتباطات متقابل بین تصمیمات استراتژی تکنولوژی

اتصالات مختلف بین سه بعد یک استراتژی تکنولوژی به صورت زیر تشریح می‌شود:

اتصال ۱- ارتباط یک تکنولوژی بسیار زیاد با زمان بندی ارائه آن رابطه دارد زیرا این زمان بندی بر پتانسیل بازار آن تکنولوژی جدید تأثیر می‌گذارد.

اتصال ۲- زمان بندی توسعه تحت تأثیر وجود وابستگی‌های متقابل بین تکنولوژی‌ها است زیرا ممکن است نیاز باشد تکنولوژی‌های مختلف در یک زمان در دسترس باشند.

اتصال ۳- اگر یک تکنولوژی راهکارهایی برای فرصت‌های آتی ایجاد کند، زمان توسعه مورد نیاز می‌تواند تحت تأثیر زمانی قرار گیرد که تکنولوژی‌های آینده باید در دسترس باشند.

اتصال ۴- ریسک همراه با یک تکنولوژی تحت تأثیر نوع اکتساب قرار می‌گیرد، زیرا اشکال مشارکتی توسعه، تسهیم ریسک را ممکن می‌سازد.

اتصال ۵- صیانت پذیری یک تکنولوژی تحت تأثیر نوع اکتساب قرار می‌گیرد، زیرا توسعه داخلی اطمینان می‌دهد که قابلیت صیانت بالاتری نسبت به اشکال اکتساب خارجی وجود دارد.

اتصال ۶- وجود وابستگی‌های متقابل ممکن است بر نوع اکتساب تأثیر بگذارد. برای مثال اگر ارزش اصلی در ادغام تکنولوژی‌های مختلف نهفته باشد، اکتساب هر تکنولوژی به تنهایی می‌تواند به شکل خارجی باشد در حالی که فعالیت‌های ادغام در داخل انجام می‌شوند.

اتصال ۷- زمان بندی ارائه یک تکنولوژی می‌تواند بر نوع اکتساب تأثیر بگذارد و مثلاً مجبور کند که بر منابع خارجی تکیه شود.

اتصال ۸- زمان بندی توسعه تکنولوژی جدید می‌تواند نوع اکتساب را تحت تأثیر قرار دهد مثلاً اکتساب خارجی ممکن است برای کاهش زمان توسعه انتخاب شود.

اتصال ۹- ریسک توسط زمان بندی توسعه تکنولوژی تحت تأثیر قرار می‌گیرد، همانطور که زمان برنامه توسعه تکنولوژی بر یادگیری و بنابراین بر اثر بخشی و نتایج برنامه اثر می‌گذارد.

خروجی فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک تکنولوژی، تدوین برنامه‌های عملیاتی میسوط است که تکنولوژی‌های مورد سرمایه گذاری را برای سرمایه‌گذاری انتخاب، زمان بندی (یعنی زمانی که تکنولوژی‌ها باید آماده بهره‌برداری مؤثر باشند) و سیاست اکتساب آن‌ها را تعریف می‌کند. در این مرحله، همچنین، سیاست مرتبط با ارائه تکنولوژی جدید چه از طریق منابع داخلی یا خارجی باید مورد سنجش قرارگیرد. جدولی شبیه جدول ۲-۳ باید تکمیل گردد تا خروجی چنین مرحله‌های از فرایند استراتژی R&D نشان داده شود.

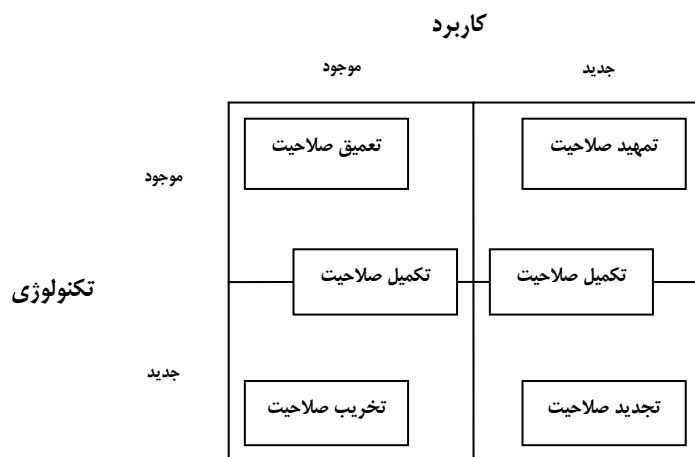
جدول (۲-۳) برنامه‌های میسوط فعالیت (انتخاب تکنولوژی، زمان بندی، روش اکتساب)

تکنولوژی‌های منتخب (در توسعه و در ارائه تکنولوژی)	زمان بندی	نوع اکتساب (هم در توسعه و هم در ارائه تکنولوژی)

استراتژی تکنولوژی می‌تواند بر اساس ماتریس تکنولوژی - کاربرد طراحی شود. بخش بعدی پنج نوع از استراتژی‌های تکنولوژی را بر مبنای موقعیت آن‌ها در ماتریس کاربرد- تکنولوژی شرح می‌دهد.

۳-۳) انواع استراتژی‌های تکنولوژی

انواع استراتژی‌های تکنولوژی را می‌توان براساس ماتریس کاربرد/تکنولوژی تعیین کرد. پنج طبقه‌بندی اصلی استراتژی‌های تکنولوژی عبارتند از: تعمیق صلاحیت، تمهید صلاحیت، تجدید صلاحیت، تکمیل صلاحیت و تخریب صلاحیت (شکل ۳-۷). محتوا و مفهوم این استراتژی‌ها در زیر شرح داده شده‌اند. هر استراتژی به یک نوع اکتساب اشاره دارد که مناسب به نظر می‌رسد (جدول ۳-۳).



شکل (۳-۷) انواع استراتژی تکنولوژی

تعمیق صلاحیت: این استراتژی به معنای سرمایه‌گذاری روی تکنولوژی‌ها یا کاربردهایی است که اساسی برای استراتژی جاری شرکت می‌باشند و تمرکز سرمایه‌گذاری روی آن‌ها به معنی اتخاذ نوعی استراتژی تکنولوژی برای شرکت بر اساس تعمیق پایه فعلی دانش و تقویت اساس تکنولوژی کنونی شرکت است. این استراتژی در صورتی عملی است که مهارت‌های موجود در سطح بالایی از صیانت‌پذیری باشند و به طور گسترده‌ای به کار گرفته شوند. عامل بحرانی این است که آن‌ها چه مدت اختصاصی شرکت باقی خواهند ماند. اتخاذ چنین استراتژی‌ای به معنای اتکالی جدی بر تکنولوژی‌های بحرانی فعلی و حفظ شکاف دانش نسبت به رقبا است. یک ریسک همراه با این استراتژی، حفظ وضعیت محدود نگه‌داشته شده دانش فنی است.

تا جایی که به نوع اکتساب مربوط است، باید این تکنولوژی‌ها بخشی از صلاحیت فعلی شرکت به حساب آیند. یک دانش وسیع و نهفته در سازمان وجود دارد و انتظار می‌رود مزیت‌های موجود نسبت به رقبا از ظرفیت شرکت در بهبود عملکرد کاربردهای جاری حاصل شده باشد. در این استراتژی مناسب‌ترین نوع اکتساب، R&D داخلی است.

تمهید صلاحیت: فعالیت‌های تمهید صلاحیت مربوط به تکنولوژی‌های در دسترس فعلی شرکت است که قابلیت فراوانی برای خلق کاربردهای جدید دارد. توسعه این کاربردهای جدید سبب ایجاد اثرات هم‌افزایی با آن گروه از کاربردهای موجود می‌گردد

که از اساس تکنولوژیکی مشابهی استفاده می‌کنند. البته امکان دارد در زمان تجاری‌سازی، مشکلات افزایش یابند که این امر به میزان آشنایی شرکت با بازار کاربردهای جدید بستگی دارد. در اصطلاح فنی سرمایه‌گذاری بر روی این تکنولوژی‌ها به معنی تقویت مبنای صلاحیت فعلی از طریق فراهم‌سازی دامنه گسترده‌تر از فرصت‌های مرتبط با آن می‌باشد. این استراتژی نیز در صورتی عملی است که مبنای تکنولوژیکی فعلی در آینده صیانت شده باقی بماند و زمانی پیشنهاد می‌شود که به گسترش دامنه کاربرد پایه تکنولوژی فعلی نیاز باشد. تا آنجایی که به نوع اکتساب مربوط می‌شود، باز هم این تکنولوژی‌ها بخشی از مبنای دانش تکنولوژیکی یک شرکت محسوب می‌شوند؛ لذا توسعه و اشاعه آن‌ها از طریق برنامه‌های داخلی R&D است. در صورتی که شرکت به خوبی با بازار کاربردهای جدید آشنا نباشد در مرحله تجاری‌سازی ممکن است ائتلاف یا سرمایه‌گذاری مشترک شکل گیرد.

نکته مهم این است که آیا یک فعالیت معین صرفاً براساس نتایج مالی می‌تواند حذف شود؟ یک مبنای تکنولوژیکی خاص می‌تواند منعی برای کاربردهای جدید و متفاوت از کاربردهای موجود باشد. بنابراین قبل از اینکه یک شرکت به دلیل عدم توجه مالی از یک فعالیت تجاری معین محروم گردد که به معنی محرومیت از یک مبنای تکنولوژی معین نیز هست، پتانسیل بهره‌برداری از چنین مبنای تکنولوژیکی باید ارزیابی شود. یک مثال مناسب، VCR شرکت سونی است. اگرچه سونی هنوز در این تجارت به سوددهی نرسیده، اما دانش به‌دست آمده از حفظ تجارت VCR و گام‌های تکنولوژیکی متعاقب آن، در ایجاد توانایی‌هایی برای کاربردهای آتی در صنعت الکترونیک مصرفی، بحرانی به نظر می‌رسد. بنابراین سونی به سرمایه‌گذاری در این زمینه ادامه می‌دهد.

تکمیل صلاحیت: سرمایه‌گذاری روی تکمیل صلاحیت موجود در ترکیبات کاربردها یا تکنولوژی، به معنای اکتساب تکنولوژی‌های جدید به منظور ادغام با مجموعه تکنولوژی‌های فعلی است تا فرصت‌های بازاری جدید ایجاد شود. این استراتژی زمینه یک فرایند کلیدی است که به تدریج معنای تکنولوژیکی را از وضعیت فعلی به سوی وضعیت جدید سوق می‌دهد. در حقیقت، این امر بر اساس ادغام تکنولوژی‌های در دسترس با تکنولوژی‌های جدید به منظور ایجاد کاربردها یا روش‌های استفاده جدید از کاربردهای موجود است. تلفیق تکنولوژی‌های جدید و موجود، ریسک تکنولوژیکی ناشی از کاربردها را کاهش می‌دهد. استفاده از تلفیق چنین تکنولوژی‌هایی برای توسعه کاربردهای موجود نیز از ریسک تجاری مربوط می‌کاهد زیرا شرکت با بازارهای مورد نظر آشنایی دارد. بنابراین، اگر تصمیم‌گیری درست و کاربردی باشد، این استراتژی به تغییر تدریجی مبنای دانش تکنولوژیکی شرکت کمک می‌کند. بعضی از تکنولوژی‌های اکتسابی به بخشی از مبنای تکنولوژی بحرانی آینده تبدیل می‌شوند و می‌توانند در آینده برای ایجاد کاربردهای جدید و مشابه همراه با تکنولوژی‌های جدید و بعدی استفاده شوند. به عبارت دیگر، سرمایه‌گذاری روی آن‌ها به معنی برداشتن اولین گام به سوی یک مبنای جدید صلاحیت است. البته در این مورد تکنولوژی جدید اکتساب شده، باید از درجه چشمگیری از صیانت پذیری و قابلیت کاربرد برخوردار باشد.

همچنین می‌توان آن را به عنوان عملکردهای تکمیل‌کننده صلاحیت در نظر گرفت که ممکن است اثر استراتژیک کمتری داشته باشد یا آن را با تکنولوژی‌های جدیدی مربوط نمود که احتمال ندارد بخشی از مبنای تکنولوژیکی بحرانی آینده باشند. این تکنولوژی‌ها به سادگی اجازه می‌دهند که فرصت‌های کاربرد جدید در همان لحظه ایجاد شود، در حالی که مزیت شرکت هنوز براساس تکنولوژی فعلی استوار است. به عبارت دیگر، ممکن است تکنولوژی‌های جدید به سادگی برای ایجاد کاربردهای جدید اما نه به عنوان بخشی از

مبنای تکنولوژی آینده اکتساب شوند. در این حالت درجه زیادی از صیانت‌پذیری تکنولوژی جدید مورد نیاز نیست. مثالی گویا، سیاست فعلی شرکت‌های NEC و Northern Telecom در زمینه‌هایی نظیر مهندسی نرم افزار، هوش مصنوعی و سیستم‌های مبتنی بر دانش از طریق همکاری با دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی است.

اما مثال نوع اول، شرکت Canon است. سرمایه‌گذاری‌های تکمیل‌کننده صلاحیت، منجر به تولید تنظیم‌کننده‌هایی برای طراحی تراشه‌های Dram (حافظه در دسترس تصادفی پویا) می‌شود. این تنظیم‌کننده‌ها نیازمند آن هستند که صلاحیت فعلی شرکت در تکنولوژی پرتوی لیزر و مهارت‌های ساخت مربوط به آن با مهارت‌های جدید مربوط به تکنولوژی‌های اشعه X و تکنولوژی‌های پرتوی الکترون ترکیب شوند. مورد آخر از طریق شرکت Lepton (یک شرکت کوچک که محققان آزمایشگاهی Bell آن را تاسیس کرده بودند) اکتساب گردید. صلاحیت جدید که نتیجه ادغام این دو بود یک سری از نوآوری‌های سودآور آینده (کاربردهایی در نیمه رسانا، صفحات نمایش، تلویزیون‌ها، تجهیزات ارتباطاتی) را ایجاد کرد. اولین گام ورود به تجارت کامپیوترهای شخصی در زمانی خواهد بود که اپتوالکترونیک جایگزین نوع الکترونیکی آن شود.

بنابراین، استراتژی سرمایه‌گذاری، الگوهای مختلفی را دنبال می‌کند. در مورد اول، مهارت و دانش تکنولوژیکی جدید اغلب از منابع خارجی نظیر ائتلاف‌ها، اخذ لیسانس و غیره کسب می‌شود. در حالت دوم، باید قابلیت‌های داخلی ایجاد شود. یک ظرفیت جاذب معین ایجاد می‌شود تا پای‌های از دانش را در داخل شرکت در همان زمینه ایجاد کند و به دانش کسب شده از منابع خارجی ارزش بخشد. ظرفیت جاذب می‌تواند از طریق اکتساب از شرکت‌های کوچک یا سرمایه‌گذاری داخلی ایجاد شود.

تجدید صلاحیت: چنین سرمایه‌گذاری‌هایی با هدف اکتساب تکنولوژی‌هایی جدیدی صورت می‌گیرد که پتانسیل ایجاد خوش‌های از کاربردهای جدید را در آینده دارد. پتانسیل آن‌ها برای خلق یک مبنای تکنولوژیکی جدید به درجه صیانت‌پذیری آن‌ها بستگی دارد. اتخاذ این استراتژی ممکن است دارای ریسک زیادی باشد زیرا شامل تغییر مبنای تکنولوژی است و با کاربردهای جدید ارتباط دارد.

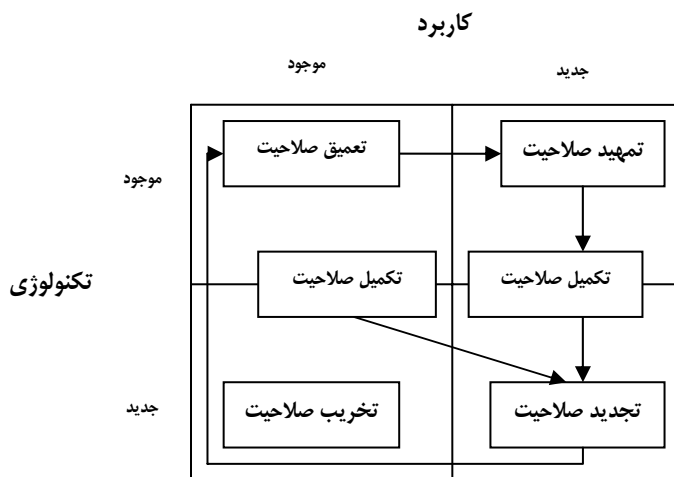
اگر این مبنای تکنولوژی جدید بسیار خوش آتیه باشد، نوع اکتساب از طریق خریداری شرکت‌هایی که دانش فنی آن‌ها در این زمینه توسعه یافته است خواهد بود. هدف ممکن است خلق ظرفیت جاذب باشد که قادر به درک چگونگی توسعه تکنولوژی و مشارکت آن در ایجاد صلاحیت‌های آتی است. در حالتی که مبنای تکنولوژی یک پتانسیل قوی را نشان می‌دهد اما هنوز در مرحله شکل‌گیری است، سرمایه‌گذاری داخلی یا سرمایه‌گذاری‌های ریسک‌پذیر در مرحله اولیه می‌توانند مناسب باشند و R&D داخلی می‌تواند در مراحل بعدی انجام شود.

تخریب صلاحیت: اتخاذ این استراتژی ممکن است به تکنولوژی‌های معینی اشاره کند که مجموعه‌ای از دانش‌های مورد نیاز برای کاربردهای معین موجود را برای کارهایی که قرار است در آینده اجرا شود از بین می‌برد. به عبارت دیگر مجموعه تکنولوژی‌های مورد نیاز برای انجام یک فعالیت خاص تجاری تغییر و این تکنولوژی‌های جدید در بلندمدت اشاعه پیدا می‌کنند. اگر شرکت تشخیص دهد که برای تغییر مبنای دانش خود برای ماندن در همان دامنه کاربرد فرصتی ندارد، به تجدید مبنای تکنولوژیکی فعلی خود نیاز

خواهد داشت. اگر شرکت در اوایل کار تشخیص دهد که تخریب صلاحیت مجموعه‌ای از تکنولوژی‌ها در حال وقوع است، در همان موقع می‌تواند تلاش کند صلاحیتش را تجدید نماید. این فرایند می‌تواند از طریق ائتلاف و سرمایه‌گذاری مشترک سرعت یابد که در نتیجه هزینه تجدید صلاحیت کاهش می‌یابد اما طبعاً ممکن است درجه صیانت‌پذیری نیز کم شود. از سوی دیگر، یک شرکت می‌تواند استراتژی تخریب صلاحیت را با هدف ایجاد یک پایه تکنولوژیکی جدید و ماندن در همان حوزه کاربرد اتخاذ کند. از نظر مفهومی تجدید صلاحیت و تخریب صلاحیت با هم تفاوتی ندارند زیرا هر دوی آن‌ها در خلق یک مبنای تکنولوژی تلاش می‌کنند، اما نتیجه متفاوت است، یعنی استراتژی‌های تخریب صلاحیت به جایگزینی مبنای موجود برای استفاده در همان مجموعه از کاربردها منجر می‌گردد، در حالی که استراتژی‌های تجدید صلاحیت سبب خلق مبنای تکنولوژیکی جدید برای کاربردهای جدید شده، به جایگزینی کاربرد موجود منجر نمی‌شوند. بنابراین، تخریب صلاحیت همراه با ریسک است چرا که مجموعه صلاحیت موجود را بدون ایجاد فرصت‌های جدید جایگزین می‌کند و مجموعه مهارت‌های موجود را می‌بلعد. در مقابل، اگر با تکنولوژی‌ها و بازار کاربردهای جدید آشنایی محدودی وجود داشته باشد سیاست‌های تجدید صلاحیت نیز ممکن است دارای ریسک باشند.

ماتریس تکنولوژی - کاربرد، به تعریف استراتژی تکنولوژی بلند مدت متناسب با محیط‌های پویا کمک می‌کند. عنصر اصلی رویکرد مبتنی بر منبع، تعریف استراتژی به عنوان یک خط سیر است که به معنای لزوم وجود پیوستگی در فعالیت‌های تکنولوژی می‌باشد. این ماتریس به شناسایی عوامل پیوستگی کمک می‌کند و قادر است رفتار شرکت را در طی زمان مشخص نماید. چرخه مناسب از برنامه‌های فعالیت در یک زمان معین در شکل ۳-۸ نمایش داده شده است.

مفهوم خط سیر به معنی آن است که در یک زمان معین، شرکت باید برنامه بلند مدت فعالیت‌ها را تعریف کند و درک کند که آن‌ها چگونه در ارتباط با یکدیگر هستند. این کار لازم است با سرمایه‌گذاری بر روی استراتژی‌های تعمیق صلاحیت و تمهید صلاحیت شروع و سپس با استراتژی‌های تکمیل صلاحیت همراه شود. استراتژی‌های تمهید صلاحیت، صلاحیت موجود را تقویت می‌کند یا پرورش می‌دهد و به آشنایی با کاربرد جدید و در نتیجه بازارهای جدید کمک می‌کند در حالی که استراتژی‌های تکمیل صلاحیت به اکتساب تکنولوژی‌هایی کمک می‌کند که می‌تواند در آینده، بحرانی باشد. این موضوع به تجسم آسانتر فرایند پیوسته حرکت به سوی تجدید صلاحیت جاری در مرحله دوم کمک می‌کند. در حقیقت، تکنولوژی‌های اکتساب شده از طریق استراتژی‌های تکمیل صلاحیت بعداً می‌توانند با تکنولوژی‌های دیگر ترکیب شوند. بنابراین یک شرکت به تدریج می‌تواند مبنای تکنولوژی خود را تغییر دهد و آن را تجدید کند. این صلاحیت تجدید به مبنای جدید فعلی تبدیل شده و چرخه دوباره آغاز می‌شود. برنامه‌های فعالیت باید به دنبال یافتن این پیوستگی باشند. البته یک شرکت ممکن است برای جهش به سوی یک دانش جدید و منسوخ کردن پایه فعلی، تحت فشار قرار گیرد. باید از این جهش ناگهانی و عمیق اجتناب شود. ایجاد فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک تکنولوژی به صورت منظم (برای مثال به صورت سالیانه) به پیوستگی فعالیت‌ها و حرکت تدریجی به سوی یک پایه جدید صلاحیت‌ها کمک می‌کند. این امر باعث می‌شود که فرایند بازبینی تصمیمات به موقع انجام و به حفظ ثبات جهت‌گیری تکنولوژیکی شرکت طی سال‌ها کمک شود.



شکل (۸-۳) چرخه فعالیت‌های استراتژی تکنولوژی

جدول (۳-۳) انواع استراتژی تکنولوژی و نوع اکتساب

نوع اکتساب	نوع استراتژی تکنولوژی
R&D داخلی	تعمیق صلاحیت
R&D داخلی	تمهید صلاحیت
اعطای لیسانس، ائتلاف و سرمایه‌گذاری مشترک	تکمیل صلاحیت
ایجاد گروه‌های R&D داخلی برای فراهم ساختن ظرفیت جاذب	
خلق سرمایه‌گذاری خطرپذیر یا سرمایه‌های داخلی ایجاد گروه‌های داخلی برای فراهم ساختن ظرفیت جاذب	تجدید و تخریب صلاحیت

پیوست - مطالعه موردی

اغلب دشوار است که فرایند پیچیده‌ای چون تدوین استراتژی تکنولوژی به نحوی هدایت شود که تمام ابعاد مطرح شده فوق را در نظر بگیرد. در این پیوست، ابزاری برای کمک به پی‌ریزی مسأله، به دست آوردن شاخص ارزیابی هدف و به تصویر کشیدن یک استراتژی تکنولوژی ارائه شده که در مورد شرکت فیلیپس در تجارت مولتی مدیا به کار رفته است. این مورد بر فرایند انتخاب تکنولوژی‌ها تمرکز کرده است و سپس بر اساس نوع اکتساب تکنولوژی‌های منتخب ملاحظات را ارائه می‌دهد. بعضی اطلاعات اولیه درباره چگونگی برداشتن اولین گام (آینده‌نگاری محیطی) در فیلیپس انجام شده است.

آینده‌نگاری محیطی: فرایند "تصویر کردن آینده"

فرایند آینده‌نگاری محیطی به عنوان یک جنبه کلیدی از برنامه‌ریزی استراتژیک تکنولوژی در فیلیپس شناخته شده است. این فرایند، تصویر کردن آینده نامیده می‌شود و تأکید می‌کند که سرمایه‌گذاری‌ها، ورای فعالیت‌ها و تکنولوژی‌های فعلی، باید بر روی بهره‌برداری از کسب و کارها و تکنولوژی‌های در حال ظهور شرکت نیز متمرکز باشد. بیشتر فعالیت‌های فیلیپس که به‌طور سنتی از هم جدا شده بود، اکنون در یک تجارت واحد، همگرا شده است: تولید محتوا (بخش PolyGram)، الکترونیک مصرفی (بخش صوت و تصویر)، خدمات و نرم افزار (بخش رسانه) و تجهیزات تخصصی (بخش الکترونیک تجاری) همگی در تجارت مولتی مدیا جمع شده‌اند که به آن به عنوان کسب و کار اصلی آینده شرکت نگریسته می‌شود و در نتیجه به پیش‌بینی تکامل تدریجی آینده آن بسیار توجه می‌گردد.

سه واحد مختلف در فرایند «تصویر کردن آینده» مشارکت دارند: تحقیقات، اعضای شورای برنامه‌ریزی استراتژیک و بخش طراحی سازمانی.

تحقیقات فیلیپس درباره تکامل تدریجی تکنولوژی‌ها مطالعه می‌کند. این واحد مسئول آینده‌نگاری صنعت مولتی مدیای دیجیتال، میکروالکترونیک و تکنولوژی‌های صفحه نمایش است و به شناسایی اینکه آیا پیشرفت‌های تکنولوژی‌های مورد مطالعه در آزمایشگاه‌های شرکت امکان خلق کاربردهای جدید، محصولات جدید و خدمات جدید را برای مشتریان می‌دهند و در این صورت چگونه این کار رخ می‌دهد، می‌پردازد. واحد تحقیقات شرکت پیشرفت فعالیت‌های تحقیقاتی فیلیپس را با سایر رقبا مقایسه می‌کند و بویژه، محققان آن در کنفرانسهای تخصصی شرکت می‌کنند تا بتوانند با همکاران خود از شرکت‌های رقیب و سایر بنگاه‌ها ملاقات و سطح دانش کسب شده در آزمایشگاه‌های فیلیپس را در مقایسه با آن‌ها ارزیابی کنند. این واحد همچنین بررسی می‌کند که آیا تکنولوژی‌های موجود می‌توانند برای کاربردهای جدید مورد بهره‌برداری قرار گیرند یا خیر؟

شورای برنامه‌ریزی استراتژیک تلاش می‌کند تا تحولات اجتماعی، اقتصادی، جمعیت‌شناسی و سیاسی محیط جهانی را پیش‌بینی کند. فضای رقابتی در ورای زمینه رقابتی فعلی به دقت بررسی شده است و تمامی زمینه‌هایی را که به طور بالقوه بر فعالیت‌ها و عملکرد شرکت در آینده تأثیر می‌گذارد، در بر می‌گیرد. جهت‌گیری‌های مشاهده شده در تحولات، در تجسم کاربردهای دیگر و فرایند توسعه تکنولوژی جدید و نیز تحریک و پیشنهاد ترکیبات نوین برای محصولات آتی به کار گرفته می‌شوند.

بخش طراحی سازمانی را در سال ۱۹۹۴ هیأت مدیره در شهر آیندهون تأسیس کرد و این بخش با پروژه «چشم انداز آینده»

در سال ۱۹۹۵ شروع به کار کرد. این پروژه مربوط به شناخت توسعه‌های اجتماعی - فرهنگی است و با هدف به تصویر کشیدن علایق و خواست‌های مردم در دهه آینده (افق زمانی ۱۹۹۵-۲۰۰۵) فعالیت می‌کند. یک آینده‌نگاری ۱۰ ساله اجازه می‌دهد تا گام‌های مورد نیاز برای پاسخ‌گویی به نیاز آینده بشر سریعاً برداشته شود (گزارش طراحی سازمانی فیلیپس، ۱۹۹۶). گروه‌های کاری چند تخصصه با شرکت انسان‌شناسان، اقتصاددانان، جامعه‌شناسان، مهندسان و طراحانی از کشورهای مختلف تشکیل شد. این گروه‌های کاری دو ورودی کلیدی داشتند: روندهای اجتماعی - فرهنگی و تکنولوژی‌های نوظهور. اولین ورودی توسط مؤسسه تحقیقاتی تغییرات اجتماعی تهیه می‌شد که بر روی ظهور رفتارهای اجتماعی - فرهنگی و علایق و اهداف در جامعه مدرن تمرکز داشت. دومین ورودی، نتایج فعالیت‌های تحقیقاتی فیلیپس و موسسات تحقیقات بازار در کشورهای کلیدی مثل ژاپن و آلمان بود. در یک مجموعه دوره کارگاه‌های خلاقانه این گروه‌ها سیصد سناریو تهیه کردند. هر سناریو را یک مجموعه از کاربردها یا محصولات جدید که تکنولوژی‌های معینی را در درون خود داشت، مشخص می‌کرد. چنین سناریوها و کاربردها و محصولات وابسته به آن‌ها، بعداً بر اساس چهار معیار اصلی مورد بررسی قرار گرفتند:

۱. آیا این مزایا برای مشتریان واضح و واقعی است؟
۲. آیا این محصولات در حوزه فعالیت تجاری فیلیپس قرار دارند؟
۳. آیا کاربردها از نظر فنی، عملی هستند؟
۴. آیا محصولات با زمینه اجتماعی و فرهنگی شناخته شده تناسب دارند؟

لذا این سیصد سناریو، به شصت مفهوم کاهش یافت که پیش‌بینی فیلیپس را از بازار مولتی مدیا ارائه می‌کرد. سه واحد مزبور که آینده‌نگاری صنعت را به شکل استاندانه‌ای طراحی کرده بودند بعداً آن را به کمیته‌های متشکل از اعضای هیأت مدیره فرستادند که آن کمیته توسط Frank Carruba اداره می‌گردید. وی رئیس بخش رسانه‌های فیلیپس و مسئول مستقیم صنعت آینده‌نگاری صنعت مولتی مدیا است. هنگامی که کمیته طرح را ارزیابی و تصدیق کرد، این آینده‌نگاری مرجعی برای توسعه استراتژی تکنولوژی شرکت شد که در شکل ۱- A خلاصه شده است.

به همین ترتیب فیلیپس کاربردهای بالقوه جدیدی را نیز معرفی کرد که مهمترین آن‌ها عبارتند از:

- دسترسی دائمی به آخرین اطلاعات و تصاویر؛
- گشت و گذار در موزه‌ها؛
- بازی‌های رایانه‌ای؛
- برگزاری مجازی جام جهانی فوتبال؛
- جستجو در دایره‌المعارفها؛
- مشاهده برنامه‌ها در مورد آناتومی یا بارداری؛
- پرداخت قبضه‌ها؛
- مشاهده فیلم‌های مورد علاقه؛
- خرید؛

- مشاوره با مشتریان، تأمین کنندگان و همکاران؛
- متخصصان پزشکی در نقطه‌ای (مثل لندن) که می‌توانند یک عمل جراحی در نقطه دیگر (مثل سانفراسیسکو) را تماشا کنند؛
- گفتگوی دانش آموزان انگلیسی با همکلاسی‌های خود در آمریکا.

گذشته	آینده
تک رسانه‌ای	مولتی مدیا
آنالوگ	دیجیتال
تجارت‌های جداگانه سنتی کامپیوتر ارتباطات الکترونیک مصرفی تولید محتوا	همگرایی تجاری کامپیوتر ارتباطات الکترونیک مصرفی تولید محتوا
تک نوعی: چاپ/متن/صوتی تصویری	یکپارچگی چندین نوع: متن، ترکیب صدا و تصویر
استفاده انفعالی به وسیله کاربر	کاربر، کنترل، انتخاب و تعامل بیشتری دارد

شکل (A-۱) تکامل صنعت مولتی‌مدیا

این محصولات می‌تواند کاربردهای جدید را در همان محصولات سنتی نظیر تلویزیون‌ها (که تبدیل به Web-TV شده اند)، سیستم‌های ارتباطی راه دور، سیستم‌های ضبط صوت و تصویر و نیز محصولات جدیدی مثل مولتی‌مدیا، مولتی مدیا PC، HDTV، PDA، شبکه‌های رایان‌های و کارت‌های هوشمند پیاده کنند*.

* برخی از این محصولات مولتی مدیا در زیر تشریح می‌شوند:
 - Web-TV: شکل تکامل یافته تلویزیون‌های سنتی است که با وسایل خاصی تجهیز شده است که می‌تواند در وب مانند یک رایانه خانگی عمل نماید و کاربردهایی چون خرید خدمات و بانکداری از راه دور را انجام دهد؛
 - CD و DVD: دیسک‌های نوری با ظرفیت ذخیره‌سازی زیاد که مولتی مدیا را به شکل یک دایره المعارف فوق‌رسانه ای در می‌آورند؛
 - سیستم‌های صوتی: شامل تمام وسایل صوتی مشتریان که از تکنولوژی آنالوگ به دیجیتال تغییر یافته‌اند (نظیر DCC، Mix disk، رادیو DAB)
 - ضبط تصویر: سیستم‌های ضبط نوار ویدیو؛
 - سیستم‌های ارتباطی: تلفن خانگی، وسایل بی‌سیم و سلولی؛

موفقیت این محصولات بسیار زیاد به فرصت مصرف کنندگان برای پیوستن به این (به اصطلاح) بزرگراه‌های اطلاعاتی بستگی دارد. بنابراین، بخش طراحی سازمانی شرکت، سناریوهای متفاوتی را برای اشاعه چنین زیرساختی شناسایی کرده است اما این سناریوها به دلایل امنیتی نمی‌توانند کاملاً تشریح شوند.

برای مثال در اینجا، دو سناریو بررسی می‌شوند:

سناریوی ۱: تعداد کاربران متصل شده به شبکه پهن باند کمتر از حد انتظار است و بازار مولتی مدیا در میزان رشد کمی نزول خواهد کرد.

سناریوی ۲: تعداد کاربرانی که به شبکه پهن باند وصل شده‌اند قابل توجه خواهند بود محصولات مولتی مدیا به طور وسیعی اشاعه خواهد یافت.

آینده‌نگاری، همچنین صلاحیت‌های مورد نیاز را نیز تعیین کرده است که هم شامل صلاحیت‌های در دسترس شرکت (مانند تکنولوژی‌های صفحه نمایش، میکروالکترونیک، اپتیک و مگنتیک) و هم شامل صلاحیت‌های جدید مورد نیاز شرکت (آنالوگ، مکانیک و دیجیتال) هستند. بنابراین ماتریس تکنولوژی-کاربرد در شکل A.۲ ارائه شده است.

انتخاب تکنولوژیها

در اینجا کاربرد یک روش تجربی برای انتخاب تکنولوژی بر اساس تجربه فیلیپس گزارش شده است که نویسنده‌ای در واحد R&D ایتالیایی شرکت و با همکاری این واحد آن را مورد بررسی قرار داده است. متدولوژی مزبور بر اساس دیدگاه فرد تصمیم گیرنده که در سال ۱۹۹۵ تکنولوژی‌ها را برای توسعه در بازار مولتی مدیا انتخاب می‌کرده طراحی شده و تحلیل لازم در رابطه با دو سناریوی شناسایی شده فوق ارائه گردیده است.

اولین قدم متدولوژی، شامل تخمین ارزش محصولات آتی در تجارت مولتی مدیا و ارزیابی تکنولوژی‌های مختلف هر محصول می‌باشد. ابزار مورد استفاده ماتریس تکنولوژی-کاربرد (A-۲) است و ماتریس‌ها به تعداد سناریوهای ایجاد شده پر می‌شوند. بخش بالایی ماتریس کاربردهایی را فهرست می‌کند که شرکت تمایل دارد آن‌ها را در آینده بفروشد. ارزش کاربردهای آتی

-
- مونتورها: نمایشگر تصویری ترمینالها؛
 - رایانه‌های خانگی مولتی مدیا (MMPC): کامپیوتر خانگی ارتقاء یافته با سیستمهای صوتی، دوربین‌های تصویری و میکروفن که می‌تواند ارتباط مولتی مدیا را از طریق شبکه برقرار کند؛
 - STB: وسیله‌ای که به تلویزیونهای سنتی اجازه دریافت سیگنالهای دیجیتال و تبدیل آنها را به سیگنالهای آنالوگ می‌دهد؛
 - PDA: یک وسیله جیبی کمکی که اجازه فعالیت در شبکه را می‌دهد؛
 - کارت هوشمند: یک کارت دارای تراشه که حجمی از اطلاعات را ذخیره می‌کند؛
 - رایانه شبکه (NC): یک ترمینال بسیار ساده و ارزان که در اتصال با شبکه کار می‌کند؛
 - HDTV: وسایل تلویزیونی با تصاویر دارای وضوح زیاد.

می‌تواند توسط حجم بالقوه بازار آینده آن اندازه‌گیری شود. معیارهای دیگری (نظیر حاشیه، ارزش افزوده و غیره) نیز می‌تواند استفاده شود هر چند که گردش مالی بالقوه یک محصول در یک سناریوی معین، ساده‌ترین و واقعی‌ترین راه برای پیش‌بینی به نظر می‌رسد و بسیار دشوار است که سایر شاخصها برای ۱۰-۵ سال آتی محاسبه شوند. مؤسسات ذیربط فروش بالقوه محصولات مولتی مدیا را در اوایل قرن ۲۱ با توجه به پیش‌بینی مراکز تحقیقات بازار و روند مطالعات منتشر شده تخمین زدند. سپس این ارزش‌ها طبق سناریوهای معین مورد نظر اصلاح شدند: برای مثال در سناریوی ۱ فروش بالقوه محصولات نیازمند به باند پهن کاهش یافت (ارقام مربوط به دلایل امنیتی گزارش نمی‌شوند).

شکل (۲- A) ماتریس تکنولوژی- کاربرد در مولتی مدیای فیلیپس

کاربرد	Web TV	سیستم‌های DVD و CD	سیستم‌های صوتی	ضبط تصویر	سیستم‌های ارتباطی	موبیلورها	رایانه خانگی مولتی مدیا	STB	PDA	کارت هوشمند	رایانه شبکه	HDTV
درصد وزنی												
تکنولوژیها	اهمیت نرمالایز شده											
۱) آنالوگ												
۲) تکنولوژی‌های نمایش												
۳) میکروالکترونیک												
۴) اپتیک												
۵) مگنتیک												
۶) مکانیک												
۷) دیجیتال (انتقال، فشرده‌سازی، اینکریپت)												
مجموع												

درصد وزنی = فروش تولیدات در سال ۲۰۰۰ تقسیم بر کل فروش

قسمت پایین ماتریس، تکنولوژی‌های به کار رفته در محصولات را نشان می‌دهد. این تکنولوژی‌ها در فرایند "تصویر کردن آینده" شناسایی شده‌اند. برای هر تکنولوژی، اهمیت نسبی (M) برای موفقیت آتی محصول، ارزیابی شده است. M_{aix} اهمیت تکنولوژی a برای محصول آدر سناریو x است، هرچه اهمیت بیشتر باشد نشانگر تدارک بیشتر مقدار ارزش مشتری توسط تکنولوژی موردنظر است. ارزیابی اهمیت تکنولوژی، کاری بسیار پیچیده است. در فیلیپس، این اهمیت را مدیران R&D و متخصصان درگیر با تکنولوژی‌های صوتی و یا افراد بازاریاب تعیین می‌کنند. تلاش بر این است که تیم‌هایی برای ارزیابی ارتباط بین تکنولوژی و عملکرد محصول تشکیل شود. اهمیت، در مقیاس ۱ تا ۱۰ مشخص می‌شود که ۱ نشان دهنده کمترین اهمیت و ۱۰ نشان دهنده بیشترین اهمیت است (البته برای این منظور می‌توان از تکنیک‌های پیشرفته‌تری چون منطق فازی استفاده کرد). در این مرحله، فرایند انتخاب آغاز می‌شود. فرایند انتخاب بر اساس ارزیابی دو عامل برای هر تکنولوژی است: ارتباط با سایر تکنولوژی‌ها و احتمال موفقیت (ریسک).

ارزیابی ارتباط تکنولوژی‌ها

برای ارزیابی ارتباط تکنولوژی‌ها، به هر کاربرد (لیست شده در ماتریس) یک وزن و به هر تکنولوژی یک اهمیت نرمالایز شده تخصیص می‌یابد. وزن، نسبت بین گردش مالی یک کاربرد معین در یک سناریو به کل گردش مالی است. بنابراین، W_{ij} وزن محصول i در سناریوی j است و بدین صورت تعریف می‌شود:

$$W_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_i \sum_j (v_{ij})}$$

در رابطه فوق:

V_{ij} گردش مالی بالقوه کاربرد i در سناریو j است؛

$\sum_i \sum_j V_{ij}$ مجموع همه کاربردها در همه سناریوهای تعریف شده می‌باشد؛

بنابراین شاخص وزن هر کاربرد به صورت درصد بیان می‌شود. فرض ضمنی این است که احتمال وقوع تمام سناریوها یکسان می‌باشد. در غیر این صورت W_{ij} می‌تواند در احتمال وقوع سناریوی مربوط ضرب شود.

اهمیت نرمالایز شده، سهمی نسبی (برحسب سود مشتری) است که یک تکنولوژی معین k به کاربرد i در سناریو j می‌دهد و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$I_{ijk} = \frac{M_{ijk}}{\sum_k (M_{ijk})}$$

بنابراین اهمیت نرمالایز شده بر اساس اهمیت (M) تخمین زده شده بالا می‌باشد و به گون‌های تعریف می‌شود که:

$$\sum_K (I_{ijk}) = 1$$

یعنی مجموع اهمیت نرمالایز شده تمام تکنولوژی‌های K مربوط به کاربرد i در سناریوی j برابر با ۱ است (اگر تنها یک تکنولوژی مرتبط وجود داشته باشد، اهمیت آن ۱ خواهد بود).

شکل‌های (A-۳) و (A-۴) به ترتیب وزنهای هر محصول و اهمیت نرمالایز شده هر تکنولوژی در سناریوی ۱ و ۲ را نشان می‌دهند.

وزن و اهمیت نرمالایز شده در نهایت برای ارزیابی ارتباط هر تکنولوژی به کار می‌رود که به شرح زیر است:

$$k \text{ ارتباط تکنولوژی } = (R_K) = \sum_i \sum_j (W_{ij} \times I_{ijk})$$

کاربرد	Web TV	سیستم‌های DVD و CD	سیستم‌های صوتی	ضبط تصویر	سیستم‌های ارتباطی	مونیتورها	رایانه خانگی مولتی مدیا	STB	PDA	کارت هوشمند	رایانه شبکه	HDTV
درصد وزنی	۳/۹	۳/۶	۴/۹	۲/۴	۴/۵	۳/۵	۱۶/۷	۱/۵	۲/۴	۴/۷	۲/۳	۰/۳
تکنولوژیها	اهمیت نرمالایز شده											
۱) آنالوگ	۰/۲		۰/۲۵	۰/۳	۰/۱۵							
۲) تکنولوژی‌های نمایش	۰/۴				۰/۲	۰/۴			۰/۲۵			۰/۳
۳) میکروالکترونیک	۰/۳۵	۰/۱	۰/۳	۰/۲	۰/۳	۰/۲	۰/۲۵	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۲
۴) اپتیک		۰/۳۵		۰/۱								
۵) مگنتیک				۰/۱	۰/۱۵	۰/۱	۰/۴	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۴	۰/۴۵	۰/۲
۶) مکانیک		۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۳			۰/۱					
۷) دیجیتال (انتقال، فشرده‌سازی، اینکریپت)	۰/۰۵	۰/۳	۰/۲		۰/۲	۰/۳	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۳۵	۰/۲	۰/۳
مجموع	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

درصد وزنی = فروش تولیدات در سال ۲۰۰۰ تقسیم بر کل فروش

شکل (A-۳) وزن‌ها و اهمیت‌های نرمالایز شده در سناریوی ۱ (اشاعه پایین مولتی مدیا)

کاربرد	Web TV	CD و DVD	سیستم‌های صوتی	ضبط تصویر	سیستم‌های ارتباطی	مونیتورها	رایانه خانگی مولتی مدیا	STB	PDA	کارت هوشمند	رایانه شبکه	HDTV
درصد وزنی	۴/۹	۲/۹	۴/۹	۲	۴/۵	۳/۶	۱۲/۵	۱/۵	۲/۴	۴/۷	۴/۵	۱/۵
تکنولوژیها	اهمیت نرمالایز شده											
(۱) آنالوگ	۰/۰۵		۰/۱	۰/۳								
(۲) تکنولوژی‌های نمایش	۰/۴				۰/۲۵	۰/۴			۰/۲۵			۰/۴
(۳) میکروالکترونیک	۰/۲	۰/۱	۰/۳	۰/۲	۰/۲۵	۰/۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۳	۰/۱۵
(۴) اپتیک		۰/۳۵		۰/۱								
(۵) مگنتیک	۰/۲			۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۴	۰/۳۵	۰/۲	۰/۴	۰/۴	۰/۱۵
(۶) مکانیک		۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۳			۰/۱					
(۷) دیجیتال (انتقال، فشرده‌سازی، اینکریپت)	۰/۳۵	۰/۳	۰/۳۵		۰/۳	۰/۳	۰/۲۵	۰/۴	۰/۳	۰/۳۵	۰/۳	۰/۳
مجموع	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

درصد وزنی = فروش تولیدات در سال ۲۰۰۰ تقسیم بر کل فروش

شکل (A-۴) وزن‌ها و اهمیت‌های نرمالایز شده در سناریوی ۲ (اشاعه بالای مولتی مدیا)

بنابراین شاخص ارتباط نشان می‌دهد که تکنولوژی مربوط تا چه حد در گردش مالی آینده شرکت نقش دارد. در حقیقت وزن W_{ij} بخشی از کل گردش مالی است که کاربرد i در سناریو j ایجاد می‌کند. I_{ijk} سهم تکنولوژی k برای موفقیت محصول i در سناریوی j است. بنابراین ارتباط تکنولوژی k ، گردش مالی فراهم شده توسط آن تکنولوژی است که در محصولات مختلف ایجاد شده است.

نسبت نرمالایز شده	ارتباط	تکنولوژی
۰/۱۸۰۷۶۹۲	٪۴/۷	۱) آنالوگ
۰/۳۵۷۶۹۲۳	٪۹/۳	۲) تکنولوژی‌های نمایش
۰/۹۵	٪۲۴/۷	۳) میکروالکترونیک
۰/۱۰۳۸۴۶۲	٪۲/۷	۴) اپتیک
۰/۹۲۶۹۲۳۱	٪۲۴/۱	۵) مگنتیک
۰/۳۱۹۲۳۰۸	٪۸/۳	۶) مکانیک
۱	٪۲۶	۷) دیجیتال

شکل (A-۵) ارتباط تکنولوژی

سپس ارتباط تکنولوژی‌ها نسبت به ۱ نرمالایز می‌شود (در چنین روشی به مرتبط‌ترین تکنولوژی عدد ۱ تعلق می‌گیرد). نتیجه کار، لیستی از تکنولوژی‌ها به همراه ارتباط آنهاست. شکل A . ۵ ارتباط هر تکنولوژی را در تجارت مولتی مدیا و سپس ارتباط نرمالایز شده را نسبت به ۱ نشان می‌دهد.

ارزیابی احتمال موفقیت (ریسک) تکنولوژی‌ها

عامل کلیدی دیگر در فرایند انتخاب، ریسک همراه تکنولوژی است یعنی احتمال اینکه تکنولوژی موفقیت مطلوب را برای شرکت در آینده به دنبال نداشته باشد. دو جزء مهم ریسک عبارتند از: ریسک فنی و ریسک تجاری. ریسک تجاری یک تکنولوژی: احتمال آن است که در آینده، کاربرد آن تکنولوژی نتواند بازگشت اقتصادی داشته باشد (برای مثال تهیه یک خانه نرم افزاری با معماری عالی که نتواند یک استاندارد جهانی با استفاده گسترده شود). ریسک تجاری، میزان پراکندگی ارتباط یک تکنولوژی را در سناریوهای مختلف برآورد می‌کند. تخمین ریسک تجاری دو مرحله دارد:

- برای هر تکنولوژی k ، ارتباطات آن در سناریوی j یعنی R_{kj} را بدین گونه محاسبه کنید:

$$R_{kj} = \sum_i (w_{ji} \times I_{ijk})$$

- پراکندگی R_{kj} را به شکل انحراف معیار آن محاسبه نمایید.

بنابراین ریسک تجاری تکنولوژی به صورت پراکندگی ارتباط تکنولوژی (R_{kj}) تعریف می‌شود. این مقادیر سپس نسبت به ۰/۵ نرمالایز می‌شوند.

این شاخص نشان می‌دهد که ارتباط تکنولوژی‌ها در سناریوهای مختلف تا چه حد متغیر است. اگر ارتباط تکنولوژی در سناریوهای مختلف مساوی یا نزدیک هم باشد، انحراف معیار ارتباط آن کم و ریسک تجاری آن نیز کم است؛ در غیر این صورت

ارتباط به طور مشخص در سناریوهای مختلف تغییر می‌کند و ریسک تجاری زیاد است. ریسک فنی؛ به احتمالی گفته می‌شود که تکنولوژی در زمان مورد نیاز توسعه نیافته و یا به سطح عملکرد مطلوب نرسیده باشد. تخمین ریسک فنی به قابلیت‌های تکنولوژیکی شرکت در آن زمینه، آخرین وضعیت روز آن تکنولوژی و فاصله آن از سطح عملکرد مورد نیاز بر می‌گردد. ریسک فنی از سه جزء تشکیل شده است:

الف) سطح پیشرفت تکنولوژی در شرکت: اگر شرکت تاکنون تکنولوژی را نیافته باشد ریسک زیاد خواهد بود؛

ب) دشواری اهداف: اگر هدف از آخرین وضعیت روز دور باشد ریسک تکنولوژی زیاد است؛

ج) کافی بودن منابع که به چند عامل بستگی دارد:

- تخصصی کردن منابع: تجربه افراد درگیر در پروژه توسعه تکنولوژی؛

- منابع تجهیزاتی: در دسترس بودن تجهیزات آزمایش شده که در فعالیت‌های R&D مورد استفاده قرار می‌گیرد؛

- راهبری پروژه‌ها: قابلیت پرسنلی و جذابیت شخصیت افرادی که مسئول توسعه تکنولوژی هستند؛

- درجه ادغام R&D با سایر کارکردها؛

- در دسترس بودن منابع خارجی از سایر شرکت‌ها و مؤسسات.

به هریک از این اجزا امتیازی بین ۰ تا ۱۰ تعلق می‌گیرد که صفر، حداقل احتمال موفقیت و ۱۰ حداکثر احتمال موفقیت است.

احتمال موفقیت فنی به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

دشواری اهداف × سطح پیشرفت تکنولوژی × کافی بودن منبع

۱۰۰۰

ریسک فنی برابر است با (احتمال موفقیت ریسک فنی - ۱)

این مقادیر سپس نسبت به ۰/۵ نرمالایز می‌شوند.

با ترکیب ریسک تجاری و ریسک فنی، فیلیپس به تخمینی از احتمال موفقیت یک تکنولوژی (شکل ۸- A) رسید که به این

صورت است:

(ریسک فنی + ریسک تجاری) - ۱ = احتمال موفقیت

هر دو ریسک تجاری و فنی نسبت به ۰/۵ نرمالایز می‌شوند، بیشترین مقدار ریسک ۱ که به معنای احتمال موفقیت صفر است

و کمترین مقدار ریسک صفر و احتمال موفقیت در این حالت ۱ خواهد بود.*

شکل ۶- A ارتباط تکنولوژی‌ها در سناریوی ۱، ارتباط صلاحیت‌ها در سناریوی ۲، ریسک تجاری مطلق که (به عنوان انحراف

معیار ارتباط محاسبه می‌شود) و ریسک تجاری نرمال شده را نسبت به ۰/۵ نشان می‌دهد.

* نرمال کردن نسبت به ۰/۵ به این معناست که اهمیت دو ریسک فنی و تجاری برابر است. در غیر این صورت می‌توان آنها را نسبت به اعداد متفاوتی نرمال نمود (مثلاً ریسک تجاری نسبت به ۰/۷ و ریسک فنی نسبت به ۰/۳ که به معنای مهم تر بودن ریسک تجاری است).

ریسک تجاری نرمالایز شده	ریسک تجاری	ارتباط در سناریوی ۲	ارتباط در سناریوی ۱	تکنولوژی
۰/۳۱۳	۰/۰۱۰	٪۱	٪۳	(۱) آنالوگ
۰/۰۲۸	۰/۰۰۱	٪۵	٪۵	(۲) تکنولوژی‌های نمایش
۰/۱۴۱	۰/۰۰۵	٪۱۲	٪۱۳	(۳) میکروالکترونیک
۰/۰۴۵	۰/۰۰۱	٪۱	٪۲	(۴) اپتیک
۰/۰۹۳	۰/۰۰۳	٪۱۲	٪۱۲	(۵) مگنتیک
۰/۱۰۹	۰/۰۰۴	٪۴	٪۵	(۶) مکانیک
۰/۵۰۰	۰/۰۱۷	٪۱۵	٪۱۱	(۷) دیجیتال (انتقال، فشرده‌سازی، اینکریپت)

شکل (۶- A) ریسک تجاری تکنولوژی

شکل ۷. A امتیازهای سه جزء ریسک فنی (سطوح به‌دست آمده در تکنولوژی، سهولت هدف و کافی بودن منبع)، ریسک فنی و ریسک نرمالایز شده نسبت به ۰/۵، هر تکنولوژی را نشان می‌دهد. احتمال موفقیت در شکل ۸. A گزارش شده است.

ریسک فنی نرمالایز شده	ریسک فنی	کفایت منبع	آسانی هدف	سطح رشد تا کنون	تکنولوژی
۰/۳۹۴	۰/۷۱	۹	۴	۸	(۱) آنالوگ
۰/۳۴۱	۰/۶۲	۸	۶	۸	(۲) تکنولوژی‌های نمایش
۰/۳۱۴	۰/۵۷	۹	۶	۸	(۳) میکروالکترونیک
۰/۳۹۸	۰/۷۲	۸	۷	۵	(۴) اپتیک
۰/۳۹۴	۰/۷۱	۶	۸	۶	(۵) مگنتیک
۰/۳۳۶	۰/۶۱	۸	۷	۷	(۶) مکانیک
۰/۵۰۰	۰/۹۰	۸	۶	۲	(۷) دیجیتال (انتقال، فشرده‌سازی، اینکریپت)

امتیازهای ارزیابی بین ۱ و ۱۰

شکل (۷- A) ریسک فنی تکنولوژی

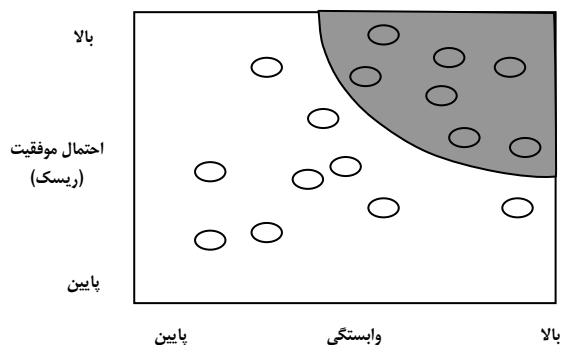
تکنولوژی	ریسک تکنولوژیکی نرمالایز شده	ریسک تجاری نرمالایز شده	احتمال موفقیت
۱) آنالوگ	۰/۳۹۴	۰/۳۱۳	۰/۲۹
۲) تکنولوژی‌های نمایش	۰/۳۴۱	۰/۰۲۸	۰/۶۳
۳) میکروالکترونیک	۰/۳۱۴	۰/۱۴۱	۰/۵۵
۴) اپتیک	۰/۳۹۸	۰/۰۴۵	۰/۵۶
۵) مگنتیک	۰/۳۹۴	۰/۰۹۳	۰/۵۱
۶) مکانیک	۰/۳۳۶	۰/۱۰۹	۰/۵۶
۷) دیجیتال	۰/۵۰۰	۰/۵۰۰	۰/۰۰

شکل (۸- A) احتمال موفقیت تکنولوژی

ریسک مالی نیز مورد توجه است. مدیریت به طور کلی ارزیابی کرده است که میزان سرمایه مورد نیاز برای فعالیت در بازار مولتی مدیا باید توسط شرکت تأمین شود و دارایی مورد نیاز برای تولید، تجاری‌سازی و توزیع محصولات مولتی مدیا در دسترس می‌باشد.

انتخاب تکنولوژی‌های اصلی

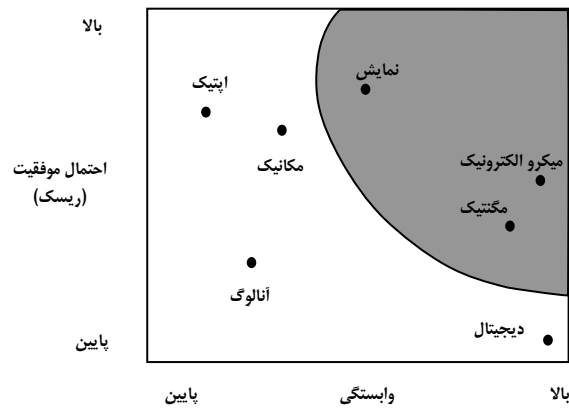
برای انتخاب تکنولوژی مورد نظر برای توسعه، ارتباط و احتمال موفقیت هر تکنولوژی با هم در یک ماتریس وارد می‌شوند (شکل ۹- A).



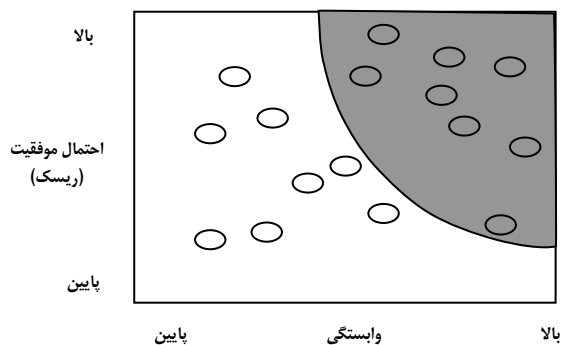
شکل (۹- A) انتخاب تکنولوژی‌های اصلی

ناحیه خاکستری (ارتباط بالا-احتمال موفقیت زیاد) تکنولوژی‌های محوری آینده را نشان می‌دهد یعنی تکنولوژی‌هایی که شرکت برای پیشرو بودن در آینده باید آن‌ها را توسعه دهد، ناحیه خاکستری حاصل شده، میزان سرمایه لازم برای توسعه تکنولوژی‌ها از جمله بهترین تکنولوژی‌ها (ارتباط بالا-احتمال موفقیت زیاد) را با استفاده از کل بودجه در دسترس در نظر می‌گیرد. ارتباط و احتمال موفقیت هر تکنولوژی در تجارت مولتی مدیا در شکل A-۱۰ نشان داده شده است. ناحیه خاکستری شامل تکنولوژی‌های منتخب است.

شکل A.۱۰ یک شرکت ریسک پذیر بی طرف را نشان می‌دهد. در واقع، شکل ناحیه انتخاب شده به میزان تمایل به ریسک پذیری شرکت بستگی دارد. اگر شرکت ریسک پذیر باشد، ناحیه انتخاب شده مانند شکل A-۱۱ خواهد بود (شامل صلاحیت‌های ارتباط بالا، با وجود نشان دادن احتمال موفقیت کم).

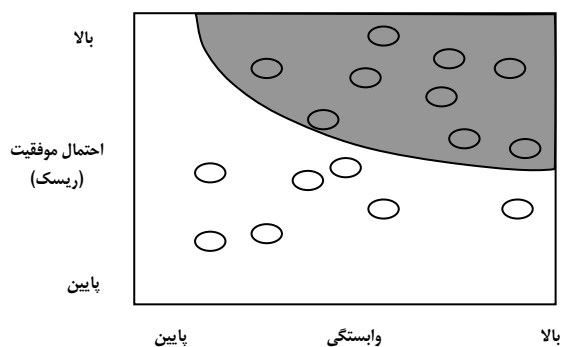


شکل (A-۱۰) انتخاب تکنولوژی‌های اصلی مولتی مدیا



شکل (A-۱۱) انتخاب تکنولوژی‌های اصلی در شرکت ریسک پذیر

اگر شرکت ریسک‌گریز باشد ناحیه انتخاب شده در شکل A-۱۲ نشان داده شده است.



شکل (A-۱۲) انتخاب تکنولوژی‌های اصلی در شرکت ریسک‌گریز

تکنولوژی‌های ناحیه خاکستری تکنولوژی‌های اصلی هستند در حالی که آنهایی که در ناحیه سفید قرار دارند تکنولوژی‌های غیر اصلی می‌باشند.

تاکنون در انتخاب تکنولوژی دو متغیر کلیدی تکنولوژی (ارتباط و ریسک) در نظر گرفته می‌شود؛ اما به برخی عوامل دیگر نیز باید توجه شود نظیر: صیانت پذیری، خلق راهکار و وابستگی متقابل.

وابستگی متقابل: تحلیل با بررسی وابستگی‌های متقابل آغاز می‌شود. تاکنون هر تکنولوژی (با ارتباط و احتمال موفقیت آن) جداگانه مورد توجه قرار می‌گرفت، هر چند واضح است که وابستگی‌های متقابل بین صلاحیت‌های مختلف وجود دارد که لازم است مورد توجه قرار گیرند. در فیلپس دو نوع وابستگی متقابل مورد توجه قرار گرفته است: وابستگی‌های تکنولوژیکی و وابستگی‌های تجاری.

وابستگی‌های متقابل تکنولوژیکی: به روابط متقابل بین توسعه فنی تکنولوژی‌های مختلف اشاره دارد. موفقیت توسعه یک تکنولوژی به در دسترس بودن یک تکنولوژی دیگر وابسته است. وابستگی تکنولوژیکی بین دو تکنولوژی a و b به دو نوع تقسیم می‌شود:

وابستگی تکنولوژیکی یک طرفه اگر توسعه b نیازمند در دسترس بودن a باشد (علامت $b \rightarrow a$ به معنای این است که b به در دسترس بودن a وابسته است).

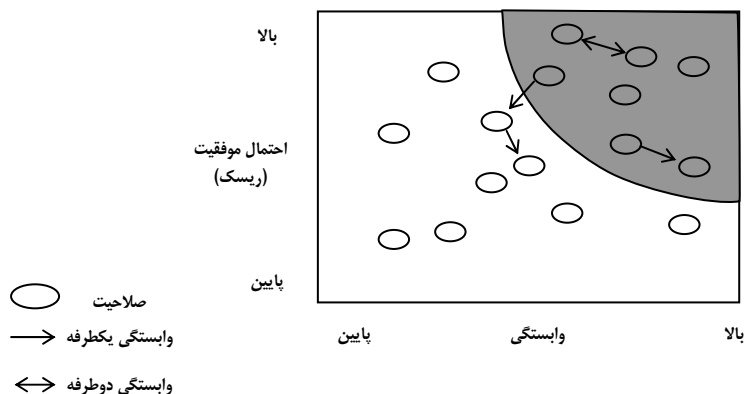
وابستگی تکنولوژیکی دو طرفه: اگر توسعه فنی a و b به صورت دو طرفه به هم وابسته باشد (علامت $a \leftrightarrow b$).
وابستگی‌های متقابل تجاری: با این حقیقت مربوط است که ارتباط یک تکنولوژی به تکنولوژی دیگر وابسته است حتی اگر از دیدگاه فنی مستقل باشند. در حقیقت اگر صلاحیت‌های a و b در نظر گرفته شود، ممکن است هم I_{ija} (یعنی اهمیت تکنولوژی a در محصول i و سناریوی j) و هم I_{jib} زیاد باشد که این به معنی آن است که در واقع ارتباط تکنولوژی a در محصول i و سناریوی j به وضع فعلی تکنولوژی b وابسته است و به همین دلیل I_{jib} هم زیاد است. به عبارت دیگر، اگر تکنولوژی b در دسترس نباشد، محصول یک خصوصیت اساسی برای موفقیتش ندارد و در نتیجه ارتباط a نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد. بنابراین، وقتی دو تکنولوژی در محصولات مشابهی از اهمیت برخوردار باشند، وابستگی تجاری وجود دارد.
 این وابستگی‌های تعریف شده بین تکنولوژی‌ها می‌تواند در انتخاب فضایی که پیش از این ترسیم شده، یک ملاک باشد (شکل A-۱۳).

یک تکنولوژی انتخاب شده ممکن است به یک تکنولوژی قرار گرفته در ناحیه سفید (انتخاب نشده) وابسته بوده یا با آن ارتباط داشته باشد. این مطلب توسط فلش‌هایی از ناحیه سفید (تکنولوژی‌های انتخاب نشده) به ناحیه خاکستری (تکنولوژی‌های انتخاب شده) نمایش داده می‌شود. این علامت یک هشدار است که فرایند رتبه‌بندی و انتخاب تکنولوژی‌ها باید به منظور اصلاح برخی متغیرها دوباره انجام شود. برای روبه‌رو شدن با این نکته، رویکرد زیر تعریف شده است:

اولاً محاسبه شاخصهای ارتباط و احتمال موفقیت باید دوباره بررسی شود. در حقیقت اگر یک تکنولوژی با احتمال موفقیت زیاد و ارتباط زیاد به یک تکنولوژی با احتمال موفقیت کم و ارتباط کم وابسته باشد، پس ممکن است ارتباط تکنولوژی دوم خیلی کم نباشد. این به معنی آن است که مقادیر اهمیت باید دوباره بازبینی و دوباره فرایند انتخاب انجام شود.

ثانیاً، اگر هنوز وابستگی‌هایی بین تکنولوژی‌های انتخاب شده و انتخاب نشده وجود داشته باشد ارتباط تکنولوژی‌های منتخب با تکنولوژی‌هایی که مرتبط با آن‌ها و در ناحیه سفید (انتخاب نشده) هستند باید دوباره محاسبه شود. سپس ماتریس ارتباط-احتمال موفقیت دوباره رسم می‌شود. این امر به درک اینکه تا چه حد ارتباط تکنولوژی‌های در ناحیه خاکستری کاهش می‌یابد (برای مثال، آیا این صلاحیت‌ها به خارج از ناحیه خاکستری می‌روند یا خیر) منجر می‌شود. کاهش کمتر ارتباط تکنولوژی‌های انتخاب شده و

اهمیت کمتر تکنولوژی‌های انتخاب نشده به معنی نیاز کمتر به توسعه دسته آخر می‌باشد.



شکل (۱۳- A) وابستگی متقابل بین تکنولوژیها

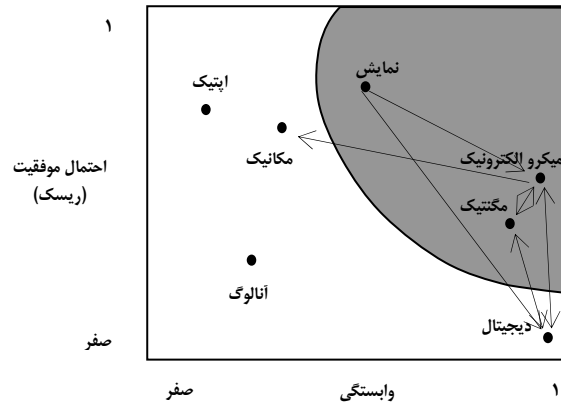
ثالثاً اگر این بازبینی به یک راه‌حل رضایت بخش منجر نشود، عوامل دیگری را باید در نظر گرفت:

- تعریف مجدد بودجه و افزایش مقدار آن برای توسعه دامنه وسیعتری از تکنولوژی‌ها (شامل آنهایی که در ناحیه سفید هستند و با آنهایی که در ناحیه خاکستری هستند ارتباط متقابل دارند)؛

- اکتساب تکنولوژی‌ها، بیشتر از طریق دستیابی بیشتر به منابع تکنولوژی خارجی تا از طریق توسعه داخلی (که هزینه اکتساب تکنولوژی را کاهش می‌دهد). اگر اکتساب خارجی مورد توجه باشد، سایر متغیرها نیز به حساب می‌آیند. برای مثال آیا اکتساب خارجی امکان به‌دست آوردن تکنولوژی را در زمان مورد نیاز فراهم می‌کند یا خیر؟ آیا عوامل صیانت‌پذیری وجود دارند تا دخالت طرفهای ثالث را در این فرایند محدود کنند؟

وابستگی‌های متقابل بین صلاحیت‌ها در تجارت مولتی مدیا در شکل ۱۴- A نشان داده شده است.

یک وابستگی دوطرفه بین تکنولوژی‌های دیجیتال، میکروالکترونیک و مگنتیک ظهور می‌کند. این اثر طبیعی همگرایی تکنولوژیکی ارتباطات، کامپیوتر و الکترونیک مصرفی است. شکل ۱۴- A همچنین نشان می‌دهد که تکنولوژی‌های دیجیتال و میکروالکترونیک به تکنولوژی‌های صفحه نمایش وابسته‌اند و مکانیک هم به میکروالکترونیک وابستگی دارد.



شکل (۱۴- A) انتخاب تکنولوژی‌های اصلی فیلیپس در مولتی مدیا

شکل ۱۴- A نشان می‌دهد که تکنولوژی‌های محوری برای فیلیپس در صنعت مولتی مدیا، تکنولوژی‌های میکروالکترونیک، دیجیتال، مگنتیک و صفحه نمایش هستند. تکنولوژی دیجیتال که در ناحیه خاکستری قرار ندارد نیز جزء این مجموعه است چرا که با مگنتیک و میکروالکترونیک وابستگی دارد. فیلیپس در اینجا ریسک پذیری را خنثی فرض کرده است. تکنولوژی دیجیتال هدف همکاری با سایر شرکت‌ها است چرا که خود به تنهایی هدف اصلی نبوده و قابلیت‌های شرکت در این مورد بسیار کم است (چنانکه توسط احتمال موفقیت بسیار کم منعکس شده است). تمام تکنولوژی‌های دیگر در داخل قابل توسعه هستند.

صیانت پذیری: تا جاییکه به صیانت پذیری مربوط می‌شود، مدیریت برآورد می‌کند که هر گاه کاربردها نتیجه ترکیب تکنولوژی‌های مختلف باشند، صیانت پذیری زیادی وجود دارد و فقط شرکت‌های پیشرو در صنعت الکترونیک مصرفی به گونه‌ای مؤثر، قادر خواهند بود به درجه فرصت این محصولات و تجاری‌سازی آن‌ها دست یابند. مبنای موجود دانش در تمامی این تکنولوژی‌ها نیازمند تکنولوژی‌های دیجیتال جداگانه است و دارایی‌های مکمل مورد نیاز برای ورود به تجارت دولتی مدیا از ورود تقلیدکنندگانی که به دنبال تولید ارزان قیمت هستند، جلوگیری می‌کند.

خلق راهکار: سرمایه‌گذاری روی همکاری‌ها در تکنولوژی دیجیتال به عنوان وسیله‌ای برای کسب دانش اولیه در این تکنولوژی بحرانی در نظر گرفته می‌شود و راهکارهایی برای کاربردهای آتی و توسعه تکنولوژیکی خلق می‌کند. در نهایت، کل مسیری را که باید دنبال شود بررسی می‌کنیم تا مطمئن شویم که ارتباط و پیوستگی بین پایه‌های تکنولوژیکی

قبلی، فعلی و بعدی وجود دارد. در واقع همان طور که در ماتریس دیده می‌شود، واضح است که تنها تکنولوژی بحرانی کسب شده، تکنولوژی دیجیتال است و سایر تکنولوژی‌های اصلی برای رقابت آینده (صفحه نمایش، میکروالکترونیک و مگنتیک) هم اکنون در دسترس هستند و توسط فعالیت‌های R&D داخلی توسعه می‌یابند. بنابراین ارائه تکنولوژی دیجیتال یک فعالیت تکمیل کننده تکنولوژی است که اجازه می‌دهد به تدریج به سوی پایه جدید دانش حرکت و فرصت‌های جدیدی برای توسعه بیشتر خلق شود.

	TV	cd	cd-i	Cvd-Rim	صوتی	صوتی تصویری	Comm.syst	Cd Dvd	TV Web	Man.	MM PC	STD	PDA	SC	NC	MDTV
موجود	اپتیک				*	*	*	*								
	نمایش						*		*	*			*			*
	میکرو الکترونیک				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	مگنتیک					*	*			*	*	*	*	*	*	*
پدید	دیجیتال				*			*	*	*	*	*	*	*	*	*
	آنالوگ				*	*	*		*							
	مکانیک				*	*		*			*					

شکل (A-۱۵) نوع استراتژی تکنولوژی فیلیپس در مولتی مدیا

در جدول زیر گام‌های دنبال شده برای کاربرد متدولوژی فوق خلاصه شده است:

گام	شرح مختصر	کارهای عملیاتی
تهیه نقشه تکنولوژی‌ها	<ul style="list-style-type: none"> - تهیه نقشه محصولات آینده و تکنولوژی‌های مجسم در هر سناریو؛ - تخمین ارزش محصولات آینده (گردش مالی بالقوه یا ارزش افزوده یا حاشیه سود و غیره)؛ - ارزیابی اهمیت (M) تکنولوژی‌ها برای ارزش محصول. 	<ul style="list-style-type: none"> - تکمیل ماتریس محصول - صلاحیت - تکمیل ماتریس محصول - گردش مالی - ارزیابی کیفی M_{kij}
ارزیابی ارتباط تکنولوژی‌ها	<ul style="list-style-type: none"> - برای هر محصول، ارزیابی سهم نسبی در کل گردش مالی (وزن W)؛ - برای هر تکنولوژی، ارزیابی سهم نسبی در ارزش محصول (اهمیت نرمالایز شده I)؛ - ارزیابی ارتباط (R) هر تکنولوژی به عنوان وزن ضربدر اهمیت نرمالایز شده. 	<ul style="list-style-type: none"> - محاسبه $W_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_i \sum_j V_{ij}}$ - محاسبه $I_{ijk} = \frac{M_{ijk}}{\sum_k M_{ijk}}$ - محاسبه $R_k = \sum_i \sum_j (w_{ij} \times I_{ijk})$
ارزیابی احتمال موفقیت تکنولوژی‌ها	<ul style="list-style-type: none"> - ارزیابی ریسک تجاری (به عنوان پراکنندگی ارتباط یک تکنولوژی در سناریوهای مختلف)؛ - ارزیابی ریسک تکنولوژیکی (TR) به عنوان تابعی از کفایت منبع، سطح پیشرفت تکنولوژی و دشواری هدف؛ - ارزیابی احتمال موفقیت (SP). 	<ul style="list-style-type: none"> - محاسبه انحراف استاندارد $R_{kj} = \sigma(R_{kj})$ - محاسبه TR $TR = 1 - \frac{1000}{\text{دشواری هدف} \times \text{پیشرفت تکنولوژی} \times \text{کفایت منبع}}$ - محاسبه $SP = 1 - [(R_{kj}) + TR] \sigma$
انتخاب تکنولوژی‌های اصلی	<ul style="list-style-type: none"> - در نظر داشتن توأم ارتباط و احتمال موفقیت هر تکنولوژی؛ - در نظر داشتن بودجه در دسترس؛ - در نظر داشتن نگرش شرکت نسبت به ریسک؛ - در نظر داشتن وابستگی داخلی بین صلاحیت‌ها؛ - انتخاب تکنولوژی‌های اصلی. 	<ul style="list-style-type: none"> - تکمیل ماتریس ارتباط - احتمال موفقیت - تثبیت سرمایه گذاری‌های R&D - تعریف نگرش ریسک پذیری شرکت (ختنی، ریسک‌پذیر، ریسک‌گریز) - ارزیابی وابستگی‌های تجاری و تکنولوژیکی - شناسایی بهترین صلاحیت‌های عملکردی (ارتباط زیاد - احتمال موفقیت زیاد) در ماتریس ارتباط - احتمال موفقیت
	<ul style="list-style-type: none"> - انجام تحلیل پورتفوی 	<ul style="list-style-type: none"> - ارزیابی اینکه آیا پورتفوی انتخاب شده مطلوب است و در غیر این صورت تغییر متغیرهای درون‌زا و انجام دوباره فرایند انتخاب
<p>راهنما: i: محصول j: سناریو k: تکنولوژی V: گردش مالی یا شاخص دیگری از ارزش محصول</p>		

۳-۴ منابع

Context foresight

- Adler, P.S., McDonald, D.W. and McDonald, F., Strategic Management of Technical Functions, *Sloan Management Review*, Winter (1992).
- Boardman B., Finding the Person who Knows, *Research Technology Management* (1995).
- Burgelman, R.A., Kosnik, T.J. and van den Poel, M., Toward and Innovative Capabilities Audit Framework, in *Strategic Management of Technology and Innovation*, Burgelman, R.A. and Maidique, M. (Eds.) (Irwin, 1988).
- Chiesa, V., Coughlan, P. and Voss, C.A., Development of a Technical Innovation Audit, *Journal of Product Innovation Management*, 13 (1996).
- Coombs, R., McMeekin, A. and Pybus, R., Benchmarking tools for R&D project management, *R&D Management Conference Proceedings*, Manchester, July (1997).
- Floyd, C., *Managing technology for corporate success* (Gower, Aldershot, 1997).
- Hamel, G. and Heene, A., *Competence Based Competition* (John Wiley & Sons, Chichester, 1994).
- Hamel, G. and Prahalad, C.K., *Competing for the Future* (Harvard Business School Press, Harvard, 1994).
- Hax, A.C. and Majluf, N.S., *Strategic Management: An Integrative Perspective* (Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984).
- Hax, A.C. and Majluf, N.S., *The Strategic Concept and Process: A Pragmatic Approach* (Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1991).
- Hax, A.C. and No, M., *Linking Technology and Business Strategies: A Methodological Approach and an Illustration*, Working Paper No. 3383-92BPS, February (1992).
- Heene, A. and Sanchez, R., *Competence-based Strategic Management* (J. Wiley, Chichester, 1997).
- Kotler P., *Marketing management: analysis, planning and control* (Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1997).
- Moenaert, R.K., Deschoolmeester, D., De Meyer, A. and Souder, W.E., Informationstyles of marketing and R&D personnel during technological innovation projects, *R&D Management*, 22, January (1992).
- Pavitt, K., What We Know about the Strategic Management of Technology, *California Management Review*, 32, 3 (1990), 17-26.
- Pavitt, K., Characteristics of the Large Innovative Firm, *British Journal of Management*, 2 (1991), 41-50.
- Prahalad, C.K. and Hamel, G., The Core Competence of the Corporation, *Harvard Business Review*, 68, 3 (1990), 79-91.
- Roussel, P., Saad, K. and Erickson, T., *Third Generation R&D* (HBS Press, Boston, MA, 1991).
- Sanchez, R., Heene, A. and Thomas, H., Towards the theory and practice of competence based competition, in Sanchez, R. Heene, A. and Thomas, H., *Dynamics of competence based competition: theory and practice in the new management* (Elsevier Press, London, 1996).
- Souder, W.E., *Managing new product innovations* (Lexington Books, Lexington, 1987).
- Tidd, J., Bessant, J. and Pavitt K., *Managing Innovation - Integrating Technological, market and*

Organizational Change (J. Wiley, 1997).

Twiss, B., *Managing Technological Innovation* (Pitman, London, 1987).

Von Hippel, E., *The Sources of Innovation* (Oxford University Press, 1988).

Wolff, M.F., *Scouting for Technology, Research Technology Management* (1995).

Technology selection

A.D. Little, *The Strategic Management of Technology* (European Management Forum, Davos, 1981).

Booz-Allen & Hamilton, *The Strategic Management of Technology, Outlook*, Fall-Winter (1981).

Bower, J.L. and Christensen, C.M., *Disruptive Technologies: Catching the Wave, Harvard Business Review*, January-February (1995).

Cohen, W.M. and Levinthal, D.A., *Absorptive Capacity: a New Perspective on Learning and Innovation, Administrative Science Quarterly*, 35 (1990).

Diericky, I. and Cool, K., *Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage, Management Science*, December (1989).

Foster, R.N., *Timing Technological Transitions*, in Horwitch, M. (Ed.), *Technology in the Modern Corporation - A Strategic Perspective* (Pergamon Press, 1986).

Hax, A.C. and Majluf, N.S., *Strategic Management: An Integrative Perspective* (Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984).

Hax, A.C. and No, M., *Linking Technology and Business Strategies: A Methodological Approach and an Illustration*, Working Paper No. 3383-92BPS, February (1992).

Itami, H., *Mobilizing Invisible Assets* (Harvard University Press, Cambridge).

Klein, J.A. and Hiscocks, P.G. (1994), *Competence-based Competition: A Practical Toolkit*, in Hamel, G. and Heene, A. (Eds.), *Competence-Based Competition* (J. Wiley, 1987).

Kodama, F., *Technology Fusion and the new R&D, Harvard Business Review*, 70, 4 (1992).

Kodama, F., *Emerging Patterns of Innovation* (Harvard Business School Press, Boston, 1995).

Leonard-Barton, D., *Core Capabilities and Core Rigidities: a Paradox in Managing New Product Development, Strategic Management Journal*, 13 (1992), 111-125.

Mitchell, G.R., *New Approaches for the Strategic Management of Technology*, in Hamel, M. (Ed.), *Technology in the Modern Corporation - A Strategic Perspective* (Pergamon Press, 1986).

Pappas, C., *Strategic Management of Technology, Journal of Product Innovation Management*, 1 (1984).

Roussel, P., Saad, K. and Erickson, T., *Third Generation R&D* (HBS Press, Boston, 1991).

Timing

Axelrod, R., Mitchell, W., Thomas, R.E., Bennet, D.S. and Bruderer, E., *Coalition Formation in Standard-setting Alliances, Management Science*, 41, 9 (1995).

Besen, S.M. and Farrell, J., *Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization, Journal of Economic Perspective*, 8, 2 (1994).

David, P.A. and Greenstein, S., *The economics of compatibility standards: an introduction to recent research, Economics of Innovation and New Technology*, 1(1990).

David, P.A. and Steinmuller, W.E., *Economics of compatibility standards and competition in telecommunication networks, Information Economics and Policy*, 6(1994).

Foster, R.N., *Timing Technological Transition*, in Horwitch, M. (Ed.), *Technology in the Modern Corporation - A Strategic Perspective* (Pergamon Press, 1986).

- Freeman, C., *The Economics of Industrial Innovation* (Frances Pinter Publisher, London, 1978).
- Maidique, M.A. and Patch, P., Corporate Strategy and Technological Policy, in Tushman, M.L. and Moore, W.L. (Eds.), *Readings in the Management of Innovation*, 2nd edition (Harper Business, 1978).
- Porter, M.E., *Competitive Advantage* (The Free Press, New York, 1985).
- Twiss, B., *Managing Technological Innovation* (Pitman, London, 1987).
- Utterback, J.M., *Mastering the Dynamics of Innovation* (Harvard Business School Press, 1994).
- Von Braun, C.F. (1997), *The Innovation War*, Prentice Hall PTR.
- Zimmerman, H.J., *Fuzzy Sets Theory and Its Applications* (Kluwer Academic Publisher, Boston, 1992).

Acquisition

- Axelrod, R., Mitchell, W., Thomas, R.E., Bennet, D.S. and Bruderer, E., Coalition Formation in Standard-setting Alliances, *Management Science*, 41, 9 (1995).
- Bidault, F. and Cummings, T., Innovating through Alliances: Expectations and Limitations, *R&D Management*, 24, 1 (1994).
- Brockoff, K., Research and Development cooperation between firms. A Classification by Structural Variables, *International Journal of Technology Management*, 6, May-August (1991), 3-4.
- Bruce, M., Leverick, F., Littler, D. and Wilson, D., Success Factors for Collaborative Product Development: A Study of Suppliers of Information and Communication Technology, *R&D Management*, 25, 1 (1995).
- Chatterje, D. Accessing External Sources of Technology, *Research Technology Management*, March-April (1996).
- Chatterji, D. and Manuel, T.A., Benefiting from External Sources of Technology, *Research Technology Management*, November-December (1993).
- Chesbrough, H. and Teece, D.J., When Is Virtual Virtuous? Organizing for Innovation, *Harvard Business Review*, January-February (1996).
- Coombs, R., Richards, A., Saviotti, P.P., Walsh, V. (Eds.), *Technological Collaboration- The Dynamics of Cooperation in Industrial Innovation* (Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, 1997).
- David, P.A. and Greenstein, S., The economics of compatibility standards: an intraduction to recent research, *Economics of Innovation and New Technology*, 1(1990).
- David, P.A. and Steinmuller, W.E., Economics of compatibility standards and competition in telecommunication networks, *Information Economics and Policy*, 6(1994).
- Davidow, W.H. and Malone, M.S., *The Virtual Corporation* (Harper Business, New York, 1992).
- Doz, Y.L., The Evolution of Cooperation in Strategic Alliances: Initial Conditions or Learning Processes?, *Strategic Management Journal*, 17 (1996).
- Farr, C.M. and Fischer, W.A., Managing International High Technology Cooperative Projects, *R&D Management*, 22, 1 (1992), 55-67.
- Forrest, J.E. and Martin, J.C., Strategic Alliances Between' Large and Small Research Intensive Organizations: Experiences in the Biotechnology Industry, *R&D Management*, 22, 1 (1992).
- Gersony, N., Sectoral Effects on Strategic Alliance Performance for New Technology Firms, *The Journal of High Technology Management Research*, 7, 2 (1996).
- Hagedoom, J., Understanding the Rational of Strategic Technology Partnering: Interorganisational Modes of Cooperation and Sectoral Differences, *Strategic Management Journal*, 14 (1993).

- Hakansson, H., Technological Collaborations in Industrial Networks, *European Management Journal*, 8, 3, Septetence (1990).
- Hamel, G., Competition for Competence and Interpartner Learning within International Strategic Alliances, *Strategic Management Journal*, 12 (1991).
- Harris, R.C., Insinga, R.C., Morone, J. and Werle, M.J., The Virtual R&D Laboratory, *Research Technology Management*, March-April (1996).
- Hendry, J., Culture, Community and Networks: The Hidden Cost of Outsourcing, *European Management Journal*, 13, 2 (1995).
- Hennart, J.F. and Reddy, S., The Choice between Mergers Acquisitions and Joint Ventures: The Case of Japanese Investors in the Untied States, *Strategies Management Journal*, 18 (1997).
- Kotabe, M. and Swan, K.S., The Role of Strategic Alliances in High-Technology New Product Development, *Strategic Management Journal*, 16 (1995).
- Kreps, D.M., Milgrom, P., Roberts, *Journal of Economic Theory*, 27 (1982).
- Millson, M.R., Raj, S.P. and Wilemon, D., Strategic Partnering for Developing New Products, *Research Technology Management*, May-June (1996), 41-49.
- Mitchell, W. and Singh, K., Survival of Business Using Collaborative Relationships to Commercialize Complex Goods, *Strategic Management Journal*, 17 (1996).
- Noria, N. and Eccles, R.G. (Eds.), *Networks and Organizations-Structure, Form and Action* (Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1992).
- Quinn, B. and Hilmer, F.G., Strategic Outsourcing, *Sloan Management Review*, Summer (1994).
- Roberts, B. and Berry, C.A., Entering New Businesses: Selecting Strategies for Success, *Sloan Management Review*, Spring (1985).
- Robertson, P.L. and Langlois, R.N., Innovation, Networks and Vertical Integration, *Research Policy*, 24 (1995).
- Rothwell, R., Towards the Fifth-Generation innovation Process, *International Marketing Review*, 11, 1 (1994).
- Teece, D.J., Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy, *Research Policy*, 15 (1986).
- Teece, D.J., Competition, cooperation and innovation - Organizational arrangements for regimes of rapid technological progress, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 18 (1992).
- Upton, D.M. and McAfee, A., The Real Virtual Factory, *Harvard Business Review*, July-August (1996).
- Venkatesan, R., Strategic Sourcing: To Make or Not To Make, *Harvard Business Review*, November-December (1992).

فصل چهارم: تعریف پورتفوی پروژه‌های R&D

با تدوین استراتژی بلند مدت تکنولوژی (الف) تکنولوژی‌هایی که برای رقابت‌پذیری شرکت بحرانی هستند؛ (ب) زمانی که تکنولوژی‌ها باید به بازار معرفی شوند و (ج) روش اکتساب توسط برنامه‌هایی با جزئیات بیشتر فعالیت‌ها، مشخص می‌شوند. برنامه‌های اجرایی چندساله مستخرج از استراتژی تکنولوژی، باید به پروژه‌های R&D مربوط شوند. مرحله دوم فرایند برنامه‌ریزی که همان تعریف پورتفوی پروژه‌های R&D است از چند گام مختلف تشکیل شده است:

- تثبیت بودجه R&D، در این مرحله مقدار هزینه‌های R&D برای سال جاری تعیین می‌شود؛
- تعریف پروژه R&D، که شامل شکل‌گیری پروژه‌های R&D و تعریف مشخصه‌های آن‌ها (از قبیل اهداف، منابع، زمان و سازماندهی) است که به مرحله ارزیابی ارائه می‌شود؛
- ارزیابی پروژه‌های R&D، مقطعی است که پروژه‌های مختلف ارزیابی می‌شوند؛
- انتخاب پروژه‌های R&D، زمانی است که پروژه‌ها اولویت‌بندی و انتخاب می‌شوند؛
- تحلیل پورتفوی پروژه R&D، که هدف آن تنظیم و بهینه‌سازی پورتفوی پروژه‌ها است.

۴-۱) تثبیت بودجه R&D

تعیین بودجه R&D معمولاً نتیجه مذاکرات بین مدیریت ارشد و مدیران R&D است. در گذشته، این مذاکره فقط در مورد میزان تخصیص یافته به فعالیت‌های R&D بود و مدیریت ارشد در محتوای فعالیت‌ها و پروژه‌هایی که باید انجام می‌شد نقشی نداشت. به تازگی، بخصوص در صنایع مبتنی بر تکنولوژی یا پژوهش، مدیریت ارشد به طور مستقیم در رسیدگی به فرایند

برنامه‌ریزی استراتژیک تکنولوژی شرکت می‌کند و اغلب در تعریف محتوای پروژه‌های R&D و در مدیریت تکنولوژی نقش دارد. بنابراین، بودجه بیشتر بر اساس محتوای حقیقی فعالیت‌هایی که باید در یک سال خاص انجام شود، تثبیت می‌شود تا بر اساس سایر موضوعات. هر چند به صورت سنتی چندین مبنای تخصیص وجود دارد که معمولاً برای تثبیت بودجه مورد استفاده قرار می‌گیرند و اغلب توسط طرفین به عنوان نقاط شروع مورد قبول هستند. این موارد عبارتند از:

- مقایسه با شرکت‌های دیگر: این روش هزینه R&D رقبای مستقیم را به عنوان مرجعی برای تعیین بودجه R&D به حساب می‌آورد. معمولاً شاخصهای حاصل از شرکت‌هایی که در سایر صنایع حضور دارند، چندان قابل قبول نیستند. به علاوه، این روش ممکن است مشکلاتی را نیز به دنبال داشته باشد. در حقیقت، اطلاع از سطح واقعی سرمایه‌گذاری‌های R&D رقبا نسبتاً مشکل است زیرا ارقام مربوط به این بخش از این رقم به ندرت به طور رسمی انتشار می‌یابد. علاوه بر این، هزینه R&D اغلب شامل انواع گوناگونی از فعالیت‌ها در شرکت‌های مختلف است و این امر مقایسه ارقام مربوط را غیرقابل اعتماد می‌سازد. هر جا هم که دسترسی به رقم مزبور امکان‌پذیر باشد معمولاً در ارتباط با کل شرکت است در حالی که اطلاع از رقم مربوط به هر کسب و کار خاص و یا مجموعه محدودی از کسب و کارها ضروری است. بنابراین در دسترس بودن ارقام قابل اعتماد درباره سطح سرمایه‌گذاری رقبا بسیار به توانایی خبرگیری (جاسوسی) شرکت برای یافتن آن‌ها بستگی دارد؛

- یک نسبت ثابت از گردش مالی: این روش بودجه R&D را به عنوان درصد ثابتی از گردش مالی شرکت در نظر می‌گیرد. این ضابطه به صورت وسیعی، مورد استفاده قرار گرفته و مزیت آن این است که سطح رشد سرمایه‌گذاری R&D را با رشد شرکت متناسب می‌سازد. اشکال اصلی این است که در چنین روشی سطح سرمایه‌گذاری R&D که بر رقابت‌پذیری آینده شرکت اثر می‌گذارد به فعالیت‌های گذشته شرکت بستگی دارد؛

- یک نسبت ثابت از سود: این روش بودجه R&D را به سود مرتبط می‌سازد به ندرت استفاده می‌شود زیرا با وجودی که لازم است سرمایه‌گذاری R&D در طی زمان پایدار باقی بماند، نوسان‌های گسترده سود بر آن اثر می‌گذارد؛

- بر مبنای سطح قبلی تخصیص بودجه: در این روش اغلب سطح سرمایه‌گذاری سال قبل مبنای تخصیص است؛
- هزینه بر مبنای یک برنامه مورد توافق: در این روش بودجه بر اساس برنامه سرمایه‌گذاری پروژه‌های خاصی است که مدیریت ارشد باید در مورد آن اجماع داشته باشد. این روش همانطور که در بالا به آن اشاره شد به تدریج به صورت وسیعی در شرکت‌های مبتنی بر تکنولوژی استفاده می‌شود.

این موارد متداول‌ترین معیارهایی هستند که به عنوان مبنایی برای تثبیت بودجه R&D استفاده می‌شوند. جدا از این معیارهای مورد استفاده برای تثبیت بودجه، اصولی نیز وجود دارد که باید در تنظیم هزینه‌های R&D مورد توجه قرار گیرد. این اصول عبارت است از:

- سطح سرمایه‌گذاری R&D باید با اهداف و برنامه‌های دراز مدت شرکت همخوانی داشته باشد؛
- فعالیت R&D برای آنکه ثمربخش باشد نیازمند ثبات است. کاهش‌ها و افزایش‌های ناگهانی در سرمایه‌گذاری R&D در مواردی که فعالیت R&D، مبتنی بر نیروی انسانی و بویژه تخصص محور است، مشکلاتی را ایجاد می‌کند. تأثیر سازمانی و مدیریتی تغییرات ناگهانی می‌تواند با هم مربوط باشد؛
- انحراف ناشی از پروژه‌های بزرگ باید مورد توجه قرار گیرد. هنگامی که پروژه‌های بزرگ در گذشته تمام شده باشند یا قرار

باشد در آینده انجام شوند، کاهش‌ها یا افزایش‌ها در بودجه‌های R&D انجام‌پذیر است. به طور کلی، مدیران (اعم از ارشد و R&D) موافقت کنند که بودجه‌ها بهتر است زمانی تثبیت شوند که تمامی این اصول مورد توجه قرار گرفته باشند. آن‌ها دریافته‌اند که این بودجه بیش از آنکه تنها چانه زنی برای پول باشد، باید نتیجه تحلیلی مشترک (با در نظر گرفتن کارکردهای اصلی شرکت) از برنامه تکنولوژی شرکت باشد.

۴-۲) تعریف پروژه‌های R&D

این فعالیت با شکل‌گیری پروژه‌های R&D آغاز می‌شود که خود نتیجه فرایندهای پایین به بالا و بالا به پایین است. از یک سو یک مرحله مداوم و سازمان نیافته وجود دارد که در آن، ایده‌های پروژه R&D پیشنهاد می‌شود و پیشرفت می‌کند. این فرایند شامل عملکرد R&D و سایر عملکردهای دیگر است. پروژه‌هایی وجود دارد که به وسیله پرسنل R&D و به عنوان خروجی افکار، کشفیات و تحقیقات آنان ایجاد می‌شود. علاوه بر این افراد بخش تولید نیز ایده‌هایی را برای تغییر و بهبود در محصولات و فرایندهای تولید پیدا می‌کنند. بخش بازاریابی، ایده‌های گرفته شده از مشتریان یا سایر شرکت‌ها را گردآوری می‌کند. این یک فرایند مداوم پایین به بالا است و اجازه می‌دهد تا ایده‌های افراد از بخش‌ها و سطوح مختلف سلسله مراتب جمع‌آوری شود. از سوی دیگر، یک فرایند بالا به پایین نیز وجود دارد که پروژه‌ها را بر اساس ورودی‌های استراتژیک مدیریت ارشد شکل می‌دهد. به عبارت دیگر، استراتژی بلند مدت تکنولوژی (موضوع فصل دوم) ورودی‌های کلیدی و جهت‌گیری مورد توافق را برای سرمایه‌گذاری فراهم می‌کند. در نتیجه اغلب پروژه‌ها باید با (تعریف) آن استراتژی سازگار باشند و مطابق با آن تعریف و تدوین شوند.*

تعریف پروژه، مشخصه‌های کلیدی آن را معرفی و تشریح می‌کند. هدف آن بیان روشن اهداف پروژه‌ها و فراهم‌سازی اطلاعات لازم برای ارزیابی عملی بودن پروژه است. بویژه سه متغیر پروژه باید تخمین زده و تعریف شوند:

- مدت پروژه؛

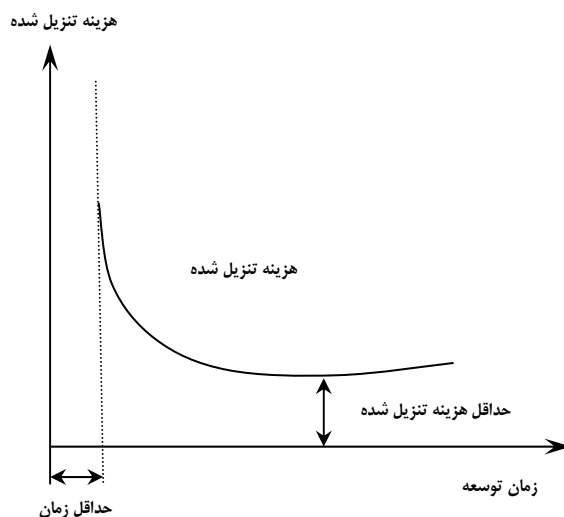
- منابع (نوع و میزان) مورد نیاز برای پروژه؛

- خروجی پروژه.

نوع خروجی پروژه بسته به اینکه پروژه در مرحله توسعه یا در مرحله تحقیقات باشد تغییر می‌کند. خروجی یک پروژه توسعه‌ای یک محصول جدید یا یک فرایند تولید نوآورانه مورد استفاده و معیار آن برآورد بازار بالقوه (محصول جدید یا محصول تولید شده با فرایند تولید نوآورانه قابل استفاده) است. اگر امکان داشته باشد، سود ناشی از چنین نوآوری‌ای باید مشخص شود. یک پروژه تحقیقاتی به عنوان یک فعالیت ارتقای دانش در زمینه یک نظام معین قابل تعریف است و تخمین خروجی آن می‌تواند ارزیابی

* عموماً حجم اندکی از بودجه برای حمایت از پروژه‌هایی صرف می‌شود که با استراتژی منطبق نیستند. اجازه دادن به محققین برای صرف (بخش کوچکی از) زمان خود برای توسعه ایده‌هایشان به عنوان راهی برای ارتقای خلاقیت سازمانی، انگیزش پرسنل R&D و گشودن افقهای جدید تحقیقاتی شناخته شده است و مکمل فرایند پایین به بالای شکل‌گیری پروژه‌های R&D است.

کیفی آنچه پروژه قادر به تولید آن است (شامل کیفیت افراد آموزش دیده در پروژه، توانایی استفاده از تجهیزات خاص، عملکرد نمونه اولیه یا واحد نیمه صنعتی خاص) باشد. سه مشخصه طول دوره، هزینه‌ها و خروجی با یکدیگر مرتبط هستند.



شکل (۱-۴) رابطه بین زمان و هزینه یک پروژه R&D

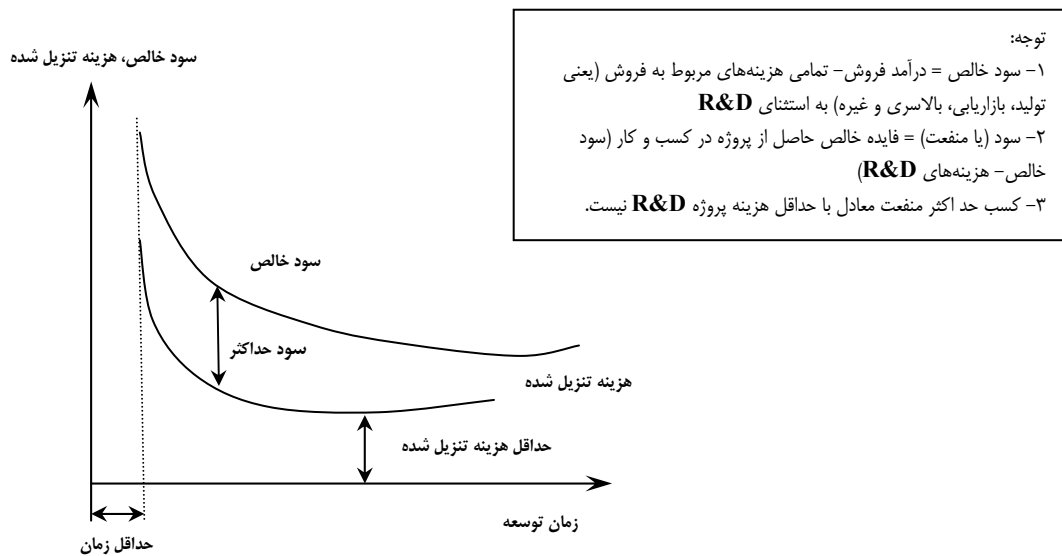
اولاً، بین هزینه‌ها و طول زمان پروژه که به صورت نمودار در شکل ۱-۴ گزارش شده است ارتباط وجود دارد. این نمودار نشان می‌دهد که منحنی هزینه R&D پروژه (نسبت به زمان) U شکل بوده و با زمان ارتباط دارد. اگر طول زمان کوتاه‌تر شود پروژه باید فشرده گردد، که به معنای افزایش محسوس هزینه‌ها* است. این منحنی، یک سطح حداقل برای هزینه‌ها نشان می‌دهد و سپس این هزینه با افزایش طول دوره زمانی این سطح افزایش می‌یابد. مدت زمان دوره طولانی تر اغلب بدان معنا است که بهره‌وری محققین کاهش می‌یابد و یا لازم است پروژه دوباره تعریف شود به طوری که بستر تغییر کرده یا اهداف بازبینی شوند. به همین دلایل هزینه‌ها تمایل به افزایش دارند.

ثانیاً، با طولانی شدن پروژه، حاشیه سود ایجاد شده توسط پروژه کاهش می‌یابد زیرا درجه بازار کوچک می‌شود. این حاشیه همان اختلاف بین درآمدها و هزینه‌های عملیاتی پروژه شامل تمامی هزینه‌ها به استثنای هزینه‌های R&D می‌باشد. این درآمدها و

* در اینجا هزینه‌ها به صورت تنزیل شده محاسبه می‌شود.

هزینه‌های عملیاتی نیز مانند هزینه‌های R&D تنزیل می‌شوند. لذا باید اهمیت فزاینده زمان را به عنوان یک سلاح رقابتی و کاهش دریاچه فرصت در نظر گرفت. این بدان معنا است که منحنی حاشیه سود با افزایش زمان پروژه اغلب به سرعت نزول می‌کند.

ثالثاً، سطح حداقل هزینه R&D لزوماً سطح بهینه سرمایه‌گذاری را در آن نشان نمی‌دهد بلکه این سطح بهینه بر مبنای سود حداکثر یعنی بیشترین اختلاف بین منحنی حاشیه سود با منحنی هزینه R&D تعیین می‌شود. اثر رقابت مبتنی بر زمان این است که به دلیل کاهش شدید حاشیه سود طی زمان پروژه، نقطه حداکثر سود تمایل دارد به سمت چپ حرکت کند (شکل ۴-۲).



شکل (۴-۲) رابطه بین زمان پروژه، هزینه پروژه و سودآوری (مرجع ۱۹۸۵، Twiss)

رابعاً، یک عامل پنهان وجود دارد که باید حین حل تبادلهای بین زمان، هزینه و سود در نظر گرفته شود. در حقیقت، اگر زمان در نظر گرفته شده برای چنین فرایندهای اکتسابی یا جذبی تغییر کند خروجی یک پروژه خاص که همان توانایی‌های کسب شده در یک زمینه تکنولوژیکی خاص است تغییر خواهد کرد. Cool و Dierickx (۱۹۸۹) این عامل را به عنوان "غیر اقتصادی بودن فشرده‌سازی زمان" تعریف کرده‌اند. این بدان معناست که حفظ یک میزان پیش‌بینی شده از پرداخت‌ها در زمان معین، سبب افزایش بزرگتری در ذخیره دانش فنی R&D شرکت می‌شود، به عنوان مثال، دو برابر کردن میزان پرداخت‌ها در نصف زمان پیش‌بینی شده، این ذخیره را کمتر می‌کند. بنابراین، فشرده سازی برنامه‌های R&D، نسبت به برنامه‌هایی با هزینه R&D سالانه کمتر و زمان طولانی‌تر، اثربخشی

کمتری دارد. به عبارت دیگر اگر زمان برنامه R&D کوتاه شود اثربخشی مهارت‌های کسب شده ضعیف‌تر می‌گردد. نمای پروژه (مدت زمان، هزینه‌ها و خروجی مورد انتظار) بر نوع (یا کیفیت) منابع مربوط تأثیر می‌گذارد. بنابراین در برخی سازمان‌ها، نسخه‌های مختلفی از پروژه آماده می‌شود که هر یک با مدت زمان، هزینه R&D، پتانسیل بازار و منابع مورد استفاده خاصی انطباق دارد. این کار به مرحله ارزیابی کمک می‌کند (بخش ۴-۳).

بالاخره، در پایان باید اضافه کرد که مرحله تعریف پروژه باید همچنین تعریفی از سازمان پروژه، شناسایی مدیر پروژه و یا پرچمدار آن پروژه و نیز برخی ابعاد سازمانی اولیه ارائه دهد. این ابعاد در ارتباط با عوامل مدیریت پروژه و تکنیک‌هایی است که در این کتاب مورد بحث قرار نمی‌گیرد.*

۴-۳) ارزیابی پروژه‌های R&D

پروژه‌ها پس از تعریف مورد ارزیابی رسمی قرار می‌گیرند. این بخش تکنیک‌های مختلف مورد استفاده را در ارزیابی پروژه‌های R&D معرفی می‌کند. پیش از تشریح تکنیک‌های مختلف، اصول عمومی مورد نظر در حین ارزیابی، ارائه می‌شود. این اصول عبارتند از:

الف) ارزیابی پروژه باید تأثیر بر کل کسب و کار را یعنی کل شرکت (شامل R&D و سایر بخش‌ها) و میزان برگشت بالقوه از بازار در نظر داشته باشد. اگر چه مرحله R&D اغلب تا تجاری‌سازی فاصله زیادی دارد، اما ارزیابی یک پروژه R&D بهتر است تأثیر آن را بر کل مجموعه فعالیت‌های مربوط از R&D گرفته تا بازاریابی خروجی در نظر داشته باشد. این بدان معنا است که ارزش یک پروژه می‌تواند تا حد زیادی از شرکتی به شرکتی دیگر تفاوت داشته باشد. یک پروژه که در زمان در دسترس بودن منابع پایین دستی (ظرفیت‌های توزیع، تدارکات، کانال‌های بازاریابی) می‌تواند توسط یک شرکت به طور کامل مورد بهره‌برداری قرار گیرد، در یک شرکت دیگر که فاقد منابع مورد نیاز است (یا لازم است برای دستیابی به این منابع سرمایه‌گذاری عظیمی انجام دهد) از حداقل ارزش برخوردار است و یا در تئوری ناموفق می‌باشد. در مدیریت نوآوری، آشکارا تأکید شده است که بهره‌برداری از نوآوری ممکن است مستلزم داشتن دارایی‌های مکملی باشد که برای معرفی نوآوری به بازار به صورت صیانت شده ضروری هستند (Teece, ۱۹۸۶). در فصل سوم (بند ۳-۲-۱) اشاره شد که شکست‌های یک نوآور ممکن است به دلیل فقدان دارایی‌های مکمل مورد نیاز برای نوآوری رخ دهند زیرا این فقدان مانع از صیانت منافع نوآوری می‌شود؛

ب) اثر هر پروژه روی پروژه‌های دیگر R&D باید مورد توجه قرار گیرد. خروجی یک پروژه معین می‌تواند پیش‌نیاز انجام پروژه دیگر باشد. به عبارت دیگر، توسعه دانش، مبنایی را برای شکل‌گیری و توسعه پروژه‌های جدید در یک نظام تکنولوژیکی خاص فراهم می‌کند. دو مفهوم مرتبط با این رویکرد عبارتند از:

* برای مطالعه عمیق‌تر این موضوع می‌توان به این منابع مراجعه نمود: Allen (۱۹۷۶)، Rousset و همکاران (۱۹۹۱) و Fujimoto و Clark (۱۹۹۱)

- ظرفیت جذب (Cohen و Levinthal, ۱۹۹۰):

- تئوری راهکار بهره‌برداری از R&D.

مفهوم ظرفیت جذب تأکید می‌کند که ظرفیت یک شرکت برای ارزش‌گذاری و استفاده از دانش خارجی عمدتاً تابعی از سطح پیشین دانش مربوط یعنی سطح مهارت‌های در دسترس درون شرکت است. این بدان معناست که از یک پروژه خارجی در آن زمینه، بهره برد. مفهوم دومی که عمدتاً در مورد پروژه‌های R&D به کار می‌رود این است که به آن‌ها به عنوان راهکارهایی برای بهره‌برداری آتی از دانش فنی نگریسته شود. این مفهوم در آینده و با مرور دست‌های از تکنیک‌های ارزیابی مبتنی بر تئوری راهکار بیشتر بررسی خواهد شد.

(ج) پروژه‌های R&D بسیار ریسک‌دار هستند. ریسک یک پروژه تکنولوژیکی ناشی از این احتمال است که پروژه از لحاظ فنی عملی نباشد (ریسک فنی) یا اینکه از لحاظ فنی موفق است اما در بازار با شکست روبه‌رو شود (ریسک تجاری). پس احتمال اینکه پروژه موفق نباشد معادل است با:

$$1 - p_t \cdot p_c$$

که در آن:

p_t احتمال موفقیت فنی است.

p_c احتمال موفقیت تجاری است.

بنابراین تکنیک‌های ارزیابی پروژه‌های R&D باید عامل ریسک را مورد توجه قرار دهند؛

(د) واحد مناسب برای تحلیل، یک پروژه است. پروژه‌هایی که مورد ارزیابی قرار می‌گیرند هم شامل پروژه‌های جدید و هم شامل پروژه‌های در حال پیشرفتی هستند که پتانسیل آن‌ها باید در هر مرحله ارزیابی شود (منظور از مرحله در اینجا هر سال است در صورتی که بازبینی سالانه پورتفوی پروژه‌های R&D یا پیشرفت آن‌ها یک نقطه کلیدی برای تصمیم‌گیری در مورد ادامه یا توقف پروژه باشد)؛

(ه) زمانی که پروژه‌های در حال پیشرفت ارزیابی می‌شوند باید در نظر داشت که مفهوم هزینه‌های تلف شده اهمیت فراوان دارد. هزینه‌های متحمل شده قبلی نباید بر ارزیابی پروژه‌ها تأثیر بگذارد. بلکه ارزیابی پروژه‌ها تنها بر اساس هزینه‌ها و منابعی باشد که از این پس ایجاد می‌شود؛ بنابراین هر چند که یک پروژه تاکنون هزینه زیادی داشته است، اما در صورتی که ارزیابی کنونی پروژه نشان دهد که بازگشت مالی آن منفی است باید پروژه را متوقف کرد. واقعیت این است مقدار هزینه‌ای که تا به حال پرداخت شده، ملاک قضاوت در مورد ادامه کار پروژه نیست و بر عکس اگر یک پروژه نیازمند صرف هزینه زیادی باشد این امر دلیلی برای توقف آن نیست زیرا در صورتی که ارزیابی کنونی پروژه نشان می‌دهد که نتایج برگشت مالی آن مثبت است باید ادامه پیدا کند. در هر دو حالت، اگر به هزینه‌های قبلی صرف شده برای آن توجه شود ارزیابی اشتباه خواهد بود. هزینه‌هایی که تا به حال متحمل شده‌ایم با تصمیمات امروز اصلاح نمی‌شود و پروژه باید بر اساس تأثیر مالی بعد از آن ارزیابی گردد؛

و) هدف یک پروژه R&D، کاهش عدم قطعیت یک نظام یا یک تکنولوژی یا یک کاربردی خاص است. در حقیقت، پیشرفت کار پروژه، ذخیره اطلاعات و دانش در دسترس را افزایش و عدم قطعیت را کاهش می‌دهد. هر چه اطلاعات بیشتر باشد عدم قطعیت کمتر و ارزیابی قابل اعتمادتر است. به بیان دیگر، پیشرفت پروژه خود یک منبع عمده اطلاعات است و چنین اطلاعاتی، خود پای‌های برای ارزیابی دقیق‌تر و معتبرتر پروژه است. با این ترتیب معلوم می‌شود که چرا پروژه‌های در حال پیشرفت باید ارزیابی شوند: نتیجه فعالیت‌های R&D، ذخیره دانش در دسترس برای ارزیابی را بهبود می‌بخشد و آن را قابل اعتمادتر می‌سازد.

۴-۳-۱) تکنیک‌های ارزیابی پروژه‌های R&D

انواع مختلفی از تکنیک‌ها می‌تواند برای ارزیابی پروژه‌های R&D مورد استفاده قرار گیرد که سه دسته اصلی آن‌ها عبارت است از:
 - تکنیک‌های جریان نقدی تنزیل شده (ارزش فعلی خالص، شاخص سودآوری)؛
 - تکنیک‌های مبتنی بر راهکار؛
 - تکنیک‌های غیر مالی.

تکنیک‌های جریان نقدی تنزیل شده (DCF)

این دسته، از جمله رایج‌ترین تکنیک‌های مالی مورد استفاده برای ارزیابی سرمایه‌گذاری هستند. همان طور که بیان شد با توجه به اینکه پروژه‌های R&D همراه با ریسک هستند تکنیک‌های DCF باید تحت شرایط عدم قطعیت به کار روند. این بدان معنا است که متغیرهایی که برای محاسبه شاخصها (ارزش فعلی خالص، شاخص سودآوری) به کار می‌روند تصادفی و غیر قطعی هستند و هر متغیر با یک احتمال وقوع همراه است. بدین ترتیب ارزش فعلی خالص (NPV) نیز یک متغیر تصادفی است که به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$NPV = \sum_t \frac{NCF(t)}{(1+i)^t}$$

که در آن $NCF(t)$ جریان نقدی خالص ایجاد شده توسط پروژه در سال t است؛
 i نرخ بهره بدون ریسک است که به عنوان نرخ پایه به کار می‌رود (نرخ بهره مورد استفاده، نرخ در حالت عدم وجود ریسک است به طوریکه ریسک فقط در NCF ها در نظر گرفته می‌شود. NCF ها متغیرهای تصادفی هستند).
 NPV امکان ارزیابی ارتباط و نیز ریسک پروژه R&D را فراهم می‌کند.
 ارزش مورد انتظار برای NPV، ارتباط پروژه را اندازه‌گیری می‌کند یعنی آیا گسترش پروژه مفید است و در این صورت باید به چه سمتی گسترش یابد.
 ریسک پروژه را به سه روش مختلف می‌توان اندازه‌گیری کرد:

- دامنه نتایج احتمالی پروژه در آینده (با شاخص پراکندگی NPV اندازه گیری می‌شود که NPV پروژه خود یک متغیر تصادفی است و پراکندگی آن با شاخصهایی از قبیل ضریب پراکندگی، واریانس و انحراف معیار قابل محاسبه است)؛
 - احتمال اینکه پروژه ارزش شرکت را کاهش دهد یعنی احتمال اینکه پروژه نتیجه منفی داشته باشد (اندازه‌گیری شده توسط شاخص احتمال منفی شدن NPV)؛
 - احتمال اینکه پروژه حیات شرکت را تهدید کند (این احتمال با شاخص بدترین حوادث اندازه‌گیری می‌شود یعنی شرکت متحمل سرمایه‌گذاری اولیه شود اما هیچ بازگشت سرمایه ای وجود نداشته باشد).
- از طرف دیگر می‌توان از شاخص سود آوری استفاده کرد که توسط رابطه زیر با NPV مرتبط است:

$$PI = 1 + \frac{NPV}{I}$$

- که I عبارت است از میزان سرمایه‌های تنزیل شده مورد نیاز کسر شده به وسیله پروژه.
- PI یک متغیر تصادفی بوده و ارزش مورد انتظار آن، ارتباط پروژه را اندازه می‌گیرد. ریسک می‌تواند به سه روش شرح داده شده در بالا به صورت زیر محاسبه شود:
- پراکندگی ارزش‌های PI؛
 - احتمال اینکه PI کمتر از ۱ باشد؛
 - بدترین حادثه (از دست رفتن کل سرمایه).

مثال:

یک پروژه R&D دو ساله برای توسعه یک محصول جدید مورد توجه است. سال بعد از پایان پروژه R&D، نصب واحد مورد نیاز برای تولید محصول جدید انجام و سپس محصول تجاری می‌شود. عمر بازار محصول ۴ سال است. پروژه R&D مبلغ ۱۰۰۰ دلار در هر سال و به مدت دو سال هزینه دارد و استهلاک آن ۲ ساله است که از سال بعدی شروع می‌شود، هزینه‌های ساخت و راه اندازی واحد ۵۰۰۰ دلار است که استهلاک آن در ۴ سال که از سال بعدی شروع می‌شود، محاسبه می‌گردد. ارزش‌ها و احتمال وقوع درآمدها و هزینه‌های عملیاتی هر سال از عمر محصول در جدول زیر گزارش شده است. میزان مالیات ۴۵٪، هزینه سرمایه ۱۵٪، و میزان بدون ریسک ۵٪ است.

درآمدها		هزینه‌ها	
ارزش‌ها	احتمال	ارزش‌ها	احتمال
۲۰۰۰	۳۰٪	۱۵۰۰	۲۵٪
۳۰۰۰	۵۰٪	۲۰۰۰	۴۵٪
۴۰۰۰	۲۰٪	۲۴۰۰	۳۰٪

بنابراین هر سال، اختلاف مورد انتظار بین درآمدها و هزینه‌های عملیاتی به صورت زیر است (هر اختلافی همراه با احتمال است که حاصل ضرب احتمال وقوع هزینه مربوط در احتمال وقوع در آمد مربوط می‌باشد).

		درآمدها			احتمال هزینه‌ها
		۲۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	
هزینه‌ها	۱۵۰۰	۵۰۰ ($p=۰/۰۷۵$)	۱۵۰۰ ($p=۰/۱۲۵$)	۲۵۰۰ ($p=۰/۰۵$)	۰/۲۵
	۲۰۰۰	۰ ($p=۰/۱۳۵$)	۱۰۰۰ ($p=۰/۲۲۵$)	۲۰۰۰ ($p=۰/۰۹$)	۰/۴۵
	۲۴۰۰	-۴۰۰ ($p=۰/۰۹$)	۶۰۰ ($p=۰/۱۵$)	۱۶۰۰ ($p=۰/۰۶$)	۰/۳۰
احتمال درآمدها		۰/۳	۰/۵	۰/۲	

NCF سناریوی اول (درآمدها = ۲۰۰۰، هزینه‌ها = ۱۵۰۰) بدین شرح است:

سال	NCF
۰	درآمد = ۰ هزینه‌ها = ۰ سرمایه گذاری (هزینه‌های R&D) = ۱۰۰۰ استهلاک = ۰ $NCF = -۱۰۰۰$
۱	درآمد = ۰ هزینه‌ها = ۰ استهلاک (R&D) = ۵۰۰ سرمایه گذاری (هزینه‌های R&D) = ۱۰۰۰ $NCF = ۵۰۰ \times ۰/۴۵ - ۱۰۰۰ = -۷۷۵$
۲	درآمد = ۰ هزینه‌ها = ۰

	<p>استهلاک (R&D) = ۵۰۰ + ۵۰۰</p> <p>سرمایه‌گذاری (کارخانه) = ۵۰۰۰</p> <p>NCF = ۱۰۰۰ × ۰/۴۵ - ۵۰۰۰ = -۴۵۵۰</p>
۳	<p>درآمدها = ۲۰۰۰</p> <p>هزینه‌ها = ۱۵۰۰</p> <p>استهلاک (R&D) = ۵۰۰</p> <p>استهلاک کارخانه = ۱۲۵۰</p> <p>سرمایه‌گذاری = ۰</p> <p>NCF = ۱۷۵۰ × ۰/۴۵ + ۵۰۰ × ۰/۵۵ = ۱۰۶۲/۵</p>
۴	<p>درآمدها = ۲۰۰۰</p> <p>هزینه‌ها = ۱۵۰۰</p> <p>استهلاک (کارخانه) = ۱۲۵۰</p> <p>سرمایه‌گذاری = ۰</p> <p>NCF = ۱۲۵۰ × ۰/۴۵ + ۵۰۰ × ۰/۵۵ = ۸۳۷/۵</p>
۵	<p>مانند سال چهارم</p> <p>NCF = ۱۲۵۰ × ۰/۴۵ + ۵۰۰ × ۰/۵۵ = ۸۳۷/۵</p>
۶	<p>مانند سال چهارم</p> <p>NCF = ۱۲۵۰ × ۰/۴۵ + ۵۰۰ × ۰/۵۵ = ۸۳۷/۵</p>

NPV به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$NPV = -1000 + \frac{775}{(1+0.05)} + \frac{4550}{(1+0.05)^2} + \frac{1062.5}{(1+0.05)^3} + \frac{837.5}{(1+0.05)^4} + \frac{837.5}{(1+0.05)^5} + \frac{837.5}{(1+0.05)^6}$$

این مقدار NPV متناظر با احتمال وقوعی معادل ۰/۰۷۵ برای درآمدها و هزینه‌های مربوط است. به همین صورت، NCFهای دیگر و هشت NPV مربوط نیز قابل محاسبه است. پس NPV یک متغیر تصادفی و دارای یک توزیع احتمالی است که ارزش انتظار آن به صورت زیر است:

$$E(NPV) = \sum_t \frac{E(NCF(t))}{(1+i)^t}$$

که در آن:

$$E(NPV) = NPV \times p(NPV) \quad \text{یا} \quad E(NCF(t)) \text{ ارزش مورد انتظار برای NCFها است}$$

که در آن NPV ارزش فعلی خالص متناظر با مقادیری خاص از درآمدها و هزینه‌ها است و $p(NPV)$ احتمال وقوع آن NPV

می‌باشد.

ارزش مورد انتظار برای NPV، ارتباط پروژه را محاسبه می‌کند. ریسک می‌تواند به هر یک از سه روش اشاره شده در بالا اندازه‌گیری شود:
- پراکندگی NPVها (واریانس، انحراف معیار یا ضریب پراکندگی)؛
- احتمال اینکه NPV کمتر از صفر باشد؛
- بدترین حالت (حداقل ارزش NPV).

واریانس را به صورت زیر می‌توان محاسبه کرد:

$$\sigma_{NPV}^2 = E[(NPV - E(NPV))^2] = \sum_t \frac{\sigma_t^2}{(1+i)^{2t}} + 2 \sum_j \sum_k \frac{\sigma_j \sigma_k \rho_{jk}}{(1+i)^{j+k}}$$

که در آن:

σ_{NPV} انحراف معیار NPV است؛

σ_t انحراف معیار NCF در سال t است.

ρ_{jk} ضریب همبستگی خطی بین NCFهای سال j و k است، یعنی میزان همبستگی بین جریان‌های نقدی خاص سال‌های مختلف با یکدیگر را اندازه‌گیری می‌کند و لذا از نظر تئوری، ارزش آن از -۱ تا +۱ تغییر می‌کند، هر چند که در ارزیابی پروژه‌های R&D دامنه آن از صفر تا ۱ است. صفر به این معنا است که ارزش NCF در یک سال مشخص تأثیری بر NCF سال‌های دیگر ندارد (یا از آن‌ها مستقل است)*. اگر این مقدار بزرگتر از صفر باشد به این معنا است که اگر NCF یک سال بیشتر (کمتر از حد متوسط) باشد، احتمال اینکه در سال‌های بعد بیشتر (کمتر) باشند افزایش می‌یابد. اندازه‌گیری مقادیر ضریب همبستگی خطی بسیار مشکل است، بنابراین معمولاً واریانس فقط در مواردی محاسبه می‌شود که همبستگی معادل صفر یا یک باشد. از این رویکرد زمانی استفاده می‌شود که تعداد متغیرهای تصادفی تشکیل دهنده NPV محدود باشد که در مثال بالا فقط درآمدها و هزینه عملیاتی هستند. اگر تعداد آن‌ها زیاد باشد (برای مثال اگر سایر انواع هزینه‌ها مانند مواد، نیروی کار و غیره، متغیر تصادفی باشد) از تکنیک‌های شبیه‌سازی استفاده می‌شود.

تکنیک‌های مبتنی بر راهکار

برخی از صاحب نظران پیشنهاد کرده‌اند که برای ارزیابی R&D باید از تئوری قیمت‌گذاری راهکارها استفاده کرد. مفهوم کلی این امر آن است که سرمایه‌گذاری در R&D را می‌توان به خرید راهکار تشبیه نمود بدین معنا که فرد خریدار با پرداخت مبلغی، قراردادی می‌بندد که بتواند کالایی معین را در تاریخ معین و با قیمت تعیین شده خریداری کند. وقتی آن تاریخ فرا می‌رسد او دو

* مقادیر منفی ضریب همبستگی خطی بدین معنا است که اگر NCF یک سال بیشتر (کمتر) از حد متوسط باشد احتمال اینکه در سایر سالها کمتر (بیشتر) باشد افزایش می‌یابد که این امر در مورد چنین پروژه‌هایی بعید به نظر می‌رسد.

راهکار دارد: اگر قیمت بازار از قیمت تعیین شده بیشتر باشد او کالا را خواهد خرید و سود خواهد برد اما اگر قیمت بازار از قیمت تعیین شده کمتر باشد او کالا را نخواهد خرید و ضرر او محدود به همان پولی می‌شود که در زمان قرارداد پرداخته است. همین موقعیت برای برنامه R&D اتفاق می‌افتد. یک شرکت می‌تواند تصمیم بگیرد که سرمایه‌گذاری را برای تداوم یک برنامه R&D پیگیری نکند. زیان وارد شده معادل هزینه تا زمان حال آن برنامه R&D است که معمولاً کوچکتر از سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز برای ادامه یک برنامه زیان آور می‌باشد.

اثر عدم قطعیت بر خرید راهکارها چیست؟ طبعاً اگر عدم قطعیت وجود نداشته باشد ارزش این نوع معادله صفر خواهد بود و هر چه عدم قطعیت بیشتر شود احتمال اینکه قیمت بازار بیش از قیمت قرار داد شود بیشتر می‌شود و معادله جذاب تر خواهد بود اما هزینه همچنان ثابت می‌ماند پس، عدم قطعیت رابطه مستقیم با جذابیت معادله مزبور دارد. همین امر در مورد پروژه‌های R&D صادق است و پروژه‌ای که یک موقعیت بزرگ را با احتمال موفقیت کم یا متوسط نوید می‌دهد لزوماً دارای ریسک بیشتر نیست. به همین ترتیب زمان هم اثر مستقیم روی جذابیت این معادله دارد زیرا با طولانی شدن آن امکان افزایش قیمت بازار نسبت به قیمت قرار داد بیشتر می‌شود اما هزینه مربوط ثابت است. در اینجا نیز همان تشابه وجود دارد. یک برنامه R&D که فرصت‌هایی را برای فراهم ساختن یک مجموعه سرمایه‌گذاری در طی یک دوره زمانی ارائه می‌دهد یا انعطاف پذیری در زمانبندی سرمایه‌گذاری‌های بعدی را پیشنهاد می‌کند نسبت به آنهایی که دریچه کوچکی از فرصت‌ها را در کوتاه مدت فراهم می‌کنند ترجیح دارد. Mitchel و Hamilton (۱۹۸۸) تاکید کردند که یک برنامه R&D نسبت به روش خرید راهکار دارای یک مزیت است: در حالی که خرید راهکار اثر مستقیمی روی قیمت واقعی یا آینده کالا ندارد، هدف اصلی یک برنامه R&D تأثیرگذاری بر مطلوبیت سرمایه‌گذاری آینده از طریق کاهش هزینه‌ها یا افزایش درآمدها است.

مثال

یک شرکت داروسازی باید تصمیم بگیرد که آیا نیم میلیون دلار در یک پروژه R&D در سال ۱۹۹۷ سرمایه‌گذاری کند یا خیر. این کار ممکن است به ثبت یک اختراع منجر شود که آغاز زمان بهره‌برداری از آن ۳ سال بعد، در سال ۲۰۰۰ تخمین زده شده است. تولید و تجاری‌سازی محصول جدید، به ۴ میلیون دلار سرمایه‌گذاری در سال ۲۰۰۰ نیاز دارد. این زمان وقفه، برای کسب مجوز از نهادهای قانونی مورد نیاز است. پیش‌بینی جریان مالی تنزیلی ایجاد شده بوسیله بهره‌برداری از حق اختراع مزبور در سال ۲۰۰۰ به صورت زیر است:

سناریو	جریان نقدی تنزیلی در سال ۲۰۰۰	احتمال
بازار کوچک است	یک میلیون دلار	۰/۶
بازار بزرگ اما همراه با رقبای قوی است	شش میلیون دلار	۰/۱
بازار بزرگ و بدون رقیب است	ده میلیون دلار	۰/۳

هزینه سرمایه ۱۵٪ است. استفاده از تکنیک DCF به ارزیابی زیر منجر می‌شود:
ارزش مورد انتظار برای مرحله بهره‌برداری عبارت است از:

$$0.6 \times (1-4) + 0.1 \times (6-4) + 0.3 \times (10-4) = 0.2$$

و ارزیابی کل این گونه خواهد بود:

$$NPV = \frac{-0.5 + 0.2}{(1 + 0.15)^t}$$

در واقع تصمیم برای شروع تولید محصول تا سال ۲۰۰۰ به تأخیر می‌افتد. برنامه R&D یک راهکار برای معرفی محصول جدید به بازار در سه سال بعد است.* هر چند که تصمیم برای بهره‌برداری از آن راهکار و ادامه کار آن در سال ۲۰۰۰ اتخاذ می‌شود. بنابراین اگر در آن زمان، سناریو امیدوار کننده نباشد شرکت برای شروع تولید محصول تصمیم نمی‌گیرد و در نتیجه ارزش مورد انتظار مرحله بهره‌برداری به صورت زیر خواهد بود:

$$0.6 \times 0 + 0.1 \times (6-4) + 0.3 \times (10-4) = 2$$

و ارزیابی کلی به صورت زیر می‌شود:

$$NPV = -0.5 + \frac{2}{(1 + 0.15)^t}$$

همچنین ارزیابی ریسک به شکل اساسی تغییر می‌کند. با تکنیک سنتی، ریسک سرمایه‌گذاری تخمین زده شده با بدترین حادثه برابر است با:

$$NPV = -0.5 - \frac{3}{(1 + 0.15)^t} \quad \text{حداقل} = \text{بدترین حادثه}$$

بر اساس هزینه‌های پروژه R&D و در بدترین حالت شکست بازار، از طریق تکنیک راهکار، ریسک معادل است با:
 $(NPV) = -0.5$ حداقل = بدترین حادثه
که همان هزینه‌های پروژه R&D است و به صرفه بودن استفاده از تکنیک خرید راهکار را نشان می‌دهد.

روش‌های غیر مالی

- از روش‌های غیر مالی مختلفی برای ارزیابی برنامه‌های R&D استفاده می‌شود. که سه دسته اصلی آن عبارت است از:
- روش‌های تهیه نمای کلی؛
 - چک لیست‌ها؛

* قیمت این راهکار ۴ میلیون دلار است که این سرمایه‌گذاری باید در سال ۲۰۰۰ انجام گیرد.

- روش‌های امتیاز دهی.

روش‌های تهیه نمای کلی: ساده‌ترین روش ارزیابی یک برنامه R&D است. مجموعه‌ای از معیارها برای ارزیابی پروژه تعریف می‌شود که به عبارتی، عوامل کلیدی تعیین کننده موفقیت یا شکست پروژه است. پروژه‌ها به صورت کیفی نسبت به این معیارها ارزیابی می‌شوند. به هر پروژه یک قضاوت کیفی (مثلاً زیاد، متوسط و فاصله کم) تعلق می‌گیرد که عملکرد آن پروژه را با توجه به آن معیار منعکس می‌کند. در نهایت یک نمای کلی برای پروژه ترسیم می‌شود که در شکل ۳-۴ یک نمونه آن نشان داده شده است.

معیار	اهمیت پیش‌بینی شده	
	پایین	متوسط
سودآوری	A	B
امکان ثبت اختراع	B	A
احتمال موفقیت	A	B

شکل (۳-۴) روش تهیه نمای کلی - یک مثال

چک لیستها: مشابه روش قبلی است و یک مجموعه از معیارها تعیین و پروژه‌ها برحسب آن‌ها ارزیابی می‌شوند. تفاوت در اینجا است که هر پروژه برحسب این که پروژه از لحاظ آن معیار قابل قبول بوده یا خیر با واژه‌های بله/خیر ارزیابی می‌شود. شکل ۴-۴ یک نمونه را نشان می‌دهد.

هر دو روش فوق به سادگی قابل استفاده است. علاوه بر این، روش‌های مزبور به ارزیابی پروژه‌هایی که برای آن‌ها ارزیابی کمی، مصنوعی و غیر قابل اعتماد است کمک می‌کند هر چند این روش‌ها معیایی نیز دارد. روش‌های تهیه نمای کلی به یک شاخص ترکیبی از میزان مطلوبیت پروژه منجر نمی‌شود و فقط یک نمای مقطعی را نشان می‌دهد نه یک شکل مناسب از پروژه را. چک‌راه‌حل شکل مناسب‌تری را از پروژه ارائه می‌دهد که در آن‌ها تعداد معیارهای ارضا شده به صورت خلاصه نشان داده می‌شود اما این روش نیز در حصول به یک شاخص ترکیبی ناتوان است و این موضوع را در نظر نمی‌گیرد که اهمیت معیارها ممکن است متفاوت باشد.

معیار	پروژه A	پروژه B
سودآوری	۰	۱
امکان ثبت اختراع	۱	۰
احتمال موفقیت	۰	۱
کل	۱	۲

شکل (۴-۴) روش چک لیست - یک مثال

شکل ۴-۴ یک چک لیست بسیار ساده را نشان می‌دهد.

الف) اهداف، استراتژی، سیاست‌ها و ارزش‌های شرکت
<p>آیا پروژه مزبور با استراتژی جاری شرکت و برنامه بلند مدت سازگار است؟</p> <p>آیا پتانسیل چنین تغییری در استراتژی جاری تضمین می‌شود؟</p> <p>آیا با تصویر شرکت سازگاری دارد؟</p> <p>آیا با نگرش شرکت به ریسک سازگاری دارد؟</p> <p>آیا با نگرش شرکت به نوآوری سازگاری دارد؟</p> <p>آیا نیازهای شرکت را برای مقاطع زمانی خاص در نظر دارد؟</p>
ب) معیار بازاریابی
<p>آیا یک نیاز تعریف شده بازار را برآورده می‌سازد؟</p> <p>تخمین سائز کل بازار چقدر است؟</p> <p>تخمین سهم بازار چقدر است؟</p> <p>تخمین طول عمر محصول چگونه است؟</p> <p>احتمال موفقیت تجاری چقدر است؟</p> <p>حجم فروش احتمالی (بر اساس موارد ۲ تا ۵) چقدر است؟</p> <p>مقیاس زمان و ارتباط آن با طرح بازار چیست؟</p> <p>اثر بر محصولات جاری چیست؟</p> <p>قیمت گذاری و پذیرش مشتریان چگونه است؟</p> <p>موقعیت رقابتی چگونه است؟</p> <p>سازگاری با کانال‌های توزیع موجود چقدر است؟</p> <p>تخمین هزینه شروع چقدر است؟</p>
ج) معیار تحقیق و توسعه
<p>آیا با استراتژی R&D شرکت سازگار است؟</p> <p>آیا پتانسیل آن تغییر در استراتژی R&D را تضمین می‌کند؟</p> <p>احتمال موفقیت فنی چقدر است؟</p> <p>هزینه و زمان توسعه چقدر است؟</p> <p>وضعیت ثبت اختراع چگونه است؟</p>

<p>در دسترس بودن منابع R&D چگونه است؟ احتمال توسعه آینده محصول و کاربردهای آینده ایجاد تکنولوژی جدید چقدر است؟ چه تأثیری بر سایر پروژه‌ها دارد؟</p>
<p>(د) معیار مالی</p>
<p>هزینه تحقیق و توسعه (هزینه جاری و سرمایه‌ای) چقدر است؟ سرمایه‌گذاری جهت صنعتی شدن چقدر است؟ سرمایه‌گذاری برای بازاریابی چقدر است؟ در دسترس بودن منابع مالی در ارتباط با مقیاس زمان چگونه است؟ تأثیر بر سایر پروژه‌های نیازمند منابع مالی چیست؟ زمان رسیدن به نقطه سر به سر و حداکثر جریان منفی پول چقدر است؟ پتانسیل سود بالقوه سالانه چقدر است؟ حاشیه سود مورد انتظار چقدر است؟ آیا معیار سرمایه‌گذاری شرکت را برآورده می‌سازد؟</p>
<p>(ه) معیار تولید</p>
<p>فرایندهای جدید مربوط به چیست؟ در دسترس بودن پرسنل تولید از لحاظ تعداد و مهارت چگونه است؟ سازگاری با ظرفیت موجود چقدر است؟ هزینه و در دسترس بودن مواد خام چگونه است؟ هزینه تولید چقدر است؟ نیاز به تسهیلات اضافی چقدر است؟ امنیت تولید چگونه است؟ ارزش افزوده تولید چقدر است؟</p>
<p>(و) معیار زیست محیطی و اکولوژیکی</p>
<p>خطرات احتمالی در تولید و فرایند آن چیست؟ حساسیت افکار عمومی چقدر است؟ قوانین جاری و در حال تصویب چگونه است؟ تأثیر بر روی اشتغال چگونه است؟</p>

شکل (۵-۴) چک لیست ارزیابی پروژه‌های R&D (منبع: Twiss، ۱۹۸۶)

با وجود این لیست معیارهایی که می‌تواند برای ارزیابی پروژه مورد استفاده قرار گیرد بسیار گسترده است. شکل ۴-۵ لیست مشروح گرفته شده از Twiss (۱۹۸۶) را نشان می‌دهد.

روش‌های/امتیاز دهی: روش‌های امتیاز دهی، ساختاری مشابه دو روش قبلی دارد. به کارگیری یک روش امتیاز دهی نیازمند گام‌های زیر است:

- تثبیت معیارها بر مبنایی که پروژه‌ها بر اساس آن باید ارزیابی شوند؛
- تخصیص یک وزن به هر معیار که اهمیت نسبی آن را منعکس کند (وزن‌ها به شکلی نرمالایز می‌شوند که مجموع آن‌ها مساوی یک باشد)؛
- تخصیص یک امتیاز به پروژه در ارتباط با هر معیار که چگونگی رفتار پروژه در برابر آن معیار را منعکس کند. امتیاز پروژه عبارت است از:

$$T_i = \sum_j W_j \times S_{ij}$$

که در آن:

W_j وزن معیار j و S_{ij} امتیاز پروژه i در برابر معیار j است.

مزایای روش امتیاز دهی به شرح زیر است:

- معیارها می‌توانند متعدد باشند و بر حسب نیاز مطابق با هر پروژه خاص تغییر کنند؛
 - وزن‌ها به معیارها امکان می‌دهند که اهمیت‌های مختلفی داشته باشند؛
 - پروژه‌ها می‌توانند به آسانی و بر اساس میزان مطلوبیتشان رده‌بندی شوند؛
 - معیارهای غیر مالی قابل استفاده هستند؛
 - این روش به سادگی قابلیت تطابق دارد.
- معایب این روش عبارتند از:
- میزان مطلوبیت برای مقایسه پروژه‌های مختلف مفید است اما به شکل مطلق بی معنا است؛
 - این روش امکان شناسایی دامنه‌ای از نتایج را فراهم نمی‌کند؛
 - معیارها باید به دقت تعیین شوند به طوری که آن‌ها باید از یکدیگر مستقل باشند؛
 - این روش به قبل و بعد از ممیزی کمک نمی‌کند (مانند هر روش غیر مالی دیگر)؛
 - این روش کاملاً ذهنی است و به خصوصیات فردی اشخاصی وابسته است که آن را ایجاد و استفاده می‌کنند؛
 - با توجه به ذهنی بودن، اغلب حمایت آن از تصمیمات معین و قانع کردن مدیریت ارشد در خصوص خوبی و مناسب بودن پروژه دشوار می‌باشد.

کادر (۱-۴) روش امتیاز دهی - مثال

این کادر روش استفاده شده در یک شرکت شیمیایی بزرگ اروپایی را توضیح می‌دهد. روش‌های امتیازدهی برای ارزیابی هر دو گروه پروژه‌های تحقیقات بنیادی و پروژه‌های تحقیقات کاربردی استفاده می‌شوند. این روش به گونه‌ای طراحی شده تا دو بعد کلیدی را به صورت جداگانه ارزیابی کند: جذابیت پروژه و توانایی شرکت در آن حوزه (که نقطه کلیدی ریسک پروژه است).

این روش برای تحقیقات کاربردی و پروژه‌های توسعه‌ای در زیر تشریح می‌گردد.

جذابیت پروژه حاصل عوامل ذیل است:

- ارتباط استراتژیک که شامل موارد زیر می‌شود:
 - اهمیت استراتژیک حوزه تکنولوژیکی مربوط؛
 - دامنه کاربرد نتایج پروژه؛
 - منافع موقعیت یابی شرکت در کسب و کار؛
 - ارتباط کسب و کارهایی که از نتایج پروژه استفاده خواهند برد.
- ارتباط اقتصادی:
- درآمدها؛
 - هزینه‌ها؛
 - بازگشت سرمایه؛
 - احتمال موفقیت تجاری؛
 - زمان رسیدن به بازار.
- استحکام:
- عوامل عادی؛
 - عوامل تکنولوژیکی؛
 - عوامل اقتصادی.
- منافع غیر مستقیم:
- منافع صنعتی؛
 - منافع زیست محیطی؛
 - منافع علمی.

توانایی شرکت از طریق امتیازدهی به متغیرهای زیر اندازه‌گیری می‌شود:

- کافی بودن منافع شامل موارد زیر است:

راهبری پروژه؛

تخصصی بودن تیم؛

ادغام R&D با سایر کارکردها؛

در دسترس بودن و متناسب بودن تجهیزات.

- صحت و اصالت ایده:

امکان‌پذیری فنی؛

اصالت.

- تعریف پروژه:

شفافیت هدف نهایی؛

شفافیت اهداف میانی؛

منافع بازار؛

ثبات حق اختراع.

- مرحله مهندسی:

بحرانی بودن منابع مورد نیاز در مرحله مهندسی؛

محدودیت بهره‌برداری صنعتی؛

قوت شرکت در تکنولوژی‌های مورد استفاده در مرحله بهره‌برداری؛

تجربه صنعتی کردن؛

انتقال به مرحله تولید صنعتی و افزایش مقیاس؛

تمایل به بهره‌برداری از نتایج پروژه.

همچنین این روش برای پروژه‌های تحقیقات بنیادی به صورت زیر است:

جذابیت بر اساس موارد زیر تخمین زده می‌شود:

- ارتباط استراتژیک:

ارتباط با تکنولوژی‌های اصلی شرکت؛

دامنه کاربرد نتایج پروژه؛

همسویی اهداف پروژه با اهداف تجاری؛

ارتباط کسب و کارهایی که از نتایج پروژه بهره خواهند برد.

- منافع مورد انتظار:

کاربردهای بالقوه؛

خلق پایه ای از دانش،

تأثیر روی سایر پروژه‌ها.

- زمان و هزینه‌ها:

مدت پروژه؛

هزینه‌های پروژه.

ظرفیت شرکت در ارتباط با عوامل زیر است:

- کافی بودن منابع:

راهبر بودن پروژه؛

تخصصی بودن تیم؛

تعهد تیم؛

دسترسی به منابع خارجی.

- صحت:

عملی بودن؛

نقاط قوت فنی پروژه‌ها؛

بازبینی‌های دقیق.

- اصالت:

تازگی؛

ثبت اختراع.

- تعریف پروژه:

منافع بالقوه؛

صحت زمینه تئوریک؛

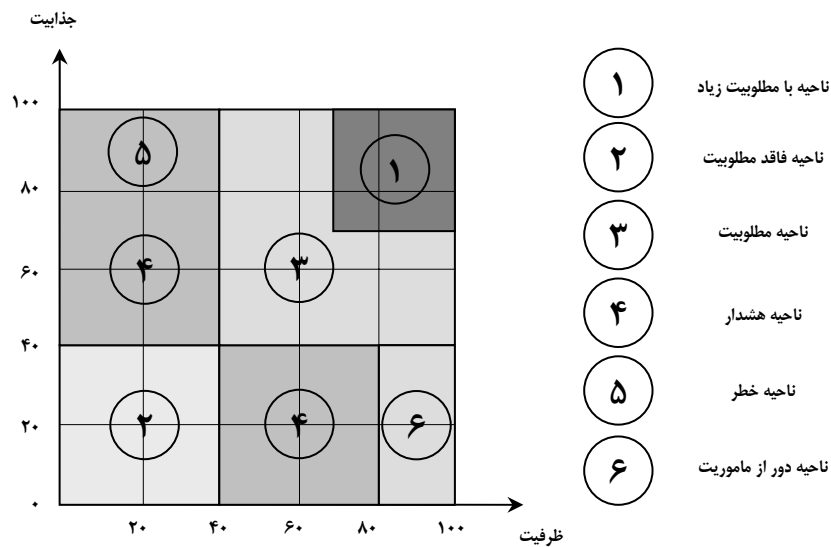
آگاهی از دانش جاری؛

برنامه‌ریزی پروژه.

این روش قرارگیری پروژه در یک ماتریس دو بعدی را با ۶ ناحیه امکان‌پذیر می‌سازد (شکل ۴-۶):

- ناحیه مربوط به مهمترین پروژه‌ها؛

- ناحیه مربوط به پروژه‌های مهم؛
- ناحیه مربوط به پروژه‌ای که کمتر مورد علاقه است؛
- ناحیه مربوط به پروژه‌هایی که کنار گذاشته شده‌اند؛
- ناحیه مربوط به پروژه‌های رشد یابنده.



شکل (۶-۴) ماتریس و نواحی طبقه‌بندی

روش‌های امتیازدهی کمتر ذهنی بوده، با ارائه تکنیک‌های مناسب، بیشتر قابل اعتماد هستند. یک روش بسیار معمول، فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است که آن را در دهه ۱۹۷۰ Satty ارائه کرد و به صورت وسیعی برای حمایت از مسائل تصمیم‌گیری به کار گرفت. روشی است که به تجزیه یک مسأله تصمیم‌گیری با یک ساختار سلسله مراتبی چند لایه، کمک می‌کند. مزیت اصلی این روش، ایجاد روش‌های امتیازدهی قابل اعتمادتر و کمتر ذهنی است به طوری که به افزایش قابلیت اعتماد داوری ذهنی تصمیم‌گیرنده یا تصمیم‌گیرندگان کمک کند.

اساس این روش شامل پنج مرحله است:

- ایجاد سلسله مراتب: مسائل تصمیم‌گیری در یک سلسله مراتب چند سطحی تحلیل می‌شوند. در رأس این سلسله مراتب هدف قرار دارد. سپس در سطح اول شاخصهای تصمیم وجود دارد که هر یک می‌تواند خود به شاخصهای جزئی‌تری تقسیم شود و

به همین ترتیب هر شاخص در هر سطح بر سطح بالاتر تأثیر می‌گذارد. سطح آخر از n گزینه تشکیل شده است که باید در راستای دستیابی به اهداف، ارزیابی شود؛

- معمولاً مقیاس مورد استفاده از ۱ تا ۹ است. اگر a_{ij} اهمیت یک شاخص i در مقایسه با شاخص j از نظر تأثیر در شاخص سطح بالاتر باشد، $a_{ij} = ۱$ به معنای این است که i دارای اهمیت یکسانی با j است، $a_{ij} = ۳$ به این معنا است که i به صورت ضعیفی نسبت به j برتری دارد، $a_{ij} = ۵$ به این معنا است که i نسبت به j برتری دارد، $a_{ij} = ۷$ به این معنا است که i به j برتری بسیار زیادی دارد، $a_{ij} = ۹$ به این معنا است که i کاملاً به j برتری دارد. یک ماتریس مربعی، مثبت و معکوس‌پذیر بر اساس این مقایسه‌ها تشکیل می‌شود:

$$\begin{array}{cccccc} a_1/a_1 & a_1/a_2 & a_1/a_3 & \dots & a_1/a_n \\ a_2/a_1 & a_2/a_2 & a_2/a_3 & \dots & a_2/a_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_n/a_1 & a_n/a_2 & a_n/a_3 & \dots & a_n/a_n \end{array}$$

- به هر شاخص یک وزن تخصیص می‌یابد که از طریق نتایج مقایسات زوجی حاصل شده است. این یک روش تازه و نقطه قوت روش AHP است. وزنهای حاصل از مقایسات زوجی نسبت به روش تخصیص مستقیم وزن به هر شاخص بهتر هستند. این وزن‌ها از طریق محاسبه بردار ویژه ماتریس مربعی فوق به دست می‌آیند. بردار ویژه، اولویت‌ها (رده‌بندی شاخصها در هر سطح) را نشان می‌دهد. این روش مشخص می‌کند که آیا سازگاری بین ارزیابی‌های مقایسه‌های انجام شده وجود دارد (Saaty, ۱۹۸۰)؛

- شناسایی اهمیت هر شاخص با توجه به هدف صورت می‌گیرد. در صورتی که اهمیت (وزن) هر شاخص نسبت به شاخص بالاتر در وزن شاخص بالاتر ضرب شود وزن ترکیبی هر شاخص یعنی اهمیت آن در هدف حاصل می‌گردد. وزن ترکیبی که اهمیت یک شاخص در سطح معین k را با توجه به هدف سطح ۱ نشان می‌دهد از این رابطه به دست می‌آید:

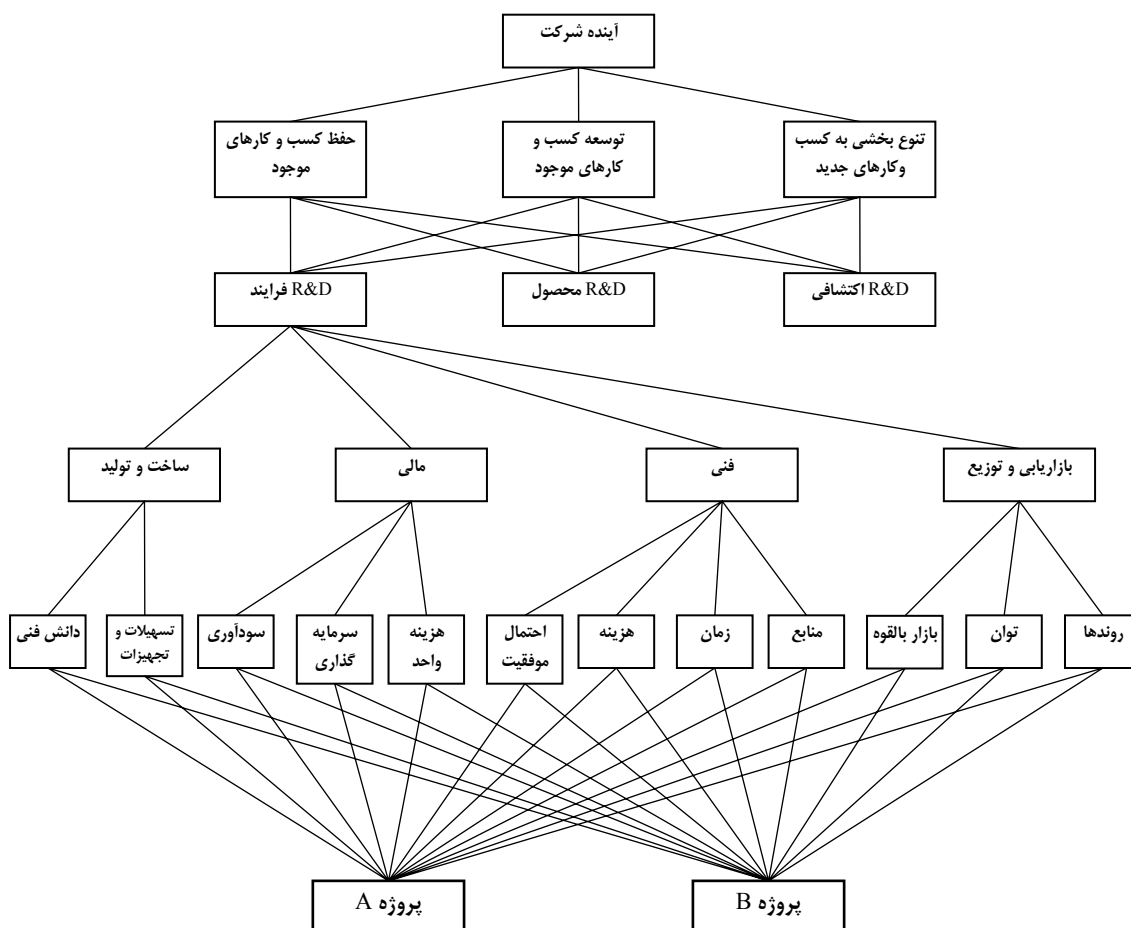
$$C[\lambda, K] = \prod_{i=2, k} B_i$$

که در آن B_i ماتریسی است که سطرهای آن بردارهای ویژه هستند (n_i تعداد شاخصها در سطح i است). $C[\lambda, k]$ برداری است که شامل وزنهای ترکیبی عناصر در سطح K با توجه به هدف (سطح ۱) می‌باشد.

- ارزیابی گزینه‌ها: آخرین سطح یعنی سطح n شامل گزینه‌ها است، عناصر بردار $C[\lambda, n]$ امتیازات و ارزیابی گزینه‌ها در مقابل هدف را نشان می‌دهند. به عبارت دیگر بردار سطح آخر امتیازهای کلی گزینه‌های مختلف را نشان می‌دهد.

بنابراین روشی است که از تعیین اولویت‌ها در مجموعه‌ای از گزینه‌ها حمایت می‌کند. این روش امکان روبه‌رو شدن را با مسائل تصمیم‌گیری پیچیده می‌دهد و عوامل کمی و کیفی را در ارزیابی به حساب می‌آورد. این روش همچنین وابستگی‌های متقابل را بین عوامل در نظر می‌گیرد و بررسی می‌کند که آیا در داوری‌ها ناسازگاریهایی وجود دارد یا خیر.

Liberatore (۱۹۸۷) مثالی را از کاربرد تکنیک AHP برای ارزیابی پروژه‌های R&D ارائه کرده است. شکل ۴-۷ سلسله مراتب مدل AHP برای انتخاب پروژه‌های R&D را نشان می‌دهد.



شکل (۴-۷) یک کاربرد AHP برای ارزیابی پروژه‌های R&D (منبع: Liberatore, ۱۹۸۷)

۲-۳-۴ دامنه کاربرد تکنیک‌های مالی و غیرمالی

تکنیک‌های ارائه شده فوق معمولاً برای پروژه‌های R&D با ماهیت‌های مختلف کاربرد دارند. پروژه‌های تحقیقات توسعه‌ای معمولاً از طریق تکنیک‌های مالی و پروژه‌های تحقیقات بنیادی یا اکتشافی با تکنیک‌های غیرمالی ارزیابی می‌شوند. این متغیرها نمی‌توانند به صورت کمی برآورد شوند. پروژه‌های پیش توسعه‌ای یا توسعه اولیه یا امکان‌سنجی یا نمونه‌سازی (یعنی پروژه‌هایی که در آن‌ها نوآوری بالقوه قبلاً تعریف شده است و پروژه به منظور ارزیابی عملی بودن آن انجام می‌شود) از طریق تکنیک‌های مبتنی بر راهکار ارزیابی می‌شوند.

نوع پروژه	تکنیک‌های ارزیابی
پروژه توسعه‌ای	تکنیک‌های DCF
توسعه اولیه	تکنیک‌های مبتنی بر انتخاب
تحقیقات	تکنیک‌های غیرمالی

تکنیک‌های غیرمالی به دو روش مورد استفاده قرار می‌گیرند:

- آن‌ها می‌توانند یک معیار ترکیبی ایجاد کنند که هم ارتباط و هم ریسک را در یک معیار شامل شود. این بدان معنا است که متغیرهای استفاده شده برای ارزیابی یک پروژه شامل عوامل ارتباط و ریسک به صورت توأمان و به شکلی مطلوب هستند؛
- آن‌ها ممکن است برای ارزیابی جداگانه ارتباط و ریسک مورد استفاده قرار گیرند. در این حالت تنظیم نمای کلی، چک لیست و امتیازدهی برای ارتباط و ریسک جداگانه انجام می‌شوند. این کار امکان می‌دهد که تحلیل پورتفوی (بخش ۴-۵) مشابه وقتی که از تکنیک‌های مالی استفاده می‌شود صورت پذیرد.

۴-۴ انتخاب پروژه‌های R&D

در مرحله انتخاب پروژه، تصمیم‌گیرنده بر اساس ارزیابی انجام شده تعیین می‌کند که آیا پروژه مربوط قابل قبول است یا خیر. در اینجا باید بین پروژه‌های بزرگ یا استراتژیک و پروژه‌های کوچک تمایز قائل شد.

پروژه‌های بزرگ یا استراتژیک

پروژه‌های بزرگ معمولاً به سرمایه‌گذاری‌های استراتژیک از قبیل توسعه یک محصول جدید یا ایجاد آن، یا ساخت یک کارخانه جدید بر اساس تکنولوژی‌های جدید مربوط می‌شوند. یک خودرو جدید یا پلازفورم جدید در صنعت خودروسازی، یک نسل جدید در صنعت تراشه و ساخت یک کارخانه جدید در

صنعت شیمیایی در راستای یک تکنولوژی جدید فرایند مثال‌هایی در این زمینه هستند. این پروژه‌ها معمولاً به صورت جداگانه ارزیابی می‌شوند و به صورت بخشی از یک پورتفوی* تصمیم‌گیری درباره انجام یا عدم انجام پروژه بر اساس رابطه و ریسک پروژه انجام نمی‌شود و این گونه پروژه‌ها، مواردی هستند که استراتژی شرکت بر پایه آن‌ها استوار است. اگر این پروژه‌ها به سرمایه‌گذاری زیادی نیازمند باشند معمولاً ریسک آن‌ها با رویکرد بدترین حالت اندازه‌گیری می‌شوند. ریسک از طریق اندازه‌گیری هزینه مالی مورد نیاز برای اجرای پروژه و بنابراین کل هزینه درخواست شده و از دست رفته در صورت شکست به دست می‌آید. این بدان معنا است که ریسک، مربوط به بقای خود شرکت است و شکست پروژه به زیانهای بزرگ و حتی شکست کل شرکت منجر می‌شود.

پروژه‌های کوچک

در شرکت‌هایی که در شرایط محدودیت بودجه فعالیت می‌کنند، پروژه‌های کوچک به عنوان جایگزین برای یکدیگر در نظر گرفته می‌شوند و بنابراین باید به گونه‌ای انتخاب شوند که توأمأ ناسازگار باشند. این فرایند انتخاب به تکنیک‌های مورد استفاده در مرحله ارزیابی بستگی دارد.

تکنیک‌های مالی: وقتیتکنیک‌های مالی مورد استفاده قرار می‌گیرد، شاخص سودآوری مناسب تر از NPV است. می‌توان ثابت کرد زمانی که انتخاب در شرایط محدودیت بودجه انجام می‌شود PI مناسب است و موجب انتخاب پرمفعت‌ترین پورتفوی پروژه‌ها می‌گردد.

انتخاب بر اساس دو عامل تعریف شده در فرایند ارزیابی یعنی ارتباط و ریسک انجام می‌شود. بنابراین تصمیم‌گیری باید با توجه به این دو عامل در کنار هم صورت گیرد این امر تعیین برتری یک پروژه را نسبت به دیگری دشوار می‌سازد. از سه روش برای حل این مشکل می‌توان استفاده کرد:

- تسلط تصادفی؛
- تئوری مطلوبیت؛
- انتخاب ذهنی تصمیم‌گیرنده.

تسلط تصادفی: زمانی که برتری واضح برخی پروژه‌ها نسبت به پروژه‌های دیگر روشن باشد از این روش استفاده می‌شود. زمانی که دو پروژه A و B وجود داشته باشد تسلط تصادفی وقتی است که:

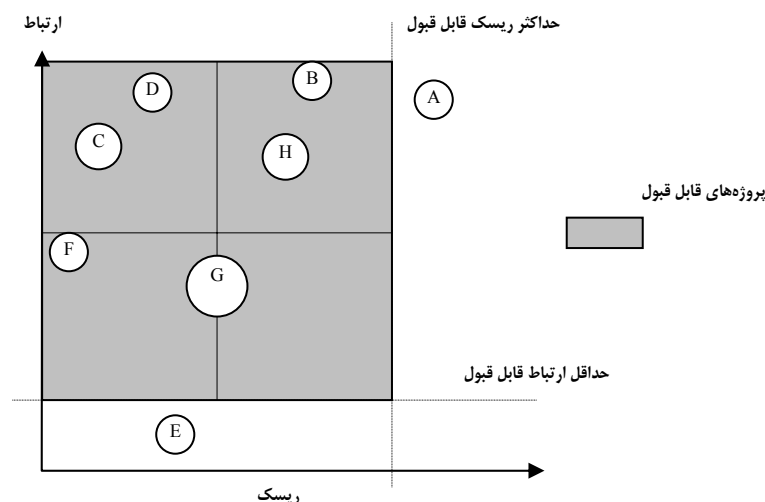
$PI_A -$ دارای یک ارزش مورد انتظار بیشتر از ارزش مورد انتظار PI_B بوده، ریسک A (اندازه‌گیری شده بایکی از سه روش اشاره شده در بالا) کمتر از ریسک B باشد.

* البته این نکته صحیح است که انتخاب چنین پروژه‌هایی به معنای مصرف حجم زیادی از بودجه شرکت است که می‌تواند از پیشرفت سایر تکنولوژی‌ها جلوگیری کند، اما شرکت‌ها اغلب این پروژه‌ها را به تنهایی ارزیابی می‌نمایند و جدا از فرایند انتخاب سایر پروژه‌ها راجع به آنها تصمیم می‌گیرند.

یا:

- رابطه بین دو تابع توزیع $FA(x)$ و $FB(x)$ به گونه‌ای باشد که X هر مقداری که بگیرد احتمال اینکه PI_A بزرگتر از X باشد بیشتر از این احتمال است که PI_B بزرگتر از X باشد. به بیان دیگر پروژه A به وضوح برتر از پروژه B است. اگر پروژه‌هایی وجود داشته باشند که از هر دو جنبه ارتباط و ریسک، آشکارا نسبت به دیگری برتر باشند، انتخاب می‌تواند با استفاده از تسلط تصادفی انجام گیرد. بنابراین پروژه‌ها بر اساس این معیار دسته‌بندی می‌شوند و اولین اولویت‌ها با توجه به بودجه در دسترس انتخاب خواهد بود.

تئوری مطلوبیت: این رویکرد بر اساس تعریف یک تابع مطلوبیت است که ترکیباتی از ریسک و ارتباط را شناسایی می‌کند که مطلوبیت آن‌ها برای تصمیم‌گیرنده معادل یکدیگر است. تابع مطلوبیت یک بیان تحلیلی دارد و می‌تواند به شکل تحلیلی نیز استفاده شود. در اینجا استفاده از تئوری مطلوبیت به صورت تصویری نمایش داده شده است (شکل ۴-۸). فرایند انتخاب به صورت زیر انجام می‌شود.



شکل (۴-۸) انتخاب پروژه‌های R&D به وسیله تابع مطلوبیت

پروژه‌ها بر اساس مشخصه‌های ارتباط و ریسک دسته‌بندی می‌شوند. تنها پروژه‌هایی در نظر گرفته می‌شوند که ارتباط آن‌ها از حد آستانه بیشتر و ریسک آن‌ها نسبت به حداکثر ریسک قابل قبول، کمتر باشد. این پروژه‌ها سپس در یک نمودار ریسک-ارتباط به شکل دایره‌ای نشان داده می‌شوند که با میزان سرمایه‌گذاری متناسب است. تابع مطلوبیت (برای سادگی) به وسیله یک خط

مستقیم نشان داده می‌شود. شیب این خط میزان تحلیل ریسک را نشان می‌دهد: اگر خط دارای شیب بیش از ۴۵ درجه باشد به این معنا است که تصمیم گیرنده ریسک‌گریز است یعنی با پروژه‌هایی با ارتباط پایین که ریسک کمی دارند موافقت می‌کند اما اگر شیب خط کمتر از ۴۵ درجه باشد به این معنی است که تصمیم گیرنده ریسک‌پذیر است و پروژه‌هایی با ریسک زیاد را که دارای ارتباط زیاد هستند قبول می‌کند. حرکت خط از گوشه شمال غربی شروع می‌شود و به طرف جنوب غربی حرکت می‌کند و مطلوبیت دایره‌هایی که توسط خط پوشانده می‌گردد به تدریج کمتر می‌شود. حرکت خط تا جایی ادامه می‌یابد که کل بودجه مصرف شده باشد (یعنی وقتی که مجموع سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز برای پروژه‌های از خط عبور کرده با بودجه در دسترس برابر باشد). پروژه‌های این ناحیه آنهایی هستند که انتخاب شده‌اند.

تکنیک‌های ذهنی: تصمیم گیرنده به طور ذهنی و با توجه به برداشت خود از ارتباط و ریسک پروژه‌ها، آن‌ها را اولویت‌بندی و سپس بر اساس بودجه در دسترس انتخاب می‌کند.

تکنیک‌های غیرمالی: این تکنیک‌ها نیز به همین ترتیب پروژه‌ها را اولویت‌بندی و سپس پروژه‌ای را انتخاب می‌کنند که بیشترین ارتباط را دارد. همانطور که در بالا اشاره شد دو حالت وجود دارد: الف) تکنیک‌هایی که منجر به ارزیابی ترکیبی می‌شود و شامل هر دو بعد ارتباط و ریسک است. ب) تکنیک‌هایی که به تفکیک ارزیابی جداگانه ارتباط و ریسک منجر می‌شود. در حالت اول تصمیم‌گیری ساده است زیرا رتبه داده شده به پروژه‌ها بر اساس شکل تابع مطلوبیت آن‌ها است. در حالت دوم، انتخاب مشابه تکنیک‌های مالی و بر اساس یکی از روش‌های تشریح شده فوق (تسلط تصادفی، تئوری مطلوبیت، انتخاب ذهنی) صورت می‌پذیرد.

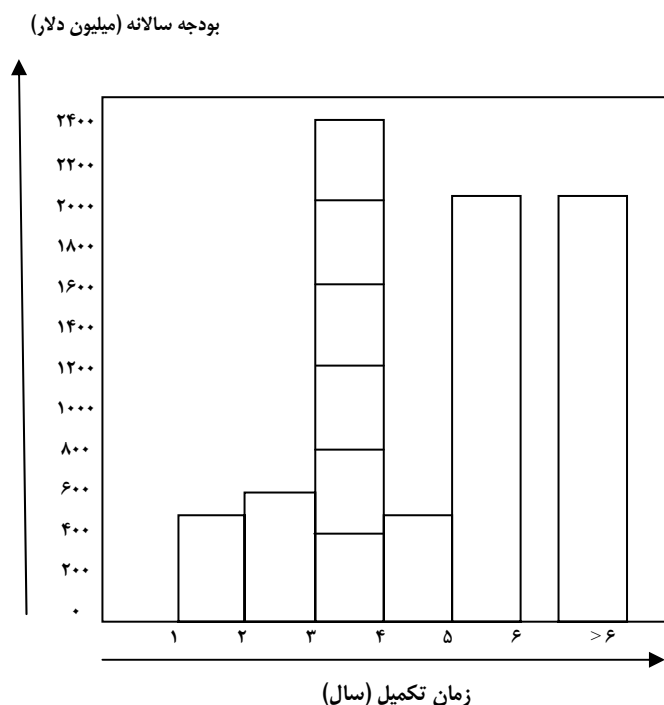
بنابراین، این تکنیک‌ها، رتبه‌بندی پروژه‌ها را از بهترین تا بدترین ممکن می‌سازند. انتخاب با در نظر گرفتن مقدار سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای هر پروژه و حرکت از اول به آخر لیست، صورت می‌گیرد. پروژه‌های انتخاب شده اولویت‌هایی هستند که از کل بودجه در دسترس استفاده می‌کنند.

۴-۵) تحلیل پورتفوی پروژه‌های R&D

مرحله انتخاب اغلب نیازمند یک گام پیشتر یعنی تحلیل پورتفوی است. این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که مجموعه پروژه‌های منتخب در مرحله انتخاب، به تشکیل پورتفوی مناسب پروژه‌ها منجر نشوند. تحلیل پورتفوی به شکل اساسی نیازمند ارزیابی این مطلب است که آیا مجموعه پروژه‌های منتخب نسبت به متغیرهای معینی متعادل هستند یا نه. دلایل اصلی انجام این تحلیل به شرح ذیل است.*

* در این بخش فرض ما استفاده از نمودار ارتباط - ریسک مطابق تئوری مطلوبیت است. این روش کمک می‌کند که چگونگی تأثیر تغییرات کلی پروژه بر روی ریسک و ارتباط پروژه‌ها و در نتیجه بر روی موفقیت پروژه در نمودار مشاهده شود، البته می‌توان از هر دو روش مناسب دیگر نیز استفاده کرد.

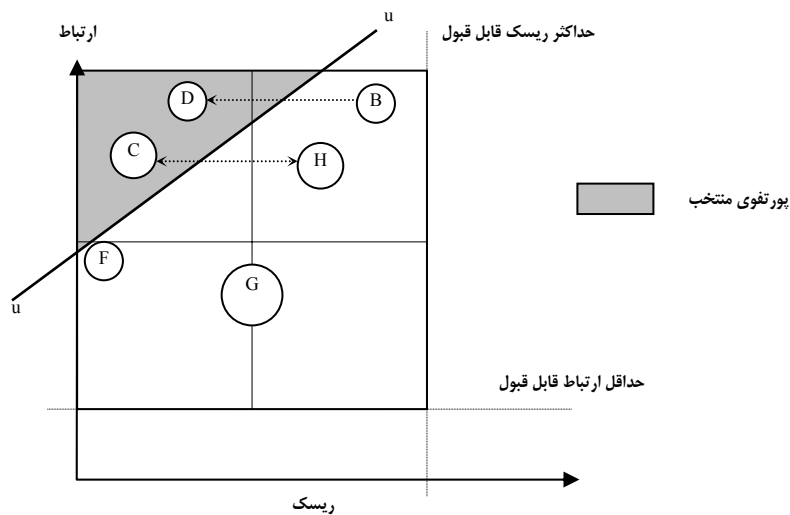
الف) اولین عاملی که پورتفوی پروژه‌های منتخب باید نسبت به آن متعادل باشد زمان است. ممکن است زمان انجام تعداد زیادی از پروژه‌های منتخب کوتاه یا برعکس خیلی طولانی باشد. معمولاً ترجیح داده می‌شود که یک پورتفوی دارای توزیع معین طی زمان وجود داشته باشد تا تداوم پروژه‌ها ممتد باشد، هر مرحله از فرایند نوآوری به طور مناسب تغذیه شود و پتانسیل نوآوری در دوره کوتاه‌مدت و بلندمدت موجود باشد. تحلیل پورتفوی به شناسایی این مطلب کمک می‌کند که آیا نمودار زمان‌بندی پورتفوی پروژه‌ها مناسب است یا خیر. یک ابزار ساده استفاده شده برای این منظور این است که در آن بودجه صرف شده و زمان تکمیل پروژه‌های منتخب نشان داده شده باشد. ترسیم نموداری روش توزیع زمانی بودجه را ارائه می‌دهد.



شکل (۹-۴) بودجه سالانه و زمان تکمیل پروژه‌های R&D

اگر مشخص شود پورتفوی مورد نظر تعادل ندارد، پروژه‌های مورد نظر باید اصلاح شوند. تغییر دوره زمانی یک پروژه به معنای تغییر میزان (و اغلب نوع) منابع مورد نیاز است. بنابراین مشخصه‌های پروژه تغییر می‌کند و موقعیت آن در نمودار

ارتباط - ریسک عوض می‌شود.
 (ب) دلیل دیگر تحلیل انجام پورتفوی این است که فرایند انتخاب هنوز وابستگی‌ها بین پروژه‌ها را در نظر نمی‌گیرد. این وابستگی‌های متقابل را می‌توان به دو نوع تقسیم کرد:
 - نتایج یک پروژه، پیش‌نیاز انجام پروژه دیگری است؛
 - پروژه‌ها به یکدیگر مربوط هستند و نتایج آن‌ها با یکدیگر وابستگی دوسویه دارد.
 این امر می‌تواند در نمودار ارتباط - ریسک نشان داده شود (شکل ۴-۱۰). فلش یک طرفه به معنای آن است که یک پروژه پیش‌نیاز پروژه دیگر است. فلش دوطرفه به معنای این است که نتایج دو پروژه به یکدیگر وابسته است. در حالتی که پروژه وابسته به پروژه دیگر باشد ممکن است نتیجه فرایند انتخاب تغییر کند. این بدان معنا است که پورتفوی باید اصلاح شود. شاید این نتیجه حاصل شود که پروژه ای که به پروژه دیگر وابسته است نیز انتخاب نشود و بنابراین مقداری از بودجه سرمایه‌گذاری بر سایر پروژه‌ها آزاد شود. برعکس ممکن است تصمیم حاصل شده این باشد که پروژه‌های پیش‌نیاز پروژه انتخاب نشده به پورتفوی اضافه گردد و انجام شود. این امر نیازمند آن است که مشخصه‌های پروژه اصلاح شده و یا بودجه افزایش یابد.



شکل (۴-۱۰) وابستگی‌ها بین پروژه‌ها

(ج) ممکن است بین پروژه‌ها، تضادهایی در زمینه منابع وجود داشته باشد. عملاً فرایند انتخاب، این موضوع را که پروژه‌هایی

ممکن است نیازمند استفاده از منابع مشترک باشند، به حساب نیآورده است. وقتی که بین پروژه‌ها تضادهایی در زمینه منابع وجود دارد دوباره مشخصه‌های پروژه باید اصلاح شود. نمای کلی پروژه‌ها یعنی انواع منابع مورد استفاده نیز اصلاح شده است و لذا ممکن است طول مدت، نتایج و سازماندهی پروژه‌ها نیز عوض شود؛

(د) ممکن است حالتی رخ دهد که تمامی پروژه‌های منتخب دارای ریسک بسیار زیاد باشند. در حقیقت اگر چه انتخاب انجام شده حتی المقدور در ربع مربوط به حداقل سطح ارتباط و حداکثر سطح ریسک انجام می‌شود اما ممکن است پروژه‌های منتخب به سطح حداکثر ریسک نزدیک باشند. تصمیم‌گیرنده ممکن است از این حالت راضی نباشد و بنابراین می‌تواند به تغییر مشخصه‌های پروژه به منظور داشتن مجموعه متعادل‌تری از پروژه‌ها تصمیم بگیرد؛

(ه) ممکن است تعداد پروژه‌های منتخب بسیار کم باشد در حالی که تصمیم‌گیرنده به منظور تخصیص منابع به گستره وسیعتری از نوآوری‌های بالقوه، تمایل به انجام تعداد پروژه‌های بیشتری دارد. این به معنی آن است که لازم است تعداد پروژه‌ها کاهش و یا بودجه در دسترس افزایش یابد.

بنابراین تحلیل پورتفوی برای مرور پروژه‌ها و تغییرمشخصه‌های آن به منظور دستیابی به مجموعه متعادلتری از پروژه‌ها ضروری است.*

نیاز به تغییر پورتفوی ممکن است به گزینه‌های مختلفی منجر شود:

افزایش میزان منابع در دسترس: این به معنای آن است که خط تابع مطلوبیت بیش از پیش به سمت گوشه جنوب شرقی حرکت کند و تعداد بیشتری از پروژه‌ها انتخاب شوند.

افزایش بهره‌وری یک یا چند پروژه: این به معنای کاهش در میزان منابع مورد نیاز پروژه‌های مربوط است در نتیجه ارتباط این پروژه‌ها افزایش می‌یابد و علاوه بر این خط به سمت گوشه جنوب غربی جابه‌جا می‌شود و می‌تواند پروژه‌های دیگری را در بر گیرد. کاهش ریسک: این امر می‌تواند از طریق کنترل بهتر و بهسازی سیستم مدیریت پروژه‌ها یا متنوع کردن بازارهای شرکت و زمینه‌های کاربرد حاصل شود که نتیجه آن کاهش شیب خط تابع مطلوبیت خواهد بود.

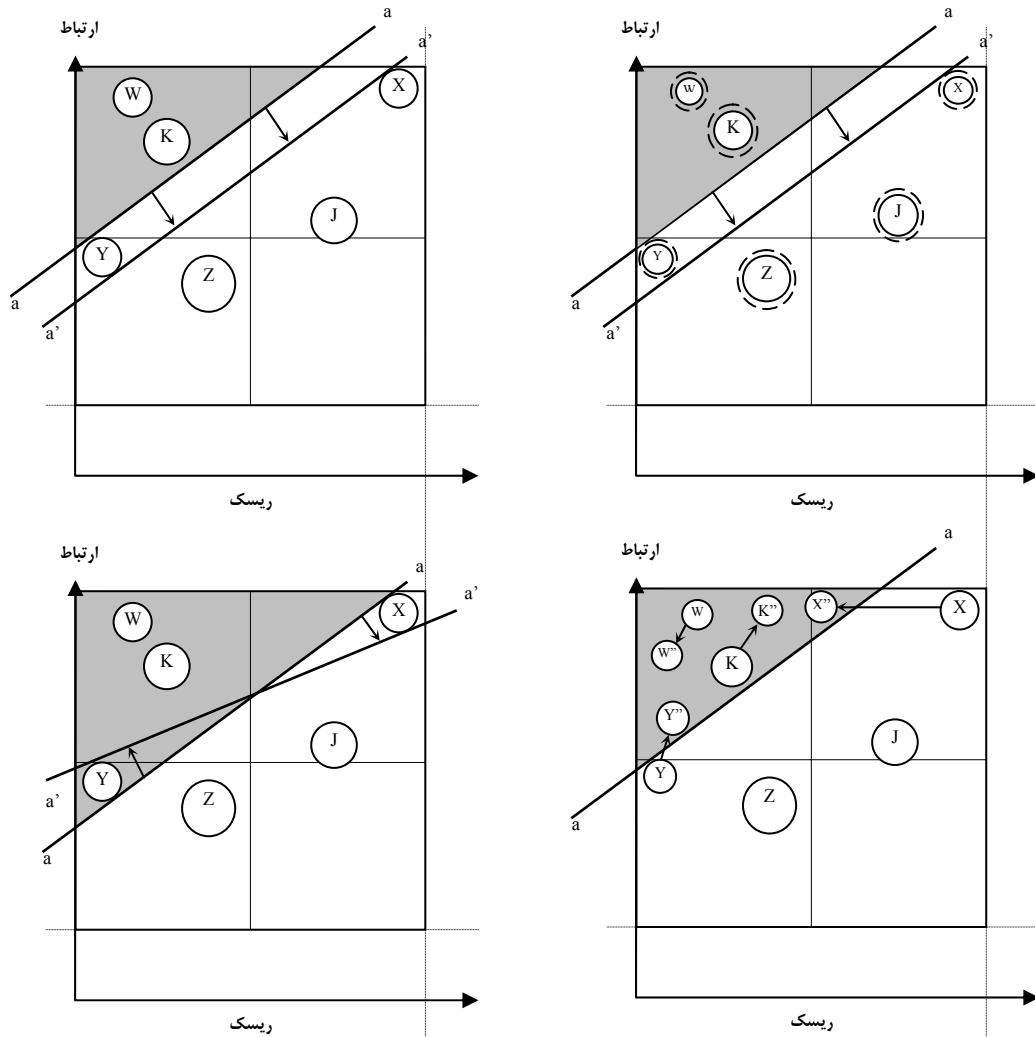
افزایش ارتباط پروژه همراه با افزایش در ریسک آن: این امر برای مثال شامل تعیین اهداف بالاتر (از قبیل زمان کوتاه تر برای رسیدن به بازار) یا افزایش حوزه کاری است. اگر شیب حرکت پروژه در نمودار نسبت به شیب خط تابع مطلوبیت تندتر باشد این تغییر مفید خواهد بود.

کاهش ریسک پروژه همراه با کاهش ارتباط آن: اگر شیب خط تابع مطلوبیت تندتر از شیب حرکت پروژه در نمودار باشد این تغییر مفید خواهد بود.

پس از انجام این تغییرات، پروژه‌ها دوباره ارزیابی و انتخاب می‌شوند. مجموعه پروژه‌های منتخب جدید، دوباره تحت تحلیل

* هر چند باید توجه داشت که تغییر پروژه‌ها می‌تواند تأثیر عمیقی روی سازمان بگذارد. به تأخیر افتادن یک پروژه، عواقب بدی در روحیه افراد تیم دارد و شخصیت و قدرت رهبری سازمان را نزد افراد درگیر در تیم پروژه خدشه‌دار می‌کند.

پورتفوی قرار می‌گیرند و این فرایند تعاملی تا آنجا ادامه می‌یابد که پورتفوی حاصل شده رضایت‌بخش باشد. تحلیل پورتفوی، فرایند برنامه‌ریزی پروژه‌های R&D را پایان می‌دهد و مجموعه پروژه‌های منتخب در طول سال اجرا خواهد شد.



شکل (۱۱-۴) مثال‌هایی از تغییرات پیشنهاد شده برای تنظیم پورتفوی پروژه‌های R&D منتخب

۴-۶ منابع

- Allen, J., *Managing the Flow of Technology*, (MIT Press, Cambridge, 1976).
- Boer, F.P., Linking R&D to growth and shareholder value, *Research Technology Management* (1995), 16-22.
- Brown, M.G. and Svenson, R.A., Measuring R&D productivity, *Research Technology Management*, July-August (1988), 11-15.
- Clark, K.B. and Fujimoto, T., *Product Development Performance* (HBS Press, Boston, 1991).
- Cohen, W.M. and Levinthal, D.A., Absorptive Capacity: a New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35 (1990), 128.
- Collier, D.W., Mong, J. and Conlin, J., How effective is technological innovation?, *Research Management*, September-October (1984), 11-16.
- Cooper, R.G., Edgett, S.J. and Kleinschmidt, E.J., Portfolio Management in New Product Development: Lessons from the Leaders-I, *Research Technology Management*, November-December (1997).
- De Maio, A., Bellucci, A., Corso, M. and Verganti, R., *Gestire l'innovazione e innovare la gestione* (Etaslibri, Milano, 1994).
- Dierickx, I. and Cool, K., Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage, *Management Science*, December (1989).
- Ellis, L.W., Managing financial resources, *Research Technology Management*, July-August (1988), 21-38.
- Faulkner, T.W., Applying 'Options Thinking' to R&D valuation, *Research Technology Management*, May-June (1996), 50-56.
- Foster, R.N., Linden, L.H., Whiteley, R.L. and Kantrow, A.M., Improving return on R&D - I, *Research Management*, 28, 1 (1985), 12-17.
- Foster, R.N., Linden, L.H., Whiteley, R.L. and Kantrow, A.M., Improving return on R&D - II, *Research Management*, 28, 2 (1985), 13-22.
- Grady, D. and Fincham, T., Making R&D pay, *The McKinsey Quarterly*, 3 (1990), 161-175.
- Halliday, R.G., Drasdo, A.L., Lumley, C.E. and Walker, S.R., The allocation of resources for R&D in the world's leading pharmaceutical companies, *R&D Management*, 27, 1 (1997), 63.
- Kester, W.C., Today's options for tomorrow's growth, *Harvard Business Review*, March-April (1984).
- Liberatore, M.J., An extension of the Analytic Hierchical Process for Industrial R&D Project Selection and Resource Allocation, *IEEE Transactions on Engineering Management*, February (1987), 12-18.
- Mandakovich, T. and Souder, W.E., A flexible hierarchical model for project selection and budget allocation, *R&D Management*, 15, 1, January (1985), 23.
- Martino, J.P., *R&D Project Selection* (John Wiley & Sons, New York, 1995).
- Meredith, J.R. and Suresh N.C., Justification Techniques for Advanced Manufacturing Technologies, *International Journal of Production Research*, 24, 5 (1986), 1043-1057.
- Mitchell, G.R. and Hamilton, W.F., Managing R&D as a strategic option, *Research Technology Management*, May-June (1988), 15-22.
- Morbey, G.K. and Reithner, R.M., How R&D affects sales growth, productivity and profitability, *Research Technology Management*, January-February (1990).

- Newton, D.P. and Pearson, A.W., Application of option pricing theory to R&D, *R&D Management*, May-June (1985), 15-22.
- Roussel, P., Saad, K. and Erikson, T., *Third Generation R&D* (HBS Press, Boston, 1991).
- Saaty, T.L., *The Analytic Hierarchy Process* (Mc Graw-Hill, 1980).
- Scholefield, J.H., The allocation of R&D resources, *R&D Management*, 24, 1 (1994), 91.
- Schumann, P.A., Ransley, D.L. and Prestwood, D.C., Measuring R&D performance, *Research Technology Management*, May-June (1995), 45-54.
- Steele, L.W., Selecting R&D programs and objectives, *Research Technology Management*, March-April (1988), 17-36.
- Szakonyi, R. (1994), Measuring R&D effectiveness - I, *Research Technology Management*, March-April, 27-32.
- Szakonyi, R., Measuring R&D effectiveness - II, *Research Technology Management*, May-June (1994), 44-55.
- Teece, D.J., Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy, *Research Policy*, 15 (1986).
- Tipping, J.W., Zeffren, E. and Fusfeld, A.R., Assessing the value of your Technology, *Research Technology Management*, September-October (1995), 22-39.
- Twiss, B., *Management Technological Innovation* (Pitman, 1985).
- Zimmerman, H.J., *Fuzzy Sets Theory and Its Applications* (Kluwer Academic Publishers, Boston, 1992).

بخش دوم: سازماندهی R&D

بخش مقدماتی این کتاب بر این امر تأکید داشت که رویکرد مدیریت R&D در معرض تکامل است. نسل‌های مختلف سبک‌های متفاوتی از مدیریت R&D را منعکس می‌کنند (بخش یک شامل خلاصه‌ای از مشخصه‌های کلیدی هر سبک مدیریت است). متعاقباً، سازماندهی R&D نیز در معرض تغییرات است. آخرین نسل مدیریت R&D بر این امر تأکید دارد که مدیریت و سازماندهی باید به دو نیاز کلیدی توجه داشته باشد:

- ریسک و افق کوتاه مدت در سرمایه‌گذاری‌های R&D نیازمند برقراری تعادل است. این بدان معنا است که از یک سو، R&D باید از رقابت مبتنی بر زمان حمایت کند و نیاز دارد که به سختی با ساخت و بازاریابی یکپارچه گردد و از سوی دیگر، R&D باید تضمین کند که توسعه درازمدت تکنولوژی تحت فشار زمان قرار نگیرد. این امر به شدت طرح ساختار سازمانی R&D را به چالش می‌کشد. R&D نمی‌تواند در یک واحد یا وظیفه خاص خلاصه شود. بنابراین، واحدهای مختلف ممکن است مأموریت‌های مختلفی را تعقیب کنند. معیار اصلی طراح ساختار سازمانی یک واحد معین بر اساس مأموریت آن واحد تعیین می‌شود. علاوه بر این، فعالیت‌های R&D باید در واحدهای مختلف مستقر و در سطوح سلسله‌مراتبی، در سازمان شرکت توزیع شوند. این توزیع سلسله‌مراتبی نقطه تعادل را بین کنترل مرکزی و تمرکززدایی R&D بالا می‌برد؛

- میزان سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز برای نوآوری تکنولوژیکی و دامنه تکنولوژی‌های تحت پوشش، بخش‌های R&D را وا می‌دارد تا به منابع خارجی تکیه کنند. این بدان معنا است که سازمان R&D همچنین باید در راستای تعادل با منابع خارجی دانش و تکنولوژی طراحی شود.

به علاوه دو عامل کلیدی سازماندهی مدرن R&D نیز بدین شکل بیان می‌شود:

- همکاری با منابع خارجی تکنولوژی؛

- استقرار واحدها در مجاورت منابع خارجی تکنولوژی.
- اولین عامل به نتیجه همکاری در توسعه تکنولوژی، مقدار هزینه صرف شده در همکاری‌های خارجی و نیز انتخاب شکل سازمانی مناسب همکاری اشاره می‌کند. عامل دوم نیز به نتیجه تمرکززدایی استقرار واحدهای R&D یعنی توزیع جغرافیایی یا جهانی سازی R&D به منظور برقراری تعادل با یک زمینه خارجی معین اشاره دارد.
- بنابراین، ابعاد ساختاری سازمان R&D عبارت است از:
 - ساختار واحدهای R&D یعنی معیار استفاده شده برای طراحی ساختار واحدهای R&D؛
 - توزیع سلسه مراتبی واحدها یعنی تعادل بین تمرکزگرایی و تمرکززدایی؛
 - توزیع جغرافیایی منابع R&D داخلی؛
 - تعادل بین استفاده از منابع داخلی و خارجی و سازمان جهت کسب تکنولوژی از منابع خارجی.
- بخش‌های بعدی در مورد این ابعاد کلیدی سازمان R&D بحث خواهد کرد. فصل ۵ در مورد ساختار سازمانی فعالیت R&D بحث می‌کند و بر دو بعد اول سازماندهی R&D یعنی چگونگی تأسیس یک واحد و مکان استقرار واحدهای R&D در کل سازمان شرکت اشاره می‌کند. فصل ۶ در مورد جهانی سازی R&D و مسأله استقرار واحدهای R&D در خارج اشاره دارد و در نهایت فصل ۷ در مورد سازماندهی همکاری‌های تکنولوژی بحث می‌کند.*

* هر چند ابعاد ساختاری سازمان R&D در این بحث بیان می‌شوند اما هدف از این کتاب عمیق شدن در مدیریت R&D نیست. برای مثال، مدیریت پروژه‌های R&D مورد بحث قرار نمی‌گیرد هر چند که به عوامل مدیریت پروژه که ممکن است بر سازماندهی R&D تأثیر بگذارند اشاره می‌شود. برای بررسی‌های بیشتر در مورد مدیریت خاص پروژه‌های R&D برای مثال به Allen (۱۹۷۶) و نیز Clark و Fujimoto (۱۹۹۱) مراجعه شود.

فصل پنجم: ساختار سازمانی

۵-۱) ساختار واحدهای R&D

پیش از هر چیز، روشن ساختن رویکرد این فصل به ساختار سازمانی R&D اهمیت دارد:

- ساختار سازمانی شرح داده شده در این فصل، به واحد R&D مجزا مربوط می‌شود. همانطور که در بالا ذکر شد ساختار کل سازمان، شامل واحدهای گوناگونی است که اغلب در سطوح مختلف سلسله مراتب شرکت قرار گرفته‌اند (در بخش ۵-۲ در مورد توزیع منابع R&D بین سطح واحدهای بنگاهی و تجاری و درجه تمرکز/تمرکززدایی بحث می‌شود).
- ساختارهای سازمانی این فصل یک نسخه خالص و عمومی را شرح می‌دهد در حالیکه واقعیت نشان می‌دهد که ساختارها اغلب با بستر داخلی و خارجی شرکت سازگار می‌شود (مطالب داخل کادرها به همراه مطالعات موردی و مثال‌ها، تنوع شکل‌های قابل فرض را در شرکت‌های مختلف ثابت می‌کند).

تا زمانی که ساختار واحدهای R&D مورد نظر است دو ضابطه اساسی ورودی‌گرا و خروجی‌گرا را می‌توان استفاده کرد: ورودی‌گراها ساختارهایی هستند که معیار اصلی آن‌ها نوع ورودی مورد نیاز برای نوآوری است. این ورودی‌ها می‌توانند همان نوع فعالیت R&D یا نوع نظام علمی/تکنولوژیکی (یا زمینه فنی) باشند. خروجی‌گراها ساختارهایی هستند که معیار آن‌ها خروجی فعالیت R&D است و مبنای آن می‌تواند خط تولید (که در آن واحد R&D به زیر واحدهایی به تعداد خط‌های تولید شرکت، تقسیم می‌شود) یا پروژه (که در آن واحد R&D به زیر واحدهایی به تعداد پروژه‌های مجزای نوآوری تقسیم می‌گردد) باشد. در نهایت این سازمان ماتریسی در تلاش است تا دو معیار ایجاد کننده یک واحد را به شکل یک معیار دو بعدی، با یکدیگر تلفیق کند. بنابراین

معیار اساسی طراحی ساختار واحدهای R&D عبارتند از:

سازمان ورودی‌گرا:

- نظام علمی یا زمینه فنی؛

- فعالیت.

سازمان خروجی‌گرا:

- خط تولید؛

- پروژه.

سازمان ماتریسی

۵-۱-۱) سازمان ورودی‌گرا

به طوری که در بالا بیان شد دو نوع مختلف از سازمان‌های ورودی‌گرا وجود دارد: سازماندهی براساس نظام علمی یا زمینه فنی و سازماندهی براساس فعالیت.

سازماندهی براساس نظام علمی یا زمینه فنی

در این روش، واحد براساس نظام علمی یا تکنولوژیکی سازماندهی می‌شود و دانشمندان، محققان و مهندسان براساس تخصص فنی خود گروه‌بندی می‌گردند. این روش مشابه سازماندهی مرسوم دانشگاه‌ها یا آزمایشگاه‌های مراکز تحقیقاتی است. (شکل ۵-۱)

این ساختار چند مزیت دارد:

(الف) به استقلال دانشمندان و پژوهشگران توجه می‌کند؛

(ب) زمینه افزایش تخصص‌گرایی صلاحیت‌ها را فراهم می‌سازد؛

(ج) مواردی ایجاد می‌کند که در آن‌ها نوآوری نتیجه فعالیت نظام‌گرایی R&D است؛

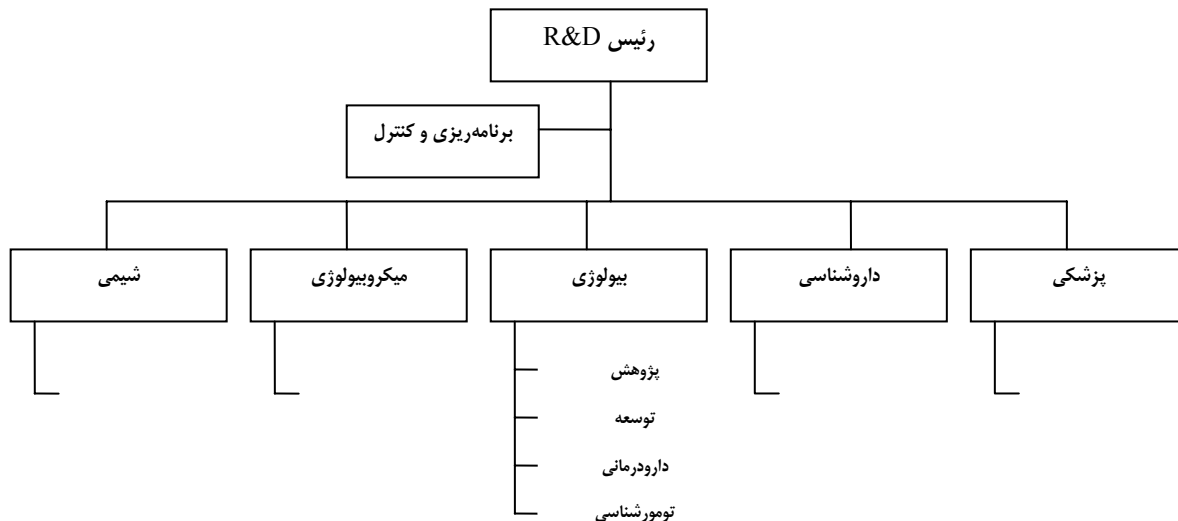
(د) معرفی افراد جدید در ساختار را تسهیل می‌کند به طوری که هر فرد به سادگی بخش مرتبط با دانش خاص خود را تشخیص می‌دهد و با ساختار احساس راحتی می‌کند؛

(ه) به ارتباط و تعامل با همکاران سهیم در صلاحیت‌های فنی مشابه توجه دارد. این امر سبب اطمینان از وجود نزدیکی بین همکاران سهیم در تخصص‌های فنی می‌شود؛

(و) با کسب دانش جدید در زمینه تخصصی سازگار است؛

(ز) توسعه حرف‌های متخصصان R&D را تسهیل می‌کند؛

(ح) به دستیابی اقتصادهای مقیاس کمک می‌کند به طوری که فعالیت R&D در هر قسمت به بهترین نحو، سازماندهی می‌شود. این امر تضمین می‌کند که حجم بحرانی مطلوب، حاصل و از پتانسیل هم‌افزایی بین فعالیت‌های مشابه بهره‌برداری شود.

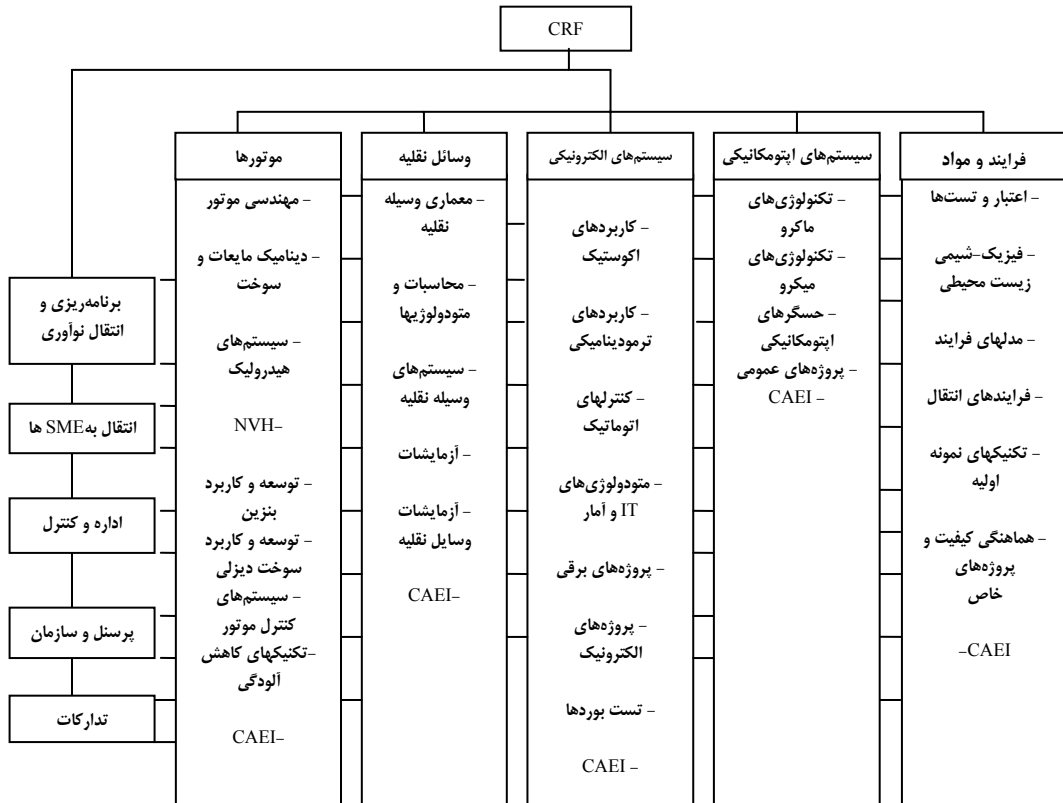


شکل (۱-۵) سازماندهی بر اساس نظام علمی

همچنین معایب واضحی هم برای این ساختار وجود دارد:

- الف) تمرکز بر نوآوری تکنولوژیکی که در آن تجاری سازی تحولات فنی ضعیف است. تمرکز بر نظام‌های فنی ممکن است میزان توجه به هدف واقعی پروژه‌های فنی را یعنی نوآوری کاهش دهد؛
- ب) یکپارچه‌سازی بخش‌های مختلف نسبتاً مشکل است. همانطور که در بالا ذکر شد ادغام یا ترکیب تکنولوژی اغلب منبع نوآوری است. این ساختار با تفکیک نظام‌های مختلف، موانعی را برای ترکیب دانش‌های تخصصی مختلف ایجاد می‌کند؛
- ج) ایجاد احساس فوریت و فشار زمانی که برای پروژه‌های نوآوری لازم است، نسبتاً مشکل می‌باشد؛
- د) به ایجاد هماهنگی که لازمه پروژه‌های نوآوری است کمک نمی‌کند؛
- ه) نسبتاً صلب و انعطاف ناپذیر است.

یک مثال سازمان ورودی گرا، نظام علمی مرکز تحقیقات فیات است که آزمایشگاه گروه صنعتی فیات می باشد و ساختار سازمانی آن در شکل ۲-۵ نشان داده شده است.



شکل (۲-۵) سازماندهی مرکز تحقیقات فیات

کادر (۱-۵) مورد مرکز تحقیقات فیات

این ساختار بر اساس زمینه‌های تکنولوژیکی است و پنج زمینه تکنولوژیکی وجود دارد: موتور، وسایل نقلیه، سیستم‌های الکترونیکی، سیستم‌های اپتومکانیکی، فرایندها و مواد. گروه بزرگی از کارکنان به واحدهای مختلف تقسیم شده‌اند که این واحدها عبارتند از: برنامه‌ریزی نوآوری و انتشار، انتقال به شرکت‌های کوچک و متوسط، پیشبرد فعالیت‌های تحقیقاتی، اداره و کنترل، پرسنل و سازمان. سه مورد اول به وضوح در جهت‌گیری خارجی واحد نقش دارند. به عبارت دیگر کارکنان تلاش می‌کنند تا جهت‌گیری ورودی‌گرای قوی ساختار را جبران کنند. بخصوص در واحد برنامه‌ریزی نوآوری و انتشار، گروه انتشار خارجی نوآوری (EDI) به منظور شناسایی پتانسیل مشتریان برای فعالیت‌های تحقیقات و نوآوری توسعه یافته وجود دارد. در هر یک از بخش‌های تکنولوژیکی، افراد هماهنگ‌کننده این گروه (به نام CAEI) وجود دارند که از یافتن مشتری حمایت می‌کنند. ساختار به شکل یک ماتریس تحول یافته است. این ایده به منظور ایجاد نوعی از واحدهای کسب و کار به نام واحدهای کسب و کار خارجی (EBU) است که هر یک به بخشی از بازار اختصاص دارد. EBUها باید پروژه‌هایی را توسعه دهد که افرادی را از زمینه‌های مختلف تکنولوژیکی درگیر سازد و به‌طور مشخص خروجی‌گرا باشد.

سازماندهی بر اساس نوع فعالیت

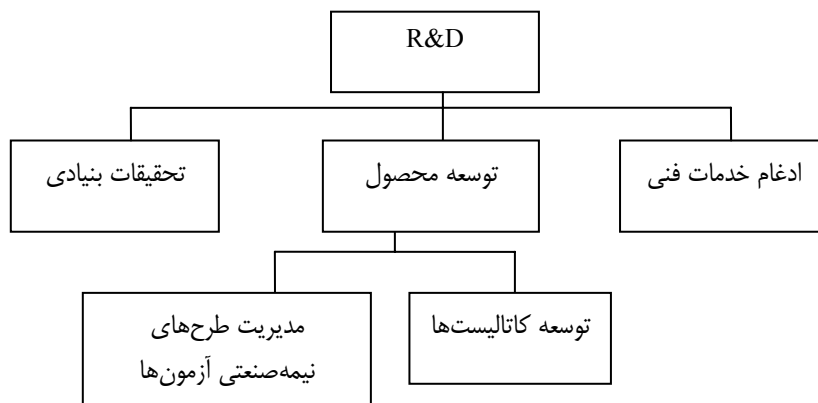
شکل دیگر سازماندهی ورودی‌گرا بر اساس نوع فعالیت R&D است. مرحله فرایند R&D دانشمندان و تکنیسین‌ها را سازماندهی می‌کند. یک دیدگاه طبقه‌بندی به فرایند R&D عامل تحقیقات پایه، تحقیقات کاربردی، توسعه، طراحی و مهندسی، ساخت نمونه اولیه و تست است.

مثال‌های خوبی در صنعت دارویی وجود دارد که فرایند R&D به وضوح توسط گام‌ها و مراحل تعریف می‌شوند. (شکل ۳-۵)



شکل (۳-۵) سازماندهی بر اساس نوع فعالیت

نقاط قوت و ضعف اصلی سازماندهی بر اساس فعالیت، دقیقاً برعکس مواردی است که در مورد سازماندهی بر اساس نظام علمی بیان شد.



شکل (۴-۵) سازماندهی شرکت مانتل

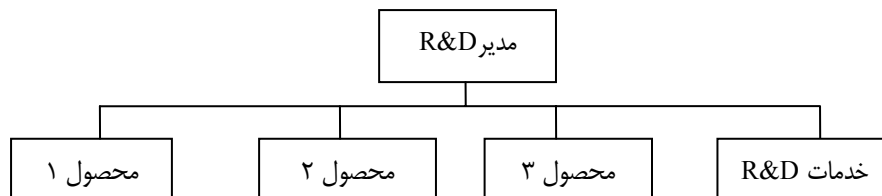
یک مثال از سازمان ورودی‌گرا بر اساس فعالیت، شرکت مانتل است که پیشرو گروه رویال داچ شل در پلی پروپیلن و سایر مواد پلاستیکی (پلیمرها) می‌باشد و ساختار R&D آن بر اساس نوع فعالیت (شکل ۴-۵) است که در قالب سه نوع فعالیت ساختاردهی شده‌است: تحقیقات پایه، توسعه تولید (شامل توسعه محصولات جدید و نمونه‌های اولیه) و خدمات فنی (به منظور حل مسائل تکنیکی و کمک به بازاریابی).

۲-۱-۵ سازمان خروجی‌گرا

دو نوع سازماندهی خروجی‌گرا وجود دارد: بر اساس خط تولید و بر اساس پروژه.

سازماندهی بر اساس خط تولید

شکل واحد R&D، یک ساختار تقسیم‌بندی نوعی را منعکس می‌کند. در سازمان R&D، افراد بر اساس خط تولید یا واحد تجاری که در آن کار می‌کنند گروه‌بندی می‌شوند. این سازماندهی را در یک شرکت چند بخشی که در زمینه گوناگون تجاری فعال است، می‌توان مشاهده کرد. این روش همچنین ممکن است توسط شرکت‌هایی مورد استفاده قرار گیرد که در یک زمینه تجاری فعال هستند و درون این زمینه تجاری، خطوط مختلف تولید است که باید منابع R&D به هر خط تولید اختصاص یابد.



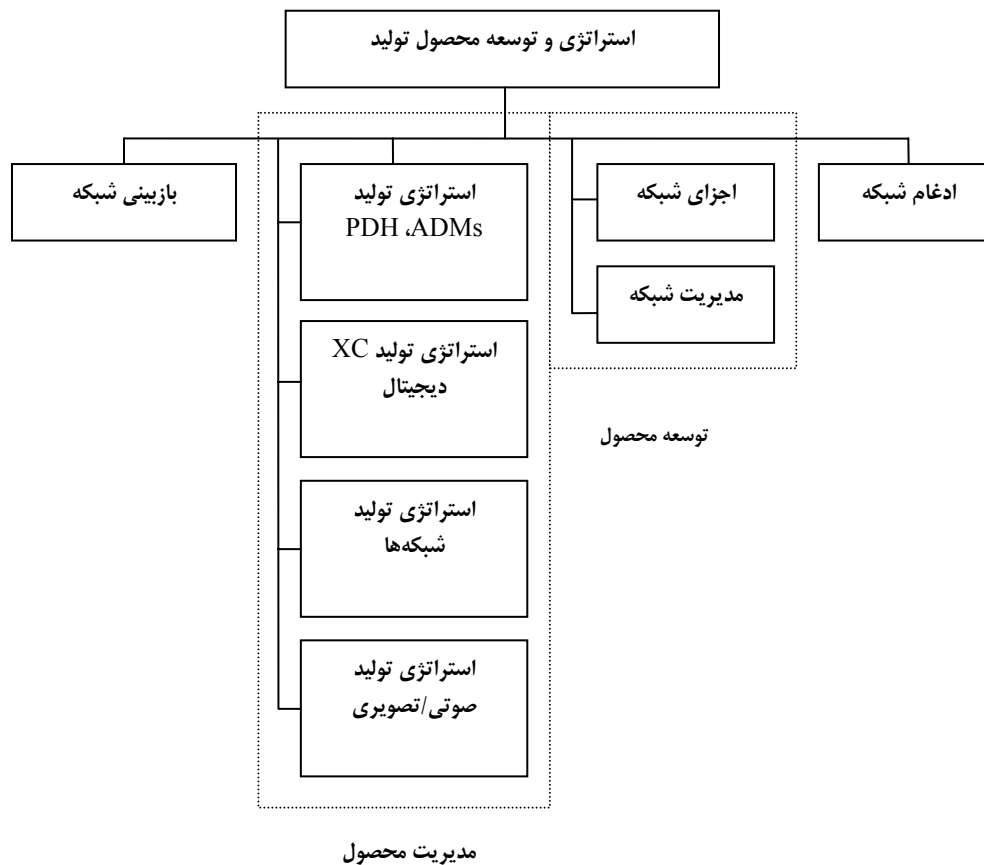
شکل (۵-۵) سازمان بر اساس خط تولید

مزایای اصلی این ساختار عبارتند از:

- (الف) جهت‌گیری قوی به سمت ایجاد نوآوری به این نحو که افراد بر اساس مشتریانی که شرکت می‌خواهد آن‌ها را راضی نگه دارد سازماندهی می‌شوند؛
- (ب) تمرکز زیاد بر مشتری؛
- (ج) یکپارچگی با سایر فعالیت‌های تجاری به شکل یک جهت‌گیری عام؛
- (د) انعطاف‌پذیری سازمانی و مدیریتی قوی در مدیریت فرایند توسعه محصول جدید؛
- (ه) هماهنگی ساده؛
- (و) توجه به زمان و هزینه‌های نوآوری.

معایب اصلی این سازماندهی عوامل زیر هستند:

- (الف) صرف منابع به شکل تکراری و دوباره کاری صورت می‌گیرد به این دلیل که هر بخش R&D اغلب به وسیله یک نظام سازماندهی می‌شود که سبب دوباره کاری در تلاش‌ها می‌گردد؛
- (ب) درجه کمی از انعطاف‌پذیری منابع ممکن است وجود داشته باشد. منابع تصور می‌کنند که مربوط به یک خط تولید خاص هستند و ممکن است جابه‌جایی منابع از یک خط تولید به خط تولید دیگر دشوار باشد. علاوه بر این مدیران هر بخش تجاری می‌توانند موانع موجود را در مسیر حرکت افراد افزایش دهند؛
- (ج) به روز شدن محققان و دانشمندان ممکن است بسیار محدود گردد؛
- (د) به دلیل وجود یک جهت‌گیری قوی تجاری، استقلال کارکنان R&D کم است.

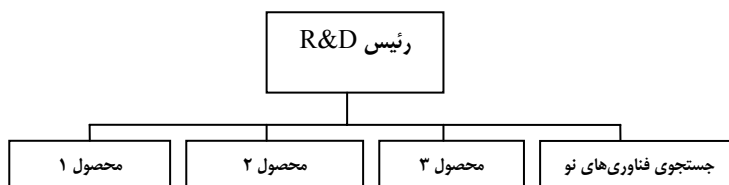


شکل (۶-۵) سازماندهی سیستم انتقال الکاتل

سازماندهی بر اساس پروژه

شکل دیگر سازمان خروجی گرا بر اساس پروژه شکل می‌گیرد. در این سازمان افراد فنی به شکل ثابت و توسط یک ضابطه دائمی سازماندهی نمی‌شوند بلکه زمانی که یک پروژه آغاز می‌شود افرادی برای انجام آن پروژه اختصاص می‌یابند. در زمان‌های دیگر این افراد وقت خود را صرف به روز کردن صلاحیت‌ها می‌کنند و برای انجام ایده‌های نوآورانه شخصی خود آزادند. این نوع سازمان، تلاش می‌کند تا از تفکیک شدید بخش‌ها که ممکن است به وسیله سازمان بر اساس خط تولید ایجاد شود جلوگیری کند

و بویژه انعطاف پذیری منابع را افزایش دهد. یافتن واحدهای سازماندهی شده به این شکل دشوار است و ممکن است بخشی از واحد تحقیقات بر اساس پروژه سازماندهی شده باشد.*



شکل (۷-۵) سازماندهی بر اساس پروژه

کادر (۲-۵) مورد سیستم انتقال آکاتل

آکاتل مثالی از ساختار خروجی‌گرا است (شکل ۵-۶). واحد R&D سیستم انتقال آکاتل به صورت زیر سازماندهی شده است. چهار زمینه تولید وجود دارد: نمای شبکه (که در ارتباط با فعالیت‌های R&D در زمینه شبکه است)، اجزای شبکه (که در زمینه سخت افزار تحقیقات انجام می‌دهد)، مدیریت شبکه (که آزمایشگاهی به منظور تحقیق درباره نرم افزار است)، ادغام شبکه (که در زمینه ادغام تجهیزات مختلف در یک شبکه کار می‌کند). این زمینه‌ها بر چهار محصول مختلف منطبق است. در حقیقت تولیدات (خود شبکه، سخت افزار و نرم افزار) ممکن است به تنهایی و یا به صورت یکپارچه در قالب یک محصول واحد فروخته شوند. مدیران تولید به منظور اطمینان از وجود هماهنگی بین فعالیت‌های R&D آزمایشگاه‌های مختلف، به طرح عرضه یکپارچه برای نوع معینی از کاربرد توجه دارند و مسئول تجاری سازی آن‌ها هستند. برای هر نوع کاربرد یک مدیر تولیدی وجود دارد (برای مثال تولیدات صوتی تصویری، سیستم‌های مدیریت داده‌ها و غیره). بنابراین سازمان R&D به‌طور اساسی بر پایه محصول یا به بیان بهتر بر پایه اجزای شبکه (نرم افزار و سخت افزار و...) است. با وجود این، هماهنگی افقی توسط مدیران تولید صورت می‌گیرد که بیش از ترکیب تکنولوژیکی اجزای منفرد به نظرات مشتری و استفاده از کاربرد شبکه‌ها و یا اجزای منفرد توجه دارند.

* این مورد سازماندهی در کشور ما و در برخی واحدهای مشاوره‌ای که زیر نظر مقامات عالی (نظیر رئیس جمهور) فعالیت دارند رواج دارد. بدین شکل که براساس موارد ارجاعی از سوی رئیس جمهور تیمهایی شکل گرفته و حول موضوع پژوهش و نتیجه را به ایشان اعلام می‌کنند. در زمینه فنی، دفتر همکاریهای فناوری چنین نقشی را برای رئیس جمهور دارد. (م-)

تبادل بین ورودی‌گرایی و خروجی‌گرایی

انتخاب سنتی بین سازمان‌های ورودی‌گرا و خروجی‌گرا عواملی را برای تبادل بین این دو ارائه می‌دهد. عوامل اصلی مؤثر بر تصمیم‌گیری به سمت انتخاب یک نوع ساختار یا سایر موارد به شرح زیر است:

(الف) سرعت تغییر: اگر سرعت تغییر در نظام‌های فنی بیشتر از سرعت تکمیل پروژه باشد، سازماندهی ورودی‌گرا بر اساس نظام علمی (یا مبتنی بر مهارت) ترجیح داده می‌شود. بر عکس اگر سرعت تغییر در پروژه سریعتر از نظام فنی باشد ساختار خروجی‌گرا ارجح است؛

(ب) تنوع: هر چه میزان تنوع بیشتر باشد، ساختار خروجی‌گرا بیشتر ترجیح دارد؛

(ج) نو بودن تکنولوژی: هر چه یک تکنولوژی جوانتر و پیچیده تر باشد، نیاز بیشتری به کسب دانش، تجمیع تجربه و خلق متخصصان خوب بیشتر است و ساختار مبتنی بر نظام بیشتر ترجیح دارد؛

(د) وابستگی‌های متقابل بین واحدها: هر چه وابستگی متقابل بین تکنولوژی‌ها در یک دسته از محصولات معین بیشتر باشد، ساختار خروجی‌گرا بیشتر ترجیح دارد؛

(ه) اقتصادهای مقیاس: زمانی که از تجهیزات وسیعی باید استفاده شود و بهره‌گیری فشرده به کاهش هزینه‌های هر واحد محصول کمک می‌کند، ساختار مبتنی بر نظام ارجح است.

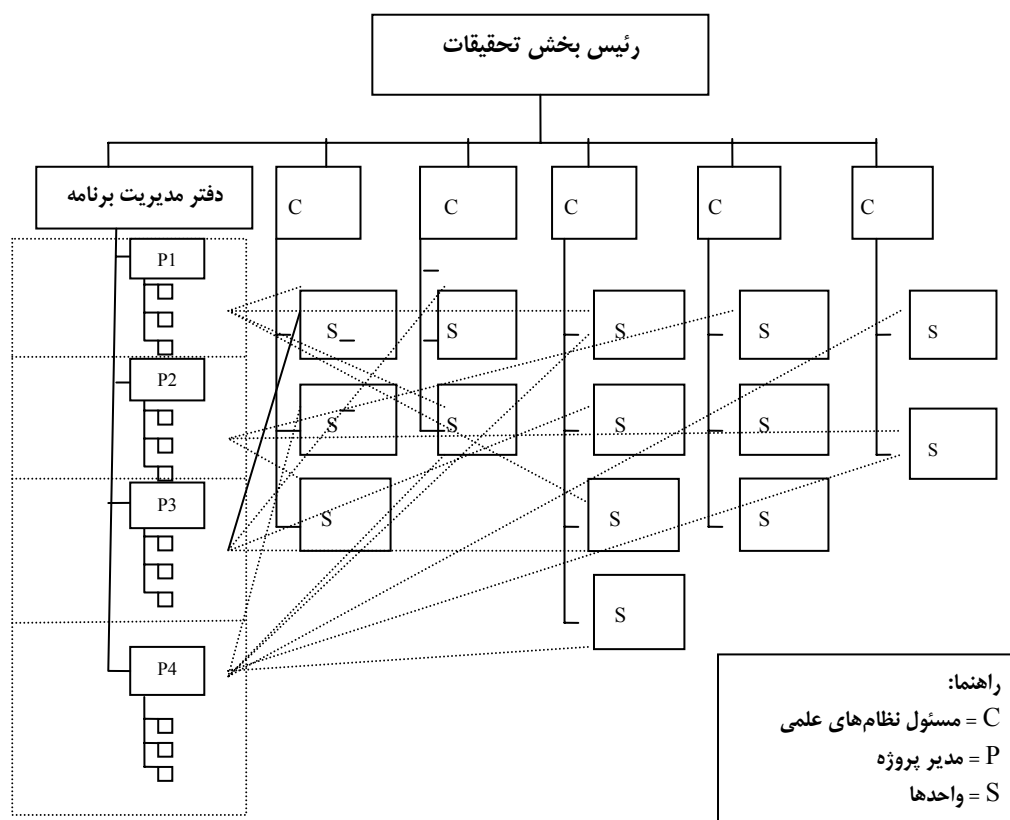
طبق بحث‌های فوق، سازمان‌ها اغلب به گون‌های شکل داده می‌شوند تا از مزایای هر دو ساختار برخوردار شوند. در حقیقت اگر چه ساختار بر اساس جهت‌گیری معینی طراحی می‌شود، اما مکانیزم‌هایی نیز وجود دارد که با دادن وزن به دیگری تعادل را برقرار می‌کنند. این فرایند ترکیبی دو ساختار به وضوح در ساختار ماتریسی اجرا می‌شود.

۳-۱-۵ ساختار ماتریسی

در ساختار ماتریسی، دو بعد ذکر شده ترکیب می‌شود. معمولاً یک بعد سازماندهی به وسیله پروژه است. چنانکه در بالا مشاهده شد سازماندهی بر اساس پروژه به منظور تاکید بر پروژه منفرد نوآوری همراه با تعریف روشن اهداف، هزینه‌ها و برنامه زمان‌بندی ارائه می‌شود. سازمان مبتنی بر پروژه، دستیابی به هماهنگی ضروری بین منابع درگیر پروژه و کنترل مورد نیاز بر زمان و هزینه‌های یک پروژه نوآوری را کمک می‌کند. این دیدگاه در یک سازمان مبتنی بر پروژه متداول است و اغلب سازمان‌های R&D ارائه چنین جهت‌گیری پروژه‌ای را در سازماندهی R&D خود انتخاب کرده‌اند.

اغلب، نتیجه معمول چنین روندی سازمان ماتریسی است که در آن دیدگاه مبتنی بر پروژه با ضابطه دیگری چون سازمان ورودی‌گرا (نظام، فعالیت) یا خروجی‌گرا (خط تولید)، ترکیب می‌شود. این ساختار ماتریسی نوعاً پروژه‌ای - نظام علمی است. بر اساس قوی یا ضعیف بودن نقش اختصاص یافته به مدیر برنامه یا پروژه، سازمان ماتریسی اشکال مختلفی را به خود می‌گیرد: قوی، ضعیف یا ترکیبی.

قوت و ضعف به میزان اختیار و قدرت مدیر پروژه بستگی دارد. هر چه قدرت مدیران پروژه بیشتر باشد به دلیل شناخته شدن بعد افقی توسط پروژه تأثیر بیشتری بر سازمان دارد.



شکل (۸-۵) سازمان ماتریسی (منبع: Allen، ۱۹۸۸)

ساختار مدیریت پروژه ضعیف: در این ساختار، نقش‌ها و اختیارات ساختار ثابت، تا حدی به وسیله مدیریت پروژه تحت تأثیر قرار می‌گیرد. تصمیم‌گیری برای شروع پروژه توسط مدیریت ارشد یا مدیریت R&D اتخاذ می‌شود و برنامه آن توسط مدیر R&D و یا با مشارکت افراد مسئول نظام‌های علمی (زیر بخش‌های R&D) تعریف می‌شود. معمولاً گام‌هایی که در آن پروژه به زیر مجموعه‌هایی تقسیم می‌شود سازمان وظیفه‌های را منعکس می‌کنند. هر گام با کار یک آزمایشگاه مطابق است. بنابراین،

مسئولیت‌ها، مکانیزم‌های هماهنگی و روش‌های مورد استفاده در انجام کار پروژه، همانهایی هستند که در هر گام توسط آزمایشگاه انجام دهنده وظیفه مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین مدیریت منابع (کیفیت، کمیت، زمان) توسط مدیران خط تنظیم می‌گردد. مدیر پروژه درباره نتایج پروژه مسئولیتی ندارد. نقش وی تسهیل ارتباطات بین عملکردها، حفظ پرونده پروژه، ثبت فرایند پیشرفت پروژه و ارائه گزارش پروژه به مدیران خط و مدیران R&D است. این سازماندهی زمانی مؤثر است که کار پروژه به سادگی به گام‌های وظیفه‌های تقسیم شود که تأثیر متقابل ضعیفی دارد. بازخوردها و چرخه فعالیت‌ها کم است و مسئولیت می‌تواند در قالب یک روش صف‌بندی نوبتی به راحتی از یک واحد به واحد دیگر انتقال یابد. هدف این سازمان دستیابی به کارآمد قوی منابع است.

ساختار مدیریت پروژه قوی: در این ساختار، مدیر پروژه، سلسله مراتب قدرت حول منابع را تعیین می‌کند. تیم پروژه تعریف، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه را به طور کامل انجام می‌دهند. معمولاً مدیر پروژه پیش از شروع پروژه و حتی قبل از تصمیم‌گیری در مورد اقدام به انجام و یا انصراف از آن تعیین می‌گردد. این امر تأیید می‌کند که مدیر پروژه از شروع آن مسئولیت دارد و کاملاً در اهداف و برنامه‌ریزی آن سهیم است. واحدها و آزمایشگاه‌ها باید اطمینان حاصل کنند که منابع به طور مناسب آموزش دیده و به روز هستند و لازم است آن‌ها برای شناسایی و پیشنهاد مناسب‌ترین منابع، برای تخصیص به یک پروژه معین اقدام کنند و روش‌ها و ابزارهای در دسترس را برای کار پروژه فراهم آورند. واحدها به عنوان انبارهای منابع در نظر گرفته می‌شوند و باید به نمای کمی و کیفی و تحول آن‌ها طی گذشت زمان توجه شود. مدیر پروژه مسئول برنامه‌ریزی پروژه و تعریف مکانیزم‌های هماهنگی مورد استفاده در پروژه است و منابع را مدیریت و کنترل می‌کند. تعیین منابع برای یک پروژه معین نتیجه مذاکرات مدیران آزمایشگاه‌ها و مدیران پروژه است. مدیر پروژه نقش کلیدی دارد و انتصاب وی، بحرانی‌ترین تصمیم‌گیری است. این نوع سازماندهی زمانی اتخاذ می‌شود که پروژه تحت مدیریت، نقش استراتژیک برای شرکت داشته باشد. یکی از مهمترین معایب این روش آن است که در صورت عدم استفاده از بیشترین ظرفیت منابع اختصاص یافته برای پروژه طی کل دوره آن، این ساختار اغلب کارآمد نیست.

این ساختار بر اساس نمای مدیریت پروژه دو مشخصه مختلف دارد. سازمان‌هایی وجود دارد که در آن‌ها مدیران پروژه ثابت است. این امر بدان معنا است که در هر زمان آن‌ها در حال مدیریت پروژه‌هایی هستند که معمولاً پروژه‌هایی با بیشترین ارتباط در پورتفوی جاری می‌باشد. در سایر موارد مدیران پروژه‌ها فقط برای پروژه خاص انتخاب و منصوب می‌شوند و با گذشت زمان تغییر می‌کنند. البته مدیران پروژه معمولاً از میان افرادی انتخاب می‌شوند که در سازمان شناخته شده و مورد تأیید هستند.

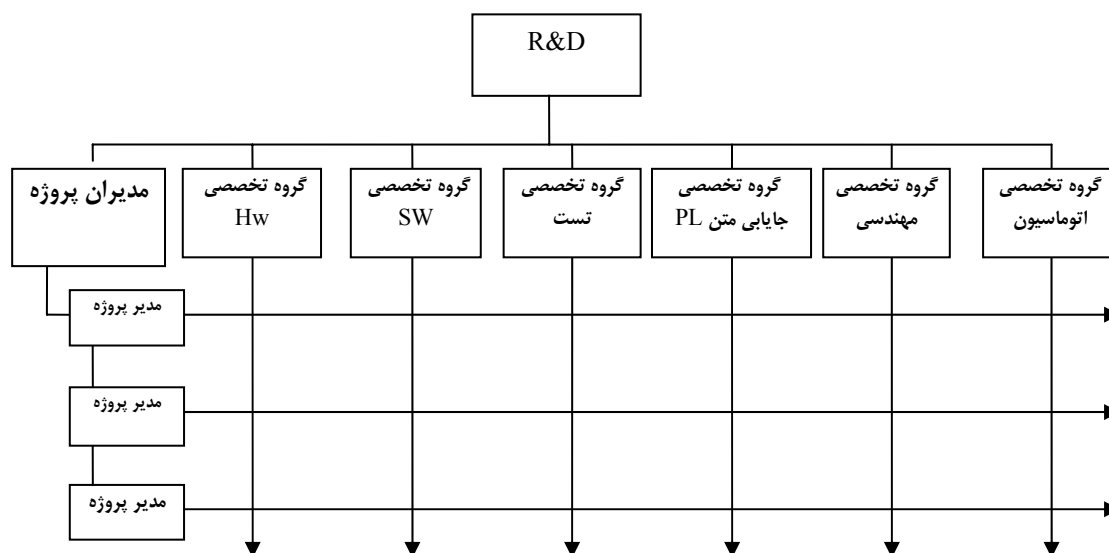
بنابراین ساختار مدیریت پروژه قوی دو ترکیب متمایز یکی همراه با مدیران پروژه دائمی و دیگری با مدیران پروژه موقتی دارد.

ساختار ترکیبی (از مدیریت پروژه قوی وضعیف): این ساختار ترکیبی از مشخصه‌های دو ساختار پیشین است که اساساً به معنای دو مورد با اهمیت زیر است:

- در این نوع ساختار، مدیر انجام کار باید بیشتر با مدیران خط ساختار قوی مذاکره کند. در اغلب واحدها یک نفر از پرسنل R&D مسئول تعامل با پروژه است که مدیر پروژه در هر مرحله از آن باید درباره تخصیص منابع پروژه با این فرد در هر سطح پروژه مذاکره نماید؛

- میزان اختیارات مدیر پروژه طی روند انجام پروژه ممکن است تغییر کند. به عبارت دیگر اشکال مختلفی از ارتباطات می‌توانند بین مدیران پروژه و خط در مراحل مختلف پروژه ایجاد شوند. این تغییرات به اهمیت و حساسیت کار تا نتیجه نهایی ارتباط دارند؛

- اختیارات مدیران پروژه از پروژه‌ای به پروژه دیگر تغییر می‌کند.
این ساختار ترکیبی برای اعمال سبک‌های متفاوت مدیریت پروژه (قوی یا ضعیف) بر اساس اهمیت پروژه و فعالیت‌های آن، طراحی می‌شود.
مزیت اصلی ساختارهای ماتریسی (به هر صورتی که باشد) این است که تمایز آشکاری بین مسئولیت‌های مدیریتی و تخصصی وجود دارد. در این نوع سازمان، مدیران R&D مراقب استانداردهای تخصصی، توسعه صلاحیت و توسعه حرف‌های پرسنل R&D و در همان حال مدیران پروژه مسئول پیشرفت کار پروژه هستند. مهمترین عیب این ساختار امکان وجود ابهام است به این دلیل که افراد R&D به صورت همزمان و بالقوه تحت نظر رهرانی متضاد (مدیران پروژه و مدیران R&D) می‌باشند.
نقاط مثبت و منفی سازمان ماتریسی، بسته به انواع آن، اندکی متفاوت می‌باشد. شکل ضعیف به سازمان ورودی‌گرا نزدیکتر است و همان مزایا و معایب آن ساختار را دارد. شکل قوی مزایای سازمان ماتریسی را عمیقاً دارد اما باز هم معایب ذکر شده در بالا را نشان می‌دهد (ابهام، تضادها و غیره).

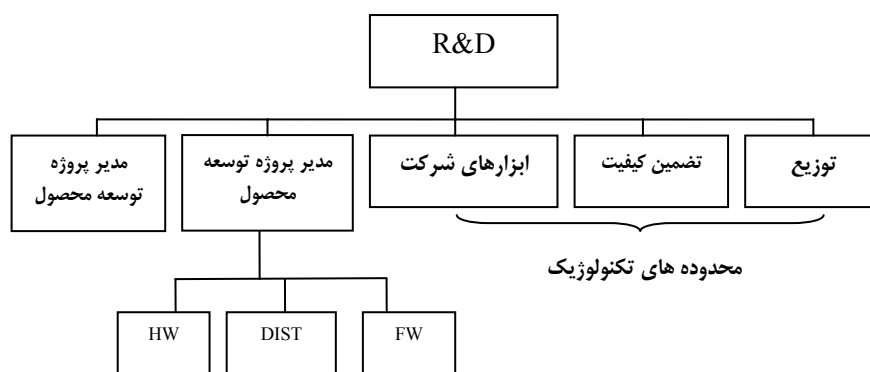


شکل (۹-۵) سازماندهی شرکت Marelli

عموماً سازمان ماتریسی ساختار متداولی است که این امر توسط مبانی تجربی مورد تأکید این کتاب نیز تأیید می‌شود. یک نمونه از سازمان ماتریسی مبتنی بر نظام- پروژه، شرکت Marelli (بزرگترین سازنده اجزای اتوماتیک خودرو در ایتالیا) است (شکل ۹-۵). خطوط عمودی نشان دهنده تخصص‌های درگیر در فعالیت R&D (طراحی سخت افزار، طراحی نرم افزار، آزمایش،

طرح استقرار، مهندسی، تکنولوژی‌های فرایند و خطوط افقی نمایانگر میزان پروژه است. افراد شاغل در واحدهای خط ممکن است به طور همزمان در پروژه‌های گوناگون فعال باشند.

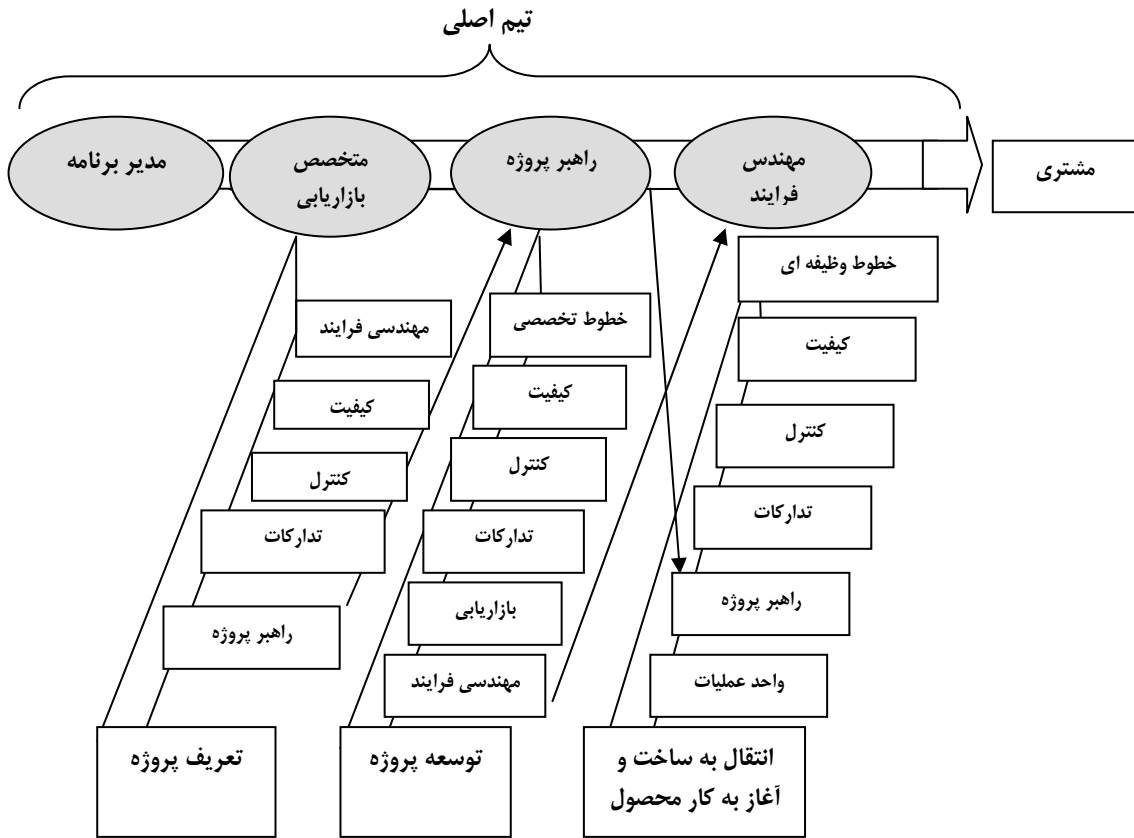
نحوه ایجاد و اجرای یک ساختار، اغلب از شرکتی به شرکت دیگر بسیار متفاوت است. HP مثالی از یک سازمان ماتریسی تطبیق یافته می‌باشد (شکل ۵-۱۰). این سازمان ماتریسی از وجود مدیران برنامه (مسئول توسعه محصولات جدید) و مدیران پروژه (مسئول توسعه تکنولوژی‌های جدید) برخوردار است. تعداد کمی از افراد (متخصصان تکنولوژی‌های مختلف) به صورت دائمی با مدیران برنامه همکاری می‌کنند، سایر متخصصان با مدیران پروژه باقی می‌مانند و در صورت ضرورت و زمان خاص در برنامه توسعه محصول جدید شرکت دارند. این امر بر اساس مذاکرات بین مدیران برنامه و پروژه تعریف می‌شود. این شکل تلاش دارد تا یک تعادل بین اشکال سازمان ماتریسی ضعیف و قوی ایجاد کند.



شکل (۵-۱۰) سازمان HP

رویکرد ماتریسی سپس به کل فرایند نوآوری گسترش می‌یابد یعنی رویکرد پروژه از طریق فرایند نوآوری به سایر عملکردهای شرکت تعمیم داده می‌شود.

شرکت مارلی مثالی از یک سازمان ماتریسی است که به کل فرایند نوآوری (شکل ۵-۱۱) گسترش یافته است. در این شرکت مدیر برنامه مسئول کل فرایند توسعه محصول شامل فروش، مهندسی تولید، پرسنل، کیفیت و افراد مسئول خرید است.



شکل (۵-۱۱) فرایند توسعه محصول در شرکت مارلی

۵-۲) تعادل بین تمرکزگرایی و تمرکززدایی

یک موضوع کلیدی در طراحی ساختار سازمانی R&D در شرکت‌های بزرگ، برقراری تعادل بین تمرکزگرایی و تمرکززدایی است، به عبارت دیگر محل قرار گیری واحدهای R&D در سلسله مراتب شرکت کجاست و در نتیجه چه کسی (بنگاه یا بخش‌های آن) باید تخصیص منابع مالی و کنترل فعالیت‌های R&D را انجام دهد. در شرکت‌های دارای R&D متمرکز شده در یک واحد سازمانی، مسأله تأمین مالی و کنترل نیز واحد می‌باشد. در شرکت‌های بزرگ (چندبخشی)، ساختار پیچیده‌تر است و معمولاً یک R&D بنگاه و یک R&D بخشی وجود دارد. انتخاب بین تمرکزگرایی و

تمرکززدایی، منعکس کننده تقسیم نیروی کار R&D بخشی و بنگاه و نیز نوع تخصیص بودجه‌ها در R&D تخصیص یافته به بنگاه و واحدهای تجاری آن است.

تعادل بین تمرکزگرایی و تمرکززدایی به تازگی به یک موضوع کلیدی در انتخاب ساختار R&D تبدیل شده است. در اینجا مرور برخی نظریات اصلی در این زمینه برای درک این نکته، مناسب به نظر می‌رسد:

رویکردهای اخیر مدیریت R&D (به فصل اول مراجعه شود) پیشنهاد می‌کند که تعادل بین R&D ورودی‌گرا و خروجی‌گرا یک موضوع محوری است که به مسأله تعادل بین فشار تکنولوژی و کشش بازار نیز بر گردد. در مطالعه Rousell و همکاران (۱۹۹۱)، اولین نسل مدیریت R&D بر تفکر مبتنی بر تمرکز قوی R&D، ورودی‌گرایی و فشار تکنولوژی منطبق است. تفکر دومین نسل، تمرکززدایی محسوس R&D، ادغام قوی با فعالیت‌های تجاری، کشش بازار و خروجی‌گرایی (به سوی مشتریان و تجارت) می‌باشد. نسل سوم بر ارتباطات متقابل بین پروژه‌ها در هر کسب و کار و در بین کسب و کارهای مختلف و برای کل بنگاه تأکید دارد و مفهوم پورتفوی را ارائه می‌کند. نتیجه مدیریت استراتژیک R&D، ایجاد یک پورتفوی متعادل پروژه‌های R&D از نظر استراتژیک است که مدیران بنگاه و مدیران R&D آن را تدوین کرده‌اند. R&D به دنبال پاسخی برای نیازهای موجود کسب و کارها و نیز نیازهای اضافی بنگاه می‌باشد در حالی که در همان زمان در شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های تکنولوژیکی در کسب و کارهای موجود و جدید نقش دارد. تدوین استراتژی R&D نیازمند توجه مدیریت ارشد هم در سطح کسب و کار و هم بنگاه است تا به یک پورتفوی متعادل پروژه‌های R&D از لحاظ ریسک و افق کوتاه مدت سرمایه‌گذاری‌ها دست یابد. این امر برای توزیع متعادل منابع R&D بین بنگاه و کسب و کارهای آن صورت می‌گیرد که به معنای افزایش وزن منافع کل بنگاه در تعریف استراتژی تکنولوژی و اختصاص مقادیر بیشتری از منابع R&D به سطح بنگاه نسبت به نسل دوم است.

دیدگاه مبتنی بر صلاحیت یا منابع شرکت‌ها و رقابت (که در فصل دوم بحث شد) در سازمان R&D و مدیریت شرکت چند نوع تعبیر دارد:

- یک تفکر مبتنی بر واحد کسب و کار که توسعه منابع و صلاحیت‌های تکنولوژیکی را محصور می‌کند. کسب و کارها همزاد صلاحیت‌های تکنولوژیکی هستند و با استفاده و سهم کردن آن‌ها رشد می‌کنند. یک فرایند استراتژی تکنولوژی جریان یافته به سوی واحد کسب و کار ممکن است برای توسعه صلاحیت‌های تکنولوژیکی اصلی و شکستن مرزهای نوآوری تحت هدایت قرار گیرد؛

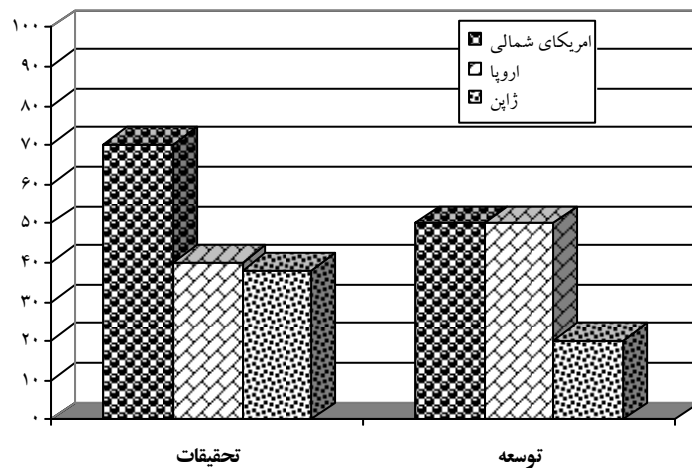
- ظرفیت هر شرکت برای کسب و ادغام دانش از منابع مختلف یک محدودیت بحرانی است. گفته می‌شود که این فرایند اغلب چندبعدی و چندفعالیتی است. این ظرفیت باید در سطح بنگاه توسعه یابد؛

- همانطور که در جنبه پویای رقابت بیان شد، ظرفیت بحرانی شرکت برای احیا و تجدید صلاحیت‌های تکنولوژیکی در طی زمان امری حساس است. با وجود این توسعه پایه ظرفیت شرکت در یک حوزه معین (تکنولوژیکی) تابع سطح دانش مرتبط پیشین آن شرکت است. در مراحل اولیه ضروری است سطح مناسبی از ظرفیت جذب ایجاد شود (Cohen و Levinthal، ۱۹۹۰). این امر بیش از آنکه وظیفه بخشی خاص باشد وظیفه کل بنگاه است. به عبارت دیگر، زمانی که دانش یا تکنولوژی معینی وعده داده می‌شود اما هنوز مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است یا قابلیت بهره‌برداری را در سطح تجارت ندارد، سرمایه‌گذاری R&D از قبل،

ممکن است برای کسب مزیت از توسعه بیشتر آن زمینه حائز اهمیت باشد. به نظر می‌رسد تخصیص منابع R&D در مورد آن، مسئولیت عمده بنگاه باشد.

بنابراین دیدگاه مبتنی بر منابع یا صلاحیت بر نقش R&D بنگاه و جبران غلبه رویکرد مبتنی بر واحدهای کسب و کار تاکید دارد (نسل دوم).

علاوه بر این، رویکرد مبتنی بر صلاحیت تاکید دارد که شرکت‌ها باید صلاحیت‌های خود را در مجموعه محدودی از صلاحیت‌ها بیابند که در آن عالی عمل می‌کنند. معنای این امر آن است که نیاز فزاینده‌ای برای بهره‌برداری از همکاری‌های R&D و سهم بردن از یک پایه تکنولوژی مشترک در بین تجارت‌های گوناگون وجود دارد. در صورت نیاز به کسب همکاری‌ها در میان واحدهای تجاری، R&D بنگاه یک نقش بحرانی را بر عهده خواهد داشت (Lewis و Linden، ۱۹۹۰).



شکل (۵-۱۲) روندها در کنترل R&D (درصد شرکت‌های در افزایش دهنده کنترل بنگاه) (منبع: Roberts، ۱۹۹۵)

تمامی این عوامل بر نقش جدید تکنولوژی بنگاه تأکید دارند. مطالعه ای که در مورد مشخصه‌های مدیریت استراتژیک تکنولوژی در ۲۴۴ شرکت (Roberts، ۱۹۹۵) صورت گرفته مبین آن است که بیش از ۶۰٪ شرکت‌ها دارای حرکت رو به بالا در کنترل فعالیت‌های R&D خود در هر دو زمینه تحقیق و توسعه هستند. این روند در شرکت‌های ژاپنی بسیار واضح و در شرکت‌های اروپایی قابل توجه است. شرکت‌های آمریکایی هنوز ترجیح قوی بر تمرکززدایی فعالیت‌های R&D خود را نشان می‌دهند. به نظر می‌رسد این سه روند هم در مورد فعالیت‌های تحقیقاتی و هم توسعه‌ای اهمیت دارد (شکل ۵-۱۲).

بنابراین تمایل فزاینده ای برای واگذاری نقش قوی تر به R&D بنگاه نسبت به گذشته وجود دارد و یافتن تعادل بین R&D

بنگاه و یک بعد کلیدی سازماندهی R&D است.

هر چند باید دانست که از لحاظ تاریخی عادت به بازگشت و رجوع مجدد از روشی به روش دیگر وجود دارد. دهه ۸۰ سال‌های تمرکززدایی بود و شرکت‌هایی که R&D بسیار تمرکزگرا داشتند تمایل یافتند تخصیص بخش وسیعی از منابع خود را در سطح واحد تجاری یا بخشی اختصاص دهند. در دهه ۹۰ اغلب شرکت‌ها وزن کنترل بنگاه را در R&D افزایش دادند.

۵-۲-۱) نقش آزمایشگاه‌های سطح بخشی و بنگاه: انواع ساختار

صاحب نظران مختلفی انگیزه‌های شرکت‌ها را برای داشتن R&D بنگاه و R&D بخشی مطالعه کرده‌اند (از جمله: Rieck، ۱۹۹۳؛ Floyd، ۱۹۹۷؛ Linden و Lewis، ۱۹۹۰؛ Eto، ۱۹۹۲). نقش‌های ایفا شده توسط واحدهای R&D بخشی و بنگاه و مشخصه‌های کلیدی آن‌ها در جدول ۵-۱ خلاصه شده‌اند.

اگر چه تمایل و دانش رایج این است که فعالیت‌های تحقیقاتی در سطح بنگاه و فعالیت‌های توسعه‌ای در سطح بخش‌ها انجام شود اما مطالعه عمیق این نوع تقسیم کار بین بنگاه و بخش‌ها خود راه‌حل‌های مختلفی را ارائه می‌دهد. در حقیقت تنوع فعالیت‌های انجام شده توسط آزمایشگاه‌های R&D بنگاه بیش از حد انتظار است. در یک مطالعه تجربی، Roberts دریافت که آزمایشگاه‌های بنگاه تلاش‌های خود را به تحقیقات (۴۲٪)، توسعه (۳۷٪)، حمایت فنی تولید (۱۱٪) و حمایت فنی فرایند (۱۰٪) اختصاص می‌دهند. همچنین تأکید می‌شود که R&D بنگاه بیشتر تحقیق‌گرا و R&D بخش‌ها بیشتر توسعه‌گرا هستند، هر چند که دامنه فعالیت‌ها گسترده به نظر می‌رسد. R&D بنگاه، ۳۹/۱٪ از بودجه خود را به تحقیقات بنیادی و کاربردی، ۲۶/۸٪ را به توسعه تولید، ۱۷/۷٪ را به توسعه فرایند و ۱۶/۴٪ را به خدمات فنی اختصاص می‌دهد. آزمایشگاه‌های بخشی ۲۱/۵٪ از منابع مالی خود را به تحقیقات، ۳۵/۷٪ به توسعه تولید و ۲۱/۱٪ را به خدمات فنی اختصاص می‌دهند.

این داده‌ها نشان می‌دهد که توزیع فعالیت‌های R&D بین واحدهای بنگاه و بخشی در شرکت‌های مختلف با یکدیگر تفاوت دارد و اغلب R&D بنگاه و بخشی به طور همزمان موجود هستند. بنابراین یک عامل کلیدی، تقسیم کار بین این دو است. موارد تجربی مطالعه شده نشان دادند که پنج نوع اصلی ساختار وجود دارد:

- کاملاً متمرکز؛
- راهبری شده از مرکز؛
- حمایت شده از مرکز؛
- غیر متمرکز؛
- کاملاً متمرکز.

کل فعالیت R&D در سطح بنگاه انجام می‌شود. بخش‌ها به عنوان بازوی تجاری آنچه R&D بنگاه تولید می‌کند محسوب می‌شوند. به عنوان مثال، صنعت دارو، صنعتی است که R&D در آن، اغلب کاملاً متمرکز است. R&D منبع اصلی مزیت است و فعالیت آن به طور جدی علم‌محور است که نیازمند حجم بحرانی و جهت‌دهی علمی است. ادغام با قسمت ساخت و تولید یک

فعالیت بحرانی شناخته نمی شود. تنها شکل ادغام، یکپارچگی با عملکردهای بازاریابی بخش‌هایی است که باید ورودی‌ها را برای فرایند توسعه محصول جدید فراهم نماید. با وجود این، استراتژی خود بیش از آنکه حاصل فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده توسعه و معرفی محصول جدید باشد، نتیجه کشفیات کار نامعین و فازی R&D است. به این دلیل R&D اغلب به عنوان یک وظیفه در سطح بنگاه نگه‌داشته می‌شود.

جدول (۱-۵) نقش‌های R&D بنگاه و بخشی

نقش‌ها و مشخصه‌های R&D بنگاه
<ul style="list-style-type: none"> • پایش توسعه‌های عمده علمی و فنی؛ • ایجاد صلاحیت‌های تکنولوژیکی جدید؛ • تقویت پایه دانش کسب و کارهای در حال ظهور؛ • شناسایی کاربردهای بالقوه صلاحیت‌های موجود؛ • به‌دست آوردن هم‌افزایی تکنولوژیکی در میان واحدهای تجاری؛ • ادغام تکنولوژی‌ها و نظام‌های مختلف؛ • توسعه منابع انسانی و فنی جدید؛ • رسم خط سیر توسعه دانش/صلاحیت؛ • ایجاد ظرفیت جاذب؛ • ساختن چشم‌انداز بلندمدت برای استراتژی تکنولوژی؛ • انجام پروژه‌های نوآوری بنیادی؛ • اجتناب از فشارهای تجاری.
نقش‌ها و مشخصه‌های R&D بخشی
<ul style="list-style-type: none"> • افزایش دانش بازار در نوآوری؛ • تلاش برای نوآوری تدریجی و پیشرفت مداوم؛ • کمک به انتقال از R به D؛ • کمک به انتقال از R&D به صنعت و بازار؛ • کاهش عدم قطعیت R&D؛ • تسهیل سنجش عملکرد R&D؛ • تأکید بر زمان، هزینه و کیفیت توسعه.

نمونه دیگر مربوط به بنگاه‌هایی است که به تازگی در کشورهای خاور دور مانند گروه‌های کره ای (چائوبل) تأسیس شده اند و به شدت متمرکز هستند و به عنوان مثال تحقیق و توسعه را در سطح بنگاه انجام می‌دهند. R&D بنگاه، تولیدات استاندارد را توسعه می‌دهد که ممکن است بعدها به وسیله واحدهای فنی مستقر کشورهای خارجی سازگار شوند (جهانی سازی R&D در فصل ۷ به طور عمیق مورد مطالعه قرار می‌گیرد). این واحدهای خارجی وظیفه ساخت محصولات توسعه یافته در R&D مرکزی را که برای تجاری‌سازی محلی مناسب هستند به عهده دارند. بنابراین فعالیتهای آنها معمولاً بسیار سطحی است و در خصوص برخی مشخصه‌های محدود و حاشی‌های محصولات می‌باشد.

کادر (۳-۵) مورد ABB

ABB دارای یک R&D بنگاه است که شامل هشت آزمایشگاه که از نظر جغرافیایی پراکنده هستند (سوئد، سوئیس، آلمان، فنلاند، نروژ، ایتالیا و دو آزمایشگاه در ایالت متحده) و سه آزمایشگاه تحقیقات اولیه که قرار است تأسیس شوند (ژاپن، لهستان، جمهوری چک) می‌باشد. عمده‌ترین فعالیت R&D بنگاه مربوط به پروژه‌های دارای اثرگذاری قوی است. این‌ها پروژه‌های با ریسک زیاد و اثر بالقوه شدید گروه هستند. محل این پروژه‌ها آزمایشگاه‌های مختلف بنگاه است و عموماً (حدود ۷۰٪) به وسیله بخش‌ها تأمین بودجه می‌شوند و ۳۰٪ باقیمانده توسط بنگاه تأمین می‌شود. با وجود این برنامه‌هایی وجود دارد که بودجه آنها به طور کامل توسط بنگاه تأمین می‌گردد. تحقیقات بنگاه به وسیله چهارده مدیر اداره می‌شود که هر یک مسئول یک زمینه خاص تکنولوژیکی است و نقش آنها هماهنگ سازی برنامه‌های تحقیقاتی آزمایشگاه‌های مختلف در زمینه تکنولوژیکی خودشان است. فعالیت دیگر R&D بنگاه ارزیابی تکنولوژی و الگوبرداری است که به بخش‌ها برای مقایسه ظرفیت‌های تکنولوژیکی خود با رقبا کمک می‌کند. آزمایشگاه‌های بخشی مسئول توسعه محصولات جدید هستند اما فعالیتهای آنها بیشتر به سازگار کردن تولیدات موجود و بهره‌برداری از تکنولوژی‌های موجودی مربوط می‌شود که در سطح بنگاه توسعه می‌یابد و تلاش می‌نماید تا نیازهای مشتریان را دریابد و محصولات را به شکلی تطابق دهد که نیازهای آنان را برآورده سازد. این فعالیتهای بخشی با کمک شبکه بین المللی توزیع می‌شود.

کادر (۴-۵) موارد توشیبا و ماتسوشیتا

توشیبا و ماتسوشیتا دارای سازمان R&D مشابهی هستند. R&D آن‌ها در سه لایه ساختاردهی شده است: تحقیقات مرکزی در سطح بنگاه، واحدهای توسعه محصول در سطح بخش‌ها و واحدهای مهندسی تولید در سطح واحد تجاری. بودجه آزمایشگاه‌های تحقیقات مرکزی در سطح بنگاه توسط بنگاه و بخش‌ها تأمین می‌شود. پروژه‌هایی که بودجه آن‌ها را بنگاه تأمین کرده است معمولاً پیش از پنج سال به طول می‌انجامد و فعالیت‌های آن‌ها به تحقیقات بنیادی، تحقیقات پیشرفته و توسعه کاربردی زود هنگام یا اولیه مربوط می‌شود. آن‌ها به دنبال توسعه تکنولوژی‌هایی هستند که موقعیت بلندمدت شرکت و کاربرد در بخش‌های مختلف بحرانی می‌باشند. اگر چه تأمین بودجه آن‌ها کاملاً توسط بنگاه انجام می‌شود اما تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا این پروژه‌ها انجام گیرند یا خیر توسط مدیران آزمایشگاه تحقیقاتی، مدیران ارشد و مدیران بخش صورت می‌گیرد. پروژه‌هایی که بودجه آن‌ها را بخش‌ها تأمین کرده‌اند نتیجه دو فرایند هستند. از سویی بخش‌های تولید، پروژه‌هایی را پیشنهاد می‌دهند که خودشان امکان تأمین بودجه آن را دارند و از سوی دیگر آزمایشگاه‌های تحقیقات مرکزی پروژه‌هایی را معرفی می‌کنند که مایل هستند در همایش‌های سالیانه جهانی معرفی نمایند. پروژه‌ها در صورتی انجام می‌شوند که بخش یا بخش‌ها به تأمین بودجه آن پروژه تمایل داشته باشند. بنابراین این پروژه‌ها به طور خاصی برای بخش‌های تأمین کننده بودجه، توسعه می‌یابند.

واحدهای بخشی، توسعه محصول و تکنولوژی فرایند را در پروژه‌هایی انجام می‌دهند که دو تا پنج سال طول می‌کشند. نمونه‌های اولیه محصول و واحدهای آزمایشی برای تولید در حجم کوچک نتیجه پروژه‌های آن‌ها هستند. آزمایشگاه‌های بخشی به تعدادی از واحدهای مختلف تجاری خدمات ارائه می‌دهند. آزمایشگاه‌های بخشی در این مکانیزم جایگاه محوری دارند و نقش کلیدی در انتقال یافته‌های تکنولوژیکی جدید به کاربردهای تجاری ایفا می‌کنند.

آزمایشگاه‌های مهندسی تولید در سطح واحد تجاری هستند و نزدیک به واحدهای تولید قرار می‌گیرند. آن‌ها پروژه‌هایی را انجام می‌دهند که کمتر از دو سال طول بکشند و فاز مهندسی را برای تولید انبوه پوشش می‌دهند.

یک ساختار مشابه، ساختار شرکت Canon است که در آن R&D بنگاه نقش قوی‌تری ایفا می‌کند. واحدهای R&D در سطح بنگاه به تکنولوژی‌های تجسم یافته (یا در حال اجرا) در محصولات چندگانه و نیز تکنولوژی‌های مهندسی تولید و تکنیک‌هایی برای کاربرد بین بخشی توجه دارد.

راهبری شده از مرکز

در این ساختار هم R&D بنگاه و هم R&D بخش وجود دارد. R&D بنگاه یک نقش کلیدی ایفا می‌کند، دارای بیشترین منابع R&D است و پروژه‌های R&D را تا مراحل پایانی مهندسی و افزایش تولید مدیریت می‌کند. معمولاً بنگاه مسئول جستجو و آزمایش تکنولوژی‌های جدید و توسعه پروژه‌های اثرگذار منجر به ارائه پلتفرم‌های تکنولوژیکی جدید برای تجارت‌های مختلف است.

مثال‌های این نوع، غول الکترومکانیکی سوئدی- سوئیسی یعنی ABB (کادر ۵-۳)، توشیبا و میتسوشیتا (کادر ۵-۴) هستند.

حمایت شده/از مرکز

در این حالت هر دو R&D بنگاه و بخشی وجود دارد اما عمده آن در سطح بخشی است. R&D بنگاه که نقش حمایتی دارد، خود منابعی برای ایجاد نوآوری نداشته، یا بخش محدودی از فرایند R&D را پوشش می‌دهد. سه نوع حمایت R&D می‌تواند از سوی بنگاه اعمال شود:

- R&D بنگاه فعالیت‌های بالا دستی فرایند R&D را که عمدتاً تحقیقات بنیادی هستند پوشش می‌دهد؛

- R&D بنگاه تنها یک یا چند مرحله از فرایند R&D را که به هماهنگی مرکزی نیاز دارند پوشش می‌دهد؛

- R&D بنگاه، در زمینه‌هایی فعالیت می‌کند که با زمینه‌های R&D بخشی متفاوت باشد.

الف) اولین مورد که بیش از سایرین نیز رواج دارد این است که R&D بنگاه مسئول تحقیقات بنیادی (و کاربردی) است. این امر اغلب به ایجاد مراکز تعالی در بنگاه منجر می‌شود. آزمایشگاه‌های مختلفی در سطح بنگاه وجود دارند که در زمینه نظام‌های مختلف علمی و به عنوان مرکز تعالی شرکت در آن زمینه تخصص یافته‌اند. زیراکس و آلکاتل دو مورد از این نوع هستند.

آلکاتل مراکز تعالی نیرومندی برای تحقیقات بنیادی بلندمدت دارد. این مراکز توسط بخش‌ها به نسبت گردش مالی آن‌ها تأمین بودجه می‌شوند. توسعه محصول جدید در آزمایشگاه‌های بخشی انجام می‌شود و مراکز تعالی، هم در پروژه‌های بلندمدت تعریف شده توسط خود مراکز و هم در زمینه‌های تحقیقاتی پیشنهاد شده توسط آزمایشگاه‌های بخشی کار می‌کنند. هر چند که نتیجه فعالیت‌های این مراکز تعالی عموماً دور از مرحله کاربرد است. مراکز تعالی شامل تعداد کمی افراد باهوش هستند که جستجو کننده راه‌حل‌های جدید تکنولوژیکی و قالب‌های مشترکی می‌باشند که می‌توانند در مدت پنج تا ده سال عملی شوند. عمده R&D در سطح بخشی است؛

ب) دومین مورد این است که R&D بنگاه، مراحل یا فعالیت‌های فرایند R&D را در جایی که نیاز شدید به هماهنگی و کنترل بین بخشی وجود دارد، کنترل می‌کند. یک نمونه شرکت NEC است که در سطح بنگاه یک گروه R&D برای مهندسی تولید و یک گروه نرم افزار کامپیوتر و ارتباطات وجود دارد. نمونه دیگر شرکت فیلیپس است که بر فعالیت‌های طراحی محصول (مراکز طراحی) و فعالیت‌هایی برای ساخت تکنولوژی‌های (مراکز عملیات) در سطح بنگاه تمرکز دارد. در این شرکت ایجاد مرکز طراحی در سطح بنگاه در پی ظهور تجارت مولتی مدیا ضرورت یافت. لازم بود تضمین شود که طراحی محصولات جدید بخش‌های مختلف (تلکام، لوازم خانگی، تجهیزات و غیره) با یکدیگر هماهنگ و یکپارچه هستند؛

ج) مورد سوم مربوط به ساختار R&D بنگاه‌ها است در حالی که واحدهای خاصی برای کسب و کارهایی دارد که جدا از کسب و کارهایی است که توسط آزمایشگاه‌های بخشی تأمین می‌شوند. مورد شاخص، این است که R&D بنگاه به توسعه تجارت‌های جدید اختصاص یابد به عنوان مثال، زیراکس در سطح بنگاه، شرکت‌های زایشی سودآوری را ایجاد و کنترل می‌کند که کوچکتر از آن هستند که بخشی شوند. به عبارتی این شرکت‌ها زمانی ایجاد می‌شوند که به نظر

می‌رسد ایده‌های محصول جدید به ایجاد یک تجارت جدید منجر خواهد شد هر چند که اندازه آن تجارت هنوز بسیار کوچک است. مدیریت و کنترل فعالیت‌های R&D چنین تجارت در حال ظهوری در سطح بنگاه انجام می‌گیرد. البته این سه نقش R&D بنگاه ناسازگار نیستند و ترکیبی از آنها را می‌توان یافت. به عنوان مثال، در زیراکس همچنین واحدهای R&D بنگاه وجود دارند که تحقیقات مرتبط با بخش‌های موجود را به عهده دارند نظیر: مرکز تحقیقات پالوآلتو (PARC)، مرکز تحقیقات زیراکس (XRCE) در گرنوبل و دو واحد دیگر در کمبریج و راجستر. بنابراین R&D بنگاه، اولین و سومین نقش ذکر شده در بالا را ایفا می‌کند.

غیر متمرکز

R&D بنگاه دارای منابع محدودی برای ارائه جستجو و پایش تکنولوژی‌های جدید است. شرکت هیتاچی به صورت سنتی R&D غیر متمرکز دارد و نقش فرعی پایش در R&D بنگاه باقی مانده است. اخیراً تغییری رخ داده و به R&D بنگاه بخش بزرگتری از منابع و مسئولیت‌ها اعطا شده است. کنترل R&D تا حدودی به بنگاه انتقال یافته است هر چند که هنوز هم بیشتر R&D در سطح بخشی انجام می‌گیرد و بنابراین تا حدود زیادی تمرکززدایی وجود دارد.

کاملاً غیرمتمرکز

این ساختار دارای R&D کاملاً متمرکز در سطح بخشی است. به منظور اطمینان از ادغام قوی با سایر عملکردهای تجارت و تمرکز بازار همه چیز در سطح بخشی انجام می‌شود. مشخصه‌های مربوط به R&D بخشی فهرست شده در جدول ۵-۱، مورد تأکید هستند. ممکن است شکلی از R&D بنگاه توسط گروه مدیریت تحقیقات بنگاه تاسیس گردد. این گروه وظیفه شناسایی تکنولوژی‌های بحرانی در آینده را دارد که می‌تواند پیشنهاد دهد فعالیت‌های بلندمدت R&D بخش‌ها در کجا قرار دارند. البته قدرت چنین گروهی به شدت به اعضای این گروه، اعتبار و وجهه آن در شرکت بستگی دارد. شرکت اینتل دارای R&D غیرمتمرکز است که کاملاً توسط بخش‌ها انجام می‌شود.

۵-۲-۲) ادغام R&D بنگاه و R&D بخشی

تقسیم فعالیت‌های R&D بین بنگاه و بخش‌ها مسأله یکپارچگی بین این دو را مطرح می‌کند. نیاز به یکپارچگی فعالیت بنگاه و بخشی به شدت به نوع ساختار بستگی دارد.

حالت کاملاً غیرمتمرکز به هیچ‌گونه یکپارچگی نیاز ندارد. کل فعالیت R&D در سطح بخشی انجام می‌شود و ادغام R&D با سایر بخش‌ها از قبیل ساخت و تولید بازاریابی طی توسعه محصول جدید تسهیل می‌شود به نحوی که همه این فعالیت‌ها در یک بخش صورت می‌گیرند.

در حالت R&D کاملاً متمرکز نیاز به یکپارچگی وجود دارد. یکپارچگی واحدهای R&D در سطوح مختلف مطرح نیست زیرا

R&D متمرکز در سطح بنگاه متمرکز شده است. با وجود اینکه شکل‌هایی از ادغام برای اطمینان از پذیرش خروجی فعالیت R&D بنگاه توسط بخش‌ها مورد نیاز می‌باشد. در حقیقت ممکن است این خروجی‌ها را در داخل بخش‌ها مهمان ناخوانده تلقی کنند. ادغام با ابزارهای مختلفی می‌تواند مدیریت شود. اولین شکل این ادغام، درگیر شدن کارکنان ساخت و بازاریابی بخش‌ها در فرایند R&D از همان آغاز است. در غیر این صورت مرحله انتقال تکنولوژی از بنگاه به بخش‌ها در انتهای فرایند توسعه محصول نیاز به مدیریت دقیق دارد. مکانیزم‌های مختلفی می‌تواند برای این منظور طراحی شود: الف) افراد فنی به طور موقت از آزمایشگاه‌های بنگاه به بخش‌هایی منتقل شوند که نوآوری را تجاری سازی خواهند کرد؛ ب) گروه‌های رابطی ایجاد شوند که هم اعضای تیم توسعه محصول و هم سایر پرسنل مورد نیاز را برای انتقال نتایج به بخش درگیر سازد؛ ج) کارکنان فنی بخش‌ها در آزمایشگاه بنگاه آموزش داده شوند تا قادر به حمایت فنی از معرفی ارائه محصول به بازار باشند. دو مورد اول اغلب زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند که لازم است خصوصیات فرایند تولید به شکل محصولاتی که در سطح بخشی ساخته می‌شوند منتقل گردند، مورد آخر در حالتی رایج است که تولید در سطح بنگاه انجام می‌گیرد.

در ساختار نیمه متمرکز نیاز به ادغام محدود می‌شود. R&D بنگاه پروژه‌های بلندمدت را با ماهیت اکتشافی انجام می‌دهد که هدف آن‌ها کسب دانش در زمینه نظام‌ها و تکنولوژی‌های جدید بدون تمرکز بر کاربردهای بالقوه آن‌ها است. ماموریت R&D بنگاه بررسی بستر خارجی و شناسایی فرصت‌های تکنولوژیکی و تهدیدها و ارزیابی و کسب دانش اولیه در مورد نظام‌های تکنولوژیکی جدید است (Tidd و همکاران، ۱۹۹۷). این فعالیت‌ها به سادگی از فعالیت‌های انجام شده در سطح بخش قابل تفکیک هستند.

در R&D حمایت شده از مرکز نیاز به ادغام بسیار به نقش R&D بنگاه وابسته است. اگر R&D بنگاه فعالیت‌های توسعه محصول جدید را که تنها مرتبط با ایجاد تجارت‌های جدید است (ظرفیت توسعه محصولات جدید تنها برای پرورش تجارت‌های جدید استفاده می‌شود) انجام دهد، نیاز به ادغام بسیار محدود است. معمولاً افراد درگیر فعالیت‌های R&D در ارتباط با تجارت جدید، خود تجارت را دنبال می‌کنند. اگر یک بخش یا واحد تجاری ایجاد شود این افراد معمولاً به واحد تجارت یا سطح بخشی منتقل می‌شوند و تبدیل به کارکنان R&D آن واحد می‌گردند. در صورتی که R&D بنگاه بر پروژه‌های تحقیقاتی متمرکز شوند و لازم باشد یافته‌های خود را به واحدهای R&D بخشی انتقال دهند، نیاز شدیدتری به ادغام وجود خواهد داشت. چنین نیازی برای ادغام زمانی افزایش می‌یابد که R&D بنگاه نقشی (هرچند محدود) در مراحل پیشرفته فرایند R&D بر عهده داشته باشد.

بالاخره زمانی که R&D بنگاه ظرفیتهای مسئولیت‌هایی در مراحل پیشرفته نوآوری یعنی توسعه تکنولوژی‌ها و نمونه‌های اولیه محصول، طراحی و مهندسی و حتی تولید محصولات جدید در ارتباط با تجارت جاری و بنابراین بخش‌های موجود دارد، نیاز شدیدی به ادغام وجود خواهد داشت. انتقال یافته‌های جدید به بخش‌ها برای اثربخشی فرایند R&D بحرانی است. این امر در ساختار راهبری شده از مرکز نیز رخ می‌دهد.

بنابراین به نظر می‌رسد که ساختارهای هدایت شده و حمایت شده از مرکز نیاز فراوانی به یکپارچگی آزمایشگاه‌های بخشی و بنگاه دارند. برای اطمینان از اینکه این یکپارچگی مناسب می‌باشد دو روش اصلی زیر را می‌توان دنبال کرد:

- تیم‌های کاری مشترک؛
- منابع مالی مشترک.

تیم‌های کاری مشترک: کار R&D مشترک توسط گروه‌هایی از محققان و تکنیسین‌های آزمایشگاه‌های بنگاه و بخش انجام می‌شود. گروه‌های R&D ایجاد شده، پروژه را از ابتدا (زمانی که پروژه تحت کنترل بنگاه است) تا انتها در سطح کارخانه دنبال می‌کنند. این امر که در مورد ماتسوشیتا و توشیبا نیز مصداق دارد تضمین می‌کند که استمراری قوی وجود دارد و صلاحیت توسعه‌یافته در پروژه به طور کامل مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. این مکانیزم همچنین توسعه حرفه‌ای کارکنان R&D را منعکس می‌کند. محققان در ابتدا چهار تا پنج سال را در آزمایشگاه‌های R&D بنگاه سپری می‌کنند، سپس برای مراحل طراحی و مهندسی اولیه به آزمایشگاه‌های بخشی منتقل می‌شوند و در نهایت به واحدهای تجاری و کار در مرحله مهندسی تولید برای تولید انبوه انتقال می‌یابند. آن‌ها اغلب کار حرفه‌ای خود را در آن تجارت، در بخش بازاریابی یا ساخت به پایان می‌رسانند.

منابع مالی مشترک: رایج‌ترین شکل، ایجاد مکانیزم‌های منابع مالی مشترک است. این مکانیزم‌ها به بخش‌ها امکان می‌دهد تا بودجه تحقیقات انجام شده در سطح بنگاه را تأمین کنند و برعکس به بنگاه اجازه می‌دهند که بر روی فعالیت‌های انجام شده در بخشی سرمایه‌گذاری کند.

Tidd و همکاران (۱۹۹۷) شرایطی را که این مکانیزم‌ها لازم است در آنجا فعال گردند شناسایی کرده‌اند:

- منابع مالی بنگاه وقتی برای فعالیت بخشی مناسب است که منافع بالقوه در گستره بنگاه بوده و تعاملات با تولید، تأمین کنندگان و مشتریان کلیدی مورد نیاز باشد. این امر ممکن است در مرحله تجاری سازی تکنولوژی‌های جدید یا زمانی که یافته‌های جدید دارای اثربخشی باشند یا هم افزایی‌های تکنولوژیکی در بخش‌های مختلف قابل حصول باشند، رخ دهد؛
- منابع مالی بخش‌ها وقتی برای فعالیت‌های بنگاه مناسب است که منافع بالقوه ویژه یک بخش و تعاملات با مراکز علم و تکنولوژی، کلیدی باشند. این امر در توسعه اولیه تکنولوژی‌های جدید برای فعالیت‌های خاص حل مسأله در بخش‌های تاسیس شده اتفاق می‌افتد؛
- روش منابع مالی مشترک، اغلب فراتر از بازارهای داخلی سازمان نیز ممکن است. آزمایشگاه‌های بنگاه و بخشی طرح‌های پیشنهاد پروژه خود را ارائه می‌دهند و یک شرکت خارجی آن‌ها را برای تأمین بودجه می‌پذیرد. به عبارت دیگر نتایج پروژه مزبور را خریداری می‌کند.

۳-۵ جدا سازی R از D

جنبه دیگر طراحی ساختار R&D تصمیم‌گیری درباره این موضوع است که آیا باید تحقیقات (R) را از توسعه (D) جدا کرد یا خیر. در واقع از یک جهت تفکیک R و D اغلب در پس تمایز بین فعالیت بخشی و بنگاه قرار گرفته است یعنی به گونه‌های اختصاص ذاتی وظایف تحقیقاتی به بنگاه و وظایف توسعه به بخش‌ها وجود دارد. با وجود این علائمی هستند که نشان می‌دهند تفاوت‌های بین این دو آنقدر زیاد است که حتی اگر R و D در سطح یکسانی از سلسله مراتب انجام شوند باز هم از لحاظ سازمانی از یکدیگر جدا خواهند بود. در بخش قبلی، شرکت‌های دارویی به عنوان مثال‌های شاخصی از R&D متمرکز یعنی حالتی که کل فعالیت R&D در سطح بنگاه تمرکز یافته، معرفی شدند. با وجود این تمایل فزاینده‌ای در این شرکت‌ها جهت تفکیک فعالیت‌های

R از D وجود دارد. به عبارت دیگر R و D در سطح بنگاه نگاه داشته می‌شوند و به سطوح مختلف سلسله مراتب شرکت‌ها تعلق ندارند اما با وجود این واحدهایی مختلف به حساب می‌آیند و به وضوح جدا از یکدیگر هستند و حتی گاهی مدیران مختلف دارند. در کادر زیر برخی نظریات علمی که به شناسایی اختلافات بین R و D کمک می‌کند ارائه شده‌است. بخش بعدی نتیجه یک مطالعه را در زمینه تفکیک R از D در صنعت دارویی نشان می‌دهد که به وسیله نویسنده انجام شده است. اگر چه این مطالعه تنها به یک نوع صنعت محدود است اما به نظر می‌رسد تفکیک R و D یک روند غالب در سازمان‌های R&D آینده باشد. دلایل ذکر شده برای چنین سازماندهی‌ای در مورد صنایع مختلف صادق است و موارد عملی آن نیز قبلاً در صنایع تایر و شیمیایی مشاهده شده است.

کادر (۵-۵) کارهای مطالعاتی که بر تفکیک R و D تأکید کرده‌اند

برخی از صاحب‌نظران تأکید کرده‌اند که در R&D فعالیت‌هایی با ماهیت متفاوت وجود دارد. Hedlund (۱۹۹۰) بیان می‌کند که استراتژی را می‌توان به صورت الگوهای عمل طی زمان در نظر گرفت که دو جنبه در هم پیچیده دارد: برنامه‌های تجربی با هدف یافتن فرصت‌ها و برنامه‌های بهره‌گیری به منظور استفاده مؤثر از منابع در اختیار. مشخصه‌های کلیدی برنامه‌های تجربی شامل یک جستجوی مستمر برای راه‌حل‌های فنی-سازمانی و یک فرایند یادگیری به منظور ارتقای پایه دانش شرکت می‌باشد. هدف برنامه‌های بهره‌گیری خلق ارزش از طریق فعالیت‌های جاری و نوآور از طریق بهره‌گیری از مهارت‌های تجسم یافته در منابع انسانی شرکت و سیستم‌های فنی است. بنابراین در حالی که برنامه‌های بهره‌گیری به دنبال شناسایی و استفاده از پتانسیل پارادیم جاری است، برنامه‌های تجربی به دنبال شناسایی و تعریف پارادیم آینده هستند. در عوض، فعالیت‌های تکنولوژیکی باید دو وظیفه اصلی را به عهده بگیرند: بهره‌گیری از منابع و پایه دانش در دسترس به منظور رقابت کوتاه مدت (برنامه‌های بهره‌گیری) و توسعه پایه دانش که به حفظ رقابت در بلندمدت (برنامه‌ها تجربی) کمک می‌کند. این وجه تمایز برای تفکیک R&D اساسی است.

Coombs (۱۹۹۶) بیان کرده است که R&D دارای دو عنصر مهم است: شیوه سرمایه‌گذاری که در آن فعالیت‌های مربوط به توسعه ظرفیت‌های تکنولوژی شرکت هستند و شیوه برداشت نتایج که در آن به سایر بخش‌ها در بهره‌گیری از ویژگی‌های خاص بازار و مشتریان کمک می‌کند. او همچنین بیان می‌کند که مشخصه‌های تکنولوژیک در ارتباط با دو شیوه به‌کارگیری R&D، تغییر می‌کند. در حالی که در شیوه سرمایه‌گذاری، محصول فعالیت R&D، تکنولوژی‌ای است که به عنوان دانش و مهارت‌ها (به شکل تدوین شده و ضمنی و ظرفیت‌های به‌کارگیری آن) در نظر گرفته می‌شود، خروجی فعالیت R&D در شیوه برداشت نتایج به صورت شمای عملکردی و دستور العمل تکنولوژیکی (شامل انتخاب ترکیب خاصی از تکنولوژی‌ها، تجارب طراحی، آرایش زیرسیستم‌ها، توانایی فراهم سازی دامنه معینی از خدمات و عملکرد) می‌باشد.

Kodama (۱۹۹۵) نیز دو مرحله اصلی را در برنامه R&D شناسایی کرده است: مرحله اکتشاف و مرحله توسعه. مرحله اول شامل تحقیق پایه و توسعه اکتشافی و مرحله دوم شامل توسعه پیشرفته، توسعه مهندسی و توسعه سیستم عملیاتی است. انتقال

مرحله اکتشاف به مرحله توسعه از طریق رشد سریع هزینه‌های یک برنامه R&D و در فرایندهای R&D خاص به وسیله یک تفاوت فاحش در ریسک (که دارای رشد سریع در مرحله تحقیق و سپس حرکت به پایین و احتمالاً رسیدن به صفر است) انجام می‌شود.

به صورت مشابه، سایر نظرات توسعه محصول در مورد دو مرحله اصلی صحبت می‌کنند: توسعه مفهوم (در جایی که فعالیت‌ها بر شناسایی نیاز مشتری و عملی بودن تکنولوژیکی تمرکز دارند) و پیاده سازی. تفکیک این دو، مفهوم نقطه انجماد را به ذهن می‌آورد زیرا به محض اینکه مفهوم تثبیت شد گویی انجماد اتفاق افتاده و بنابراین دیگر تغییری اصولی نمی‌تواند اتفاق بیفتد. Iansiti (۱۹۹۷) بیان کرده است که در مدل‌های انعطاف پذیر فرایند توسعه محصول، این دو مرحله هم پوشانی دارند، یعنی پیاده سازی پیش از آنکه انجماد مفهوم اتفاق بیفتد، آغاز می‌شود تا امکان تغییر فرایند وجود داشته باشد. هرچند او معتقد است که چنین فعالیت‌هایی نیازمند مهارت، سازماندهی و مدیریت پیچیده ای هستند.

در نتیجه، به نظر می‌رسد که توافق وسیعی در مورد این حقیقت وجود دارد که ماهیت فعالیت‌های فرایند R&D دو گونه است: یکی مربوط به اکتشافات و تجربه و بنابراین مرتبط با توسعه ظرفیت‌های تکنولوژی و دیگری مربوط به بهره گیری از چنین ظرفیت‌های تکنولوژیکی برای ایجاد و فراهم سازی محصولات و خدمات.

۵-۳-۱) صنعت دارویی

این بخش نتیجه یک مطالعه را در زمینه سازماندهی R&D در صنعت دارویی ارائه می‌دهد. برای درک بهتر مسائل سازمانی، شرح خلاصه فرایند R&D در صنعت دارویی ارزشمند است (کادر ۵-۶).

کادر (۵-۶) فرایند R&D در صنعت دارویی

این فرایند دارای دو مرحله اصلی است: کشف دارو به معنای کشف یک ترکیب جدید، و توسعه آن با هدف ارزیابی اثربخشی ترکیب جدید.

کشف دارو معمولاً شامل فعالیت‌های پیش‌بالینی تا مرحله ای است که دارو شمای مطلوبی از فعالیت‌های بیولوژیکی کسب نماید و تصمیم‌گیری برای آغاز تست روی حیوانات برای اطمینان از ایمنی آن ترکیب انجام شود.

تست ایمنی در حیوانات شامل مطالعات سم شناسی و داروشناسی است. میزان مطالعات دارو شناسی و مطالعات شیمیایی (شامل پایداری) و فرمول‌بندی طی دوره کشف بسیار متغیر است و به میزان ضرورت تحقیق برای تثبیت اینکه یک ترکیب خاص همان ترکیب موردنظر باشد بستگی دارد. تعیین نقطه دقیقی که در آن مرحله کشف دارو پایان یافته و مرحله توسعه دارو آغاز می‌شود همیشه ممکن نیست. به طور کلی این نقطه وقتی اتفاق می‌افتد که مرحله پیش‌کلینیکی از جستجو برای عاملی با

نمای کلی بیولوژیکی دلخواه، به ارزیابی متمرکز یک مولکول خاص تغییر می‌کند. کشف دارو همچنین ممکن است در مرحله بالینی اتفاق بیفتد زمانی که برای یک داروی شناخته شده کاربرد جدیدی کشف می‌شود. توسعه دارو شامل ارزیابی بالینی داروی مورد نظر بر روی انسان‌های داوطلب است. این مرحله به صورت قراردادی به چهار مرحله تقسیم می‌شود. مرزبندی بین مراحل کاملاً واضح نیست و معمولاً قدری هم پوشانی بین پایان یک مرحله و آغاز مرحله بعدی وجود دارد. این چهار مرحله عبارتند از: مرحله اول، داروشناسی و سم شناسی بالینی: ارزیابی بی خطر بودن دارو در انسان‌های داوطلب با استفاده از پارادایم مقیاس دارو. متابولیسم و دسترسی بیولوژیکی بدن در استفاده از دارو در این مرحله مورد مطالعه قرار می‌گیرد. بررسی مرحله اول معمولاً باید پس از روشن شدن اثرات جانبی اصلی در داوطلبین کامل و حداکثر میزان قابل تحمل مصرف دارو تخمین زده شود. برای این اندازه‌گیری‌ها ۲۰ تا ۱۰۰ نمونه و بیمار مورد نیاز است؛

مرحله دوم، بررسی بالینی اولیه برای اثر درمانی: اولین بررسی‌ها معمولاً شامل مطالعات مصرف یک یا چند واحد دارو در بیماران است که در آن اثربخشی و بی خطر بودن دارو ارزیابی می‌شود. سپس آزمون‌های مرحله دوم به شکل مصرف داروی فعال و کاذب به منظور دستیابی به مدارک قانع کننده بیشتر درباره اثربخشی، کنترل و طراحی می‌شوند. اهداف بحرانی این مطالعات تعریف دامنه مصرف دارو و دستور میزان مناسب قابل استفاده در بررسی‌های دارای حجم نمونه بالا در آینده است؛

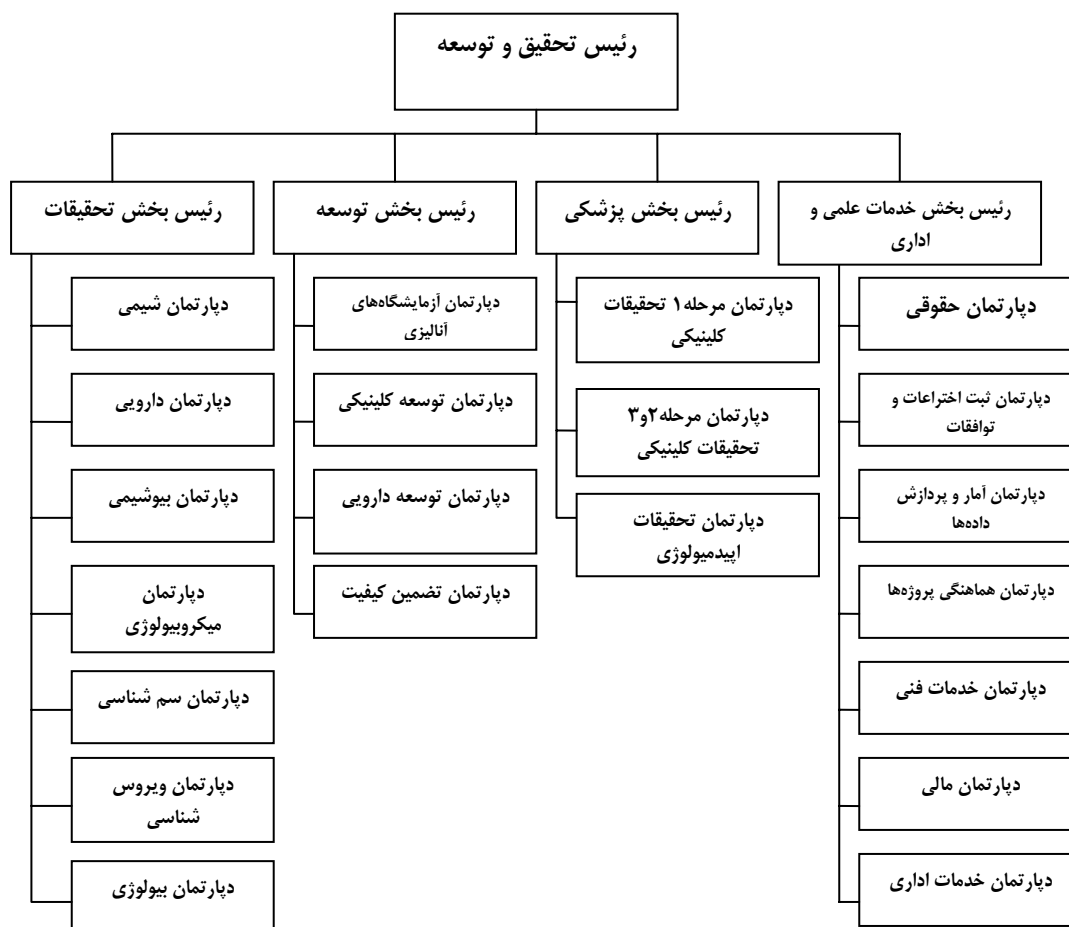
مرحله سوم، ارزیابی اثر درمانی در مقیاس کامل: داوطلبان مصرف دارو که وارد مرحله سوم می‌شوند به چند صد بیمار و افراد سالم تقسیم می‌گردند. شواهد اولیه از اثربخشی، اثرات جانبی معمول و دامنه میزان مصرف درمانی باید به صورت تجربی تصدیق شوند. بررسی‌ها به صورت نرمال کنترل می‌شوند. مطالعات در چندین کلینیک و با ثبت نام یک مجموعه چند صد نفری تا بیش از هزار نفر برای اثبات اثربخشی دارو تعریف و تأثیر معکوس آن با بیشترین دقت ممکن طراحی می‌شود. این برنامه باید با اهداف تثبیت اثربخشی کافی و داده‌های مطمئن برای ثبت دارو طراحی گردد؛

مرحله چهارم، نظارت پس از بازاریابی برای روشن شدن اثرات جانبی غیر معمول: برای رسیدن به این هدف، نظارت بلندمدت در قالب جمع آوری داده‌های کنترل شده یا کنترل نشده (یعنی پایش تجربیات بالینی) انجام می‌شود. چنین مطالعات کلینیکی بسته به سطح درمان و محیط اجتماعی بین ۶ تا ۱۰ سال طول می‌کشد. برای مثال دوره زمانی متوسط مورد نیاز از کشف تا تصویب در آمریکا برای یک داروی آنتی‌تئوپلاستیک قبل از دهه ۱۹۶۰ از ۲/۸ تا ۴/۵ سال بوده است اما به علت روند افزایش محدودیت‌های تصویب (برای تضمین ایمنی، اثربخشی و قابلیت اطمینان داروها) طول این دوره از ۶/۵ تا ۱۳/۹ سال (در دهه ۷۰) تا ۱۶-۱۴/۸ سال (در دهه ۸۰ و ۹۰) افزایش یافت.

در مجموع می‌بینیم که ماهیت درونی فعالیت‌های تحقیق با توسعه بسیار تفاوت دارد و اگر چه R&D در کل به کشف و بهره‌گیری از داروهایی که در آینده احتمال تولید دارند مربوط می‌باشد اما مشخص است که اهداف و مشخصه‌های کشف (R) از توسعه (D) کاملاً متفاوت هستند.

عبارت "جرم بحرانی" دارای دو معنی متفاوت در تحقیق و توسعه است. در حالی که جرم بحرانی برای کشف دارو باید به صورت وزن متوسط مغز انسان درگیر در تحقیق اندازه‌گیری شود، توسعه به شدت به تعداد افراد تیم توسعه و بر اساس گستره‌ای که تیم پروژه متمرکز و ساختاردهی می‌شود بستگی دارد. در توسعه، افزایش تعداد کارکنان و هزینه‌ها اثر محسوس بر سرعت گسترش

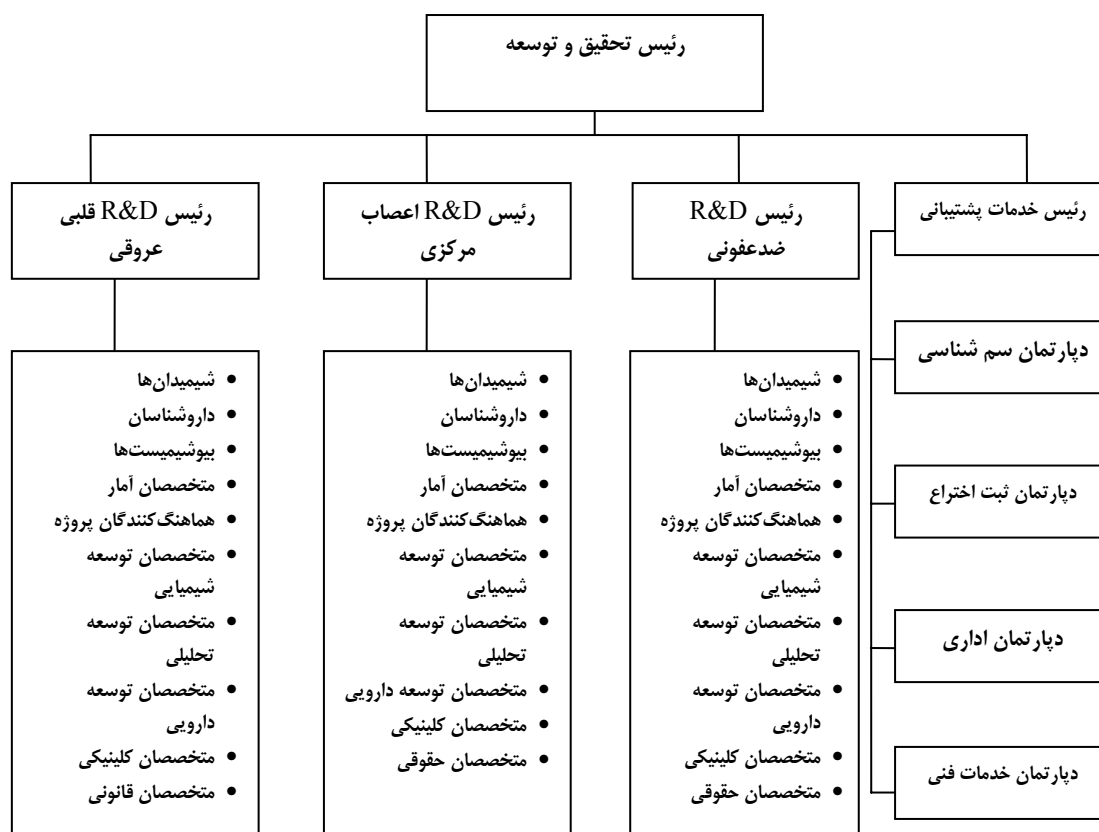
یک پروژه دارد. در حالی که افزایش منابع تحقیق، درصد ایده‌های جدید یا کشف مکانیزم جدید عمل را سرعت نخواهد بخشید. هزینه‌های سرمایه‌گذاری در توسعه بیشتر هستند (به طور متوسط، هزینه‌های R&D در تحقیق یک چهارم تا یک پنجم هزینه‌های مرحله توسعه است). زمان تکمیل یک فعالیت دارای قابلیت اطمینان مناسب را در توسعه می‌توان پیش‌بینی کرد در حالی که در تحقیق کاملاً غیر قابل پیش‌بینی است. امکان تدوین و تثبیت رسمی یک فعالیت در توسعه نیز نسبت به تحقیق بسیار زیاد است.



شکل (۵-۱۳) سازمان وظیفه‌ای R&D در صنایع دارویی

سازمان‌های R&D در صنعت دارویی

سازمان‌های سنتی R&D در صنعت دارویی به دو دسته قابل تقسیم است: مبتنی بر وظیفه و مبتنی بر حوزه درمانی. در سازماندهی وظیفه‌ای، هر واحد یک فعالیت فرایند را انجام می‌دهد (شکل ۵-۱۳). بخش‌های منعکس کننده جریان فعالیت‌ها از تحقیق تا توسعه، ثبت و راه‌اندازی هستند. مشکل اصلی فقدان جهت‌گیری تجاری و فقدان تمرکز واحدها بر زمینه‌های درمانی خاص است.



شکل (۵-۱۴) سازمان R&D مبتنی بر زمینه درمانی در صنایع دارویی

برای غلبه بر این مشکل، سازماندهی مبتنی بر زمینه درمانی ایجاد می‌شود (شکل ۵-۱۴). هر واحد سازماندهی با یک زمینه درمانی مرتبط است و کل فرایند R&D را در آن زمینه پیش می‌برد. مزیت این روش، تمرکز فعالیت‌های مرتبط با هر زمینه درمانی

در واحد سازمانی ذیربط و بنابراین افزایش یکپارچگی بین مراحل مختلف فرایند R&D است. عیب اصلی آن نیز چند برابر شدن فعالیتها و متخصصان در واحدهای سازمانی مختلف می‌باشد.

به نظر می‌رسد شرکت‌ها به تازگی به ساختارهای سازمانی متفاوتی از ساختارهای سنتی روی آورده‌اند. برای درک چگونگی و چرایی اصلاح ساختار سازمانی و محرک‌های اصلی در پس این تجدید سازمان R&D توسط شرکت‌ها، تحقیقی انجام گرفت. این تحقیق مربوط به ۹ شرکت شامل ۴ شرکت اروپایی (Sandoz, Hoechst, ICI و Glaxo)، ۲ شرکت ژاپنی (Takeda و Suntoy) و ۳ شرکت آمریکایی (Merck، Lilly و Schering) بود و بر این امر متمرکز شده بود که آیا و چگونه شرکت‌های بررسی شده در ۱۰ سال گذشته خود را تجدید ساختار کرده‌اند.

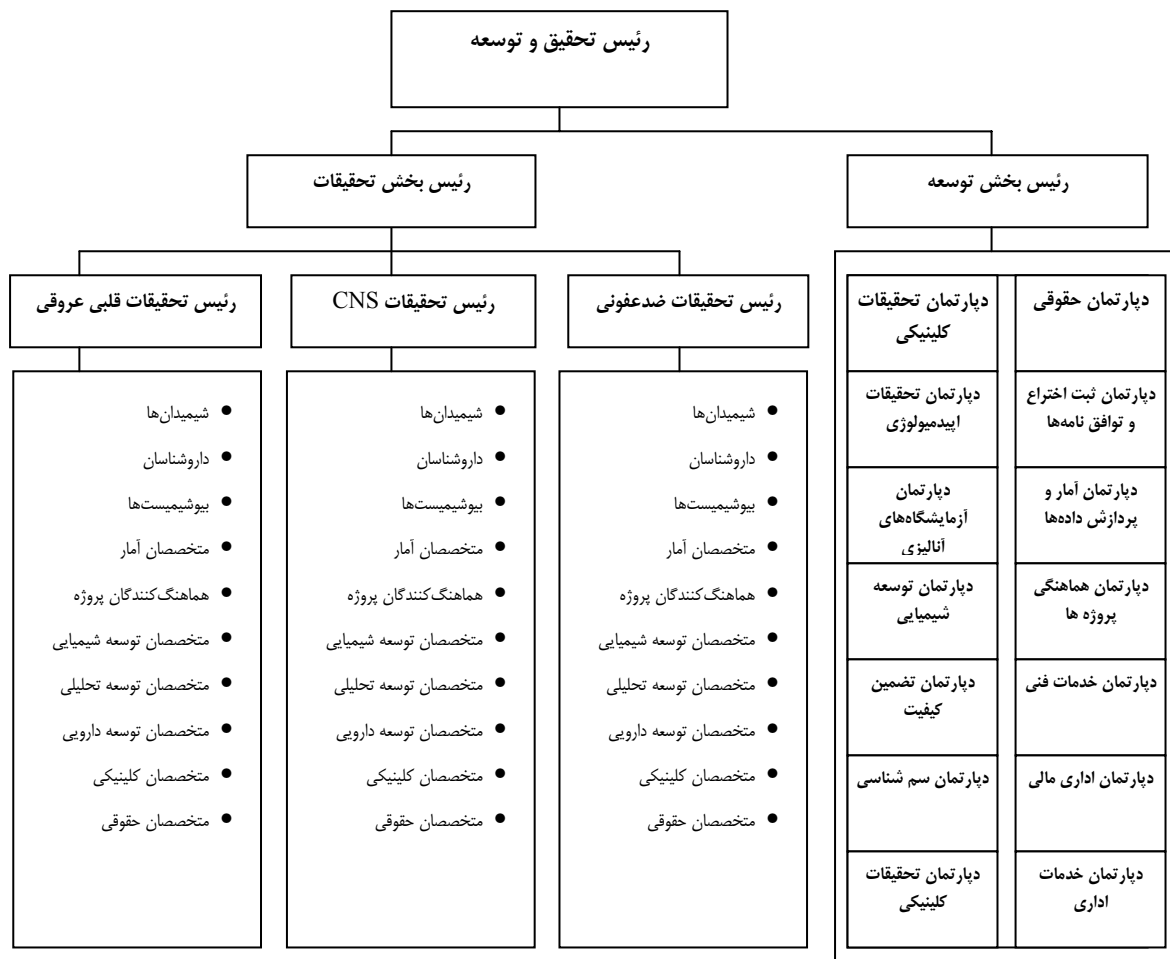
پنج شرکت (از ۹ مورد) تغییراتی به منظور تفکیک R&D خود به ۲ بخش R و D اعمال نموده‌اند. چند مثال از شرکت‌هایی که به تازگی R&D خود را تجدید سازمان کرده‌اند در این راستا ارائه می‌شود.

شرکت سوئسی Sandoz به منظور تمرکز قسمت R بر فرایند کشف نوآوری، مراحل پیمایش اولیه، سم شناسی اولیه، داروشناسی پیش بالینی، ترکیب شیمیایی داروی اولیه و اساسی‌ترین داده‌ها در زمینه بی‌خطر بودن، ترکیبات و فارماکودینامیک آن را از D جدا کرده است. تیم مسئول D باید باقیمانده امور داروشناسی بالینی، آزمون‌های سم شناسی گسترده، موارد قانونی، ایمنی دارو در سطح جهانی و غیره را پیش ببرند.

کارکنان واحد تحقیق شرکت Suntoy ژاپن به صورت سازمانی و فیزیکی از کارکنان شاغل در واحد توسعه جدا شده‌اند. محققان در نزدیکی کیوتو کار می‌کنند در حالی که توسعه‌دهندگان با افراد تولیدی ادغام شده‌اند و در مرکز Bio - pharma Tech در گونما کار می‌کنند.

شرکت Hoechst آلمان، فعالیت‌های توسعه بالینی و اکتشاف را در سطح بنگاه متمرکز کرده است (تا برای هر زمینه درمانی انجام شود). در همان حال واحدهای گروه تولید (تقسیم شده بر اساس زمینه‌های درمانی) ایجاد گردیده‌اند که شامل فعالیت‌هایی نظیر مراحل تحقیق ثانویه و توسعه بالینی مرحله اول هستند. سه واحد گروه تولید در فرانکفورت، یکی در نزدیکی ویس بادن و دیگری سامرویل نیوجرسی مستقر هستند و فعالیت‌های بنگاه نیز در فرانکفورت انجام می‌شود. شرکت ژاپنی Takeda سازمان R&D خود را به هشت بخش تقسیم کرده است که در آن آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در زمینه‌های مختلف و یک واحد توسعه بالینی فعالیت می‌کنند. آزمایشگاه تحقیقات بنیادی در تکوبا و آزمایشگاه سم‌شناسی در تاکاتوکی قرار دارد و سایر فعالیت‌ها در اوزاکا انجام می‌شود.

شرکت Glaxo پنج پایگاه تحقیقاتی اصلی دارد: گرین فورد و استیونج در بریتانیا مسئول سیستم قلبی عروقی و گوارشی است، ژنو در سوئیس مسئول بیولوژی مولکولی و ورونا ای‌تالیا مکان تحقیقات عفونی هستند. پارک مثلث تحقیقاتی کارولینای شمالی در آمریکا بر روی سرطان و بیماری‌های متابولیک کار می‌کند. هنگامی که یک دارو وارد مرحله توسعه کامل (مراحل ۳ و ۴) می‌شود، آزمون‌های بین‌المللی (محدود به اروپا و ایالات متحده) به وسیله آزمایشگاه توسعه در بریتانیا هماهنگ می‌گردد.



شکل (۱۵-۵) جداسازی R از D در شرکت‌های دارویی

یافته‌های کلیدی تحقیق مزبور به صورت زیر جمع‌بندی می‌شود:

الف) بسیاری از شرکت‌ها به تازگی در مورد سازماندهی خود تجدید نظر کرده و راه‌حلی یافته‌اند که دیگر نمی‌توان آن را یک راه‌حل سنتی (مبتنی بر زمینه‌های درمانی یا وظیفه‌ای) دانست. شکل ۵-۱۵ مثالی از ساختار اقتباس شده توسط برخی از شرکت‌ها را نشان می‌دهد. این ساختار مبتنی بر تفکیک بین فعالیت‌های تحقیقاتی و توسعه‌ای است. فعالیت‌های تحقیقاتی شامل فعالیت‌هایی است که معمولاً به عنوان اکتشاف و مراحل اولیه فرایند توسعه شناخته می‌شود در حالی که

یک سازمان تعریف شده به عنوان توسعه، مراحل ۳ و ۴ را انجام می‌دهد؛

(ب) بخش تحقیقات معمولاً به چندین واحد تقسیم می‌شود که هر یک در زمینه‌های درمانی خاصی تحقیق می‌کند. بخش توسعه به عنوان یک بخش تفکیک شده به واحدهای مختلف مدیریت می‌شود که هر یک به نوع خاصی از تست‌های بالینی اختصاص دارند؛

(ج) در برخی موارد تفکیک R و D نه تنها به شکل سازمانی یعنی تفکیک دپارتمان R&D به دو بخش مسئول در تحقیق و توسعه انجام می‌شود بلکه در مواردی این دو بخش به صورت فیزیکی نیز از هم تفکیک می‌شود. فعالیت‌های تحقیقاتی اغلب در مکان‌های مختلف انجام می‌شود که هر یک در زمینه درمانی خاصی تخصص یافته‌است. توسعه معمولاً در یک مرکز انجام می‌شود و اگر هم مراکز چندگانه وجود داشته باشد همگی به وسیله آزمایشگاه مرکزی کنترل می‌شوند. البته رویکرد فوق به وسیله تمامی شرکت‌های دارویی مورد بررسی، انجام نشده است.

نکات اصلی مورد اختلاف به شرح زیر می‌باشند:

(الف) در مورد تفکیک بین R و D توافق عام وجود ندارد. ایده جداسازی R از D یکی از اختلافات اصلی تئوری‌ها و سبک‌های مدیریت را بین شرکت‌های آمریکایی با اروپایی و ژاپنی نشان می‌دهد. در آمریکا اجماع بر این است که تفکیک R از D بیش از اینکه سودمند باشد، سبب زیان می‌شود (در ۳ شرکت آمریکایی بررسی شده R از D جدا نشده است)؛

(ب) شرکت‌هایی که R از D جدا نموده اند نقاط مختلفی را برای این تفکیک سازمانی انتخاب کرده‌اند. عملاً تشخیص مکانی که اکتشاف پایان می‌یابد و توسعه شروع می‌شود، موضوع پیچیده و مورد مناقشه‌ای است. برخی شرکت‌ها تنها مراحل خاصی را شامل بخش تحقیقات کردند که نوعاً چنین در نظر گرفته می‌شوند (مانند شیمی، داروشناسی، میکروبیولوژی، بیولوژی مولکولی). سایر شرکت‌ها برخی وظایف را که قبلاً به عنوان بخشی از توسعه شناخته می‌شد، قسمتی از فرایند انتخاب دارویی موردنظر محسوب کرده‌اند. به عنوان مثال یک روند این است که تیم تحقیقات افزایش اولیه مقیاس تولید را نیز به عهده داشته باشد. در برخی شرکت‌ها (Glaxo)، R شامل دو مرحله بررسی فارماکولوژی بالینی و در نقطه مناسب انجام تست‌های اولیه در بیماران به شکل قانونی به عنوان بخشی از فرایند اکتشاف است. کارکنان تحقیق گاهی اوقات مسئول حمایت علمی هستند در مرحله آخر توسعه پس از مرحله بالینی و قبلی از شروع تولید هستند. D شامل توسعه بعدی (مرحله سه و چهار) است که به عنوان فعالیتی که به شدت باید با بازاریابی ادغام شود در نظر گرفته می‌شود.

عواملی که در ورای جداسازی R و D قرار دارند

تحقیق فوق، دلایل فشار شرکت‌ها را برای طرح جداسازی R و D جستجو کرده است. به نظر می‌رسد موارد زیر محرک‌های اصلی باشند:

- سازگاری با رویکردهای جدید در فعالیت‌های تحقیقاتی؛
- دستیابی به منابع خارجی تکنولوژی؛
- اهمیت فزاینده زمان به عنوان یک عامل رقابتی؛
- جهانی سازی علم، تکنولوژی و بازارها.

رویکردهای تحقیقاتی: مشخصه‌های فعالیت‌های تحقیقاتی به‌طور عمیقی از دهه پیش تغییر پیدا کرده‌اند. ورود تکنولوژی اطلاعات و سیستم‌های خودکار به شدت زمان مورد نیاز را برای آزمون یافته‌های جدید کاهش داده است. این امر به تفاوت‌های بین R و D در تحقیقات R&D تأکید می‌کند. اولین عامل تغییر، ظهور بیوتکنولوژی و در دسترس بودن ابزارهای شبیه‌سازی بوده است. رشد درک علمی در بیولوژی مولکولی و مهندسی ژنتیک، ابعاد با اهمیت متابولیسم انسانی و کنش شیمیایی و بیولوژیکی داروها را روشن کرده است. در همان زمان، ابزارهای جدید و قدرتمندی انجام آزمون رفتار پروتئین‌ها و مولکول‌ها را امکان‌پذیر ساخته است. این امر تحقیقات آزمایشگاهی و آزمون‌های بالینی را برای خانواده‌های مولکول‌هایی که دارای مشخصه‌های مطابق با مولکول‌های ایده‌آل هستند، محدود می‌کند (Gambardella و Arora، ۱۹۹۴) که همچنین دارای نتایجی بر محتوا و فرایند فعالیت‌های R می‌باشد. از یک سو، پیشرفت در زمینه‌های نهایی خاص سریع‌تری شود و فعالیت‌هایی R بیشتر و بیشتر تخصصی می‌شود و از سوی دیگر، دانش کلیدی روش‌هایی را که به وسیله آن تحقیقات انجام و مولکول ایده‌آل طراحی می‌شود ارائه می‌دهد. رویکرد دیگری که روش انجام تحقیقات را تغییر داده است جستجو و گزینش خروجی‌های بهتر است. به محض تعریف هدف پزشکی، سیستم‌های خودکار به صورت نظام‌یافته‌ای تعدادی از مولکول‌ها را غربال می‌کنند تا بررسی نمایند که آیا نیاز اهداف را برآورده می‌سازند. استفاده از این روش در کاهش زمان مورد نیاز (از چند ماه تا چند سال) بسیار مؤثر است و تعداد محققان مورد نیاز را کاهش می‌دهد. با وجود این، تصمیماتی کلیدی برای تعریف دستیابی به اهداف پزشکی (که به معنای تعریف جهت‌گیری تحقیقات است) و انتخاب مولکول‌ها برای توسعه در بین آنهایی که هدف را برآورده می‌کنند، وجود دارد که توسط سیستم خودکار بررسی می‌شوند.

در نتیجه این عوامل:

- گروه‌های تحقیق تمایل دارند در مقایسه با گذشته کوچکتر شوند؛
 - درجه تخصصی بودن دانش مورد نیاز افزایش می‌یابد؛
 - اثربخشی فرایند به صورت فزاینده‌ای به تعدادی تصمیم کلیدی بستگی پیدا می‌کند؛
 - پیشرفت‌ها، سریعتر ایجاد می‌شوند و بنابراین تحمل حفظ دستاوردها در داخل دشوارتر می‌شود.
- این امر نشان می‌دهد که مدیریت تحقیق باید همراه با اطلاع از آنچه در تحقیقات بنیادی در سراسر جهان رخ می‌دهد بدانند که، در کجا باید پیشروان ترکیب‌های جدید را بیابد و در مورد نوع همکاری با آن‌ها به سرعت تصمیم بگیرد. در مقابل، توسعه تا حد زیادی شامل فعالیت‌های مقیاس بزرگ با استاندارد سطح بالا است که صدها توسعه‌دهنده را در برمی‌گیرد و دانش مدرن عظیمی را ایجاد می‌کند. تصمیمات در مورد انجام توسعه در داخل یا خارج (از طریق قرارداد با سازمان‌های تحقیقاتی) بر اساس عواملی نظیر کارایی فرایند (هزینه‌ها)، محدودیت‌های زمانی و درجه کنترل فعالیت‌ها از لحاظ زمان و هزینه اتخاذ می‌شود.

بنابراین، نوع دانش تولید شده و فرایند تولید دانش در تحقیقات و توسعه حتی تمایل به متفاوت شدن دارند و این امر تفاوت‌ها را از لحاظ اندازه واحد، مهارت‌ها و در نتیجه سازمان مورد نیاز تشدید می‌کند.

منبع خارجی دستیابی دانش: انگیزه‌های دستیابی به منابع خارجی دانش و انواع منابع خارجی جستجو شده و در دسترس، به شدت متنوع هستند. در تحقیقات، شرکت‌ها برای پایش پیشرفت فنی در یک زمینه خاص و در گزینش ایده‌های خوب برای

محصولات جدید، به خارج رجوع می‌کنند. شرکا معمولاً دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی یا شرکت‌های تحقیقاتی کوچکی هستند. این امر به این معنا است که سازمان‌های تحقیقاتی به صورت فزاینده‌ای باید افرادی کلیدی و شناخته شده در جوامع علمی بین‌المللی داشته باشند تا به تسهیل دستیابی به منابع خارجی قادر باشند. اما در توسعه، دلیل مراجعه به خارج، افزایش ظرفیت انجام آزمون‌های بالینی است و نوعاً سازمان‌های تحقیقاتی طرف قرارداد هستند.

زمان به عنوان یک عامل رقابتی: اهمیت فزاینده زمان به عنوان پایه‌ای برای رقابت، عاملی است که تفاوت‌های بین R و D را تشدید می‌کند. معمولاً مخارج R&D تمایل دارند به سرعت افزایش یابند؛ زیرا بودن در بازار، بازگشت سریع سرمایه‌گذاری‌های R&D را تضمین می‌کند. تولیدات تقلیدی، اگر چه به سرعت به بازار معرفی می‌شوند اما پول چندانی ایجاد نمی‌کنند زیرا در پیچه فرصت دائماً کوچکتر می‌شود. اما، فعالیت‌های R می‌توانند زمان را فشرده سازند زیرا تحقیقات مبتنی بر خلاقیت خلق ایده هستند و نمی‌توانند با هدف کاهش زمان مدیریت شوند. در توسعه، انتخاب یک سازماندهی مناسب می‌تواند به افزایش بهره‌وری، افزایش کارایی و صرفه‌جویی زمان منجر گردد. بنابراین بیشتر نگاه‌ها به سازماندهی فرایند توسعه توجه و تغییراتی در آن ایجاد می‌کنند. شایع‌ترین نکات عبارتند از:

- سازماندهی توسعه بر اساس نوع فعالیت برای افزایش کارایی. در مقابل، در مورد تحقیقات در جایی که تخصصی کردن دانش نیازمند اختصاص واحدها به نظام‌های مجزا است، این کار را نمی‌توان انجام داد. این به معنی آن است که R و D بر پایه معیارهای متفاوتی طراحی شده‌اند: بخش توسعه بر اساس نوع فعالیت و با هم پوشانی مناسب برای جلوگیری از خطاهای مرسوم حاصل از رویکردهای متوالی و بخش تحقیقات به وسیله نظام علمی (زیرا تخصص فنی، هنوز عامل بحرانی است). بسیاری از شرکت‌های دارویی عملاً توسعه را بر اساس زمینه درمانی برای بهره‌برداری از اقتصاد مقیاس، سازمان‌دهی می‌کنند تا به صورت مؤثر از تجهیزات استفاده کنند و هزینه‌ها را کاهش دهند در حالی که بخش تحقیقات را بر اساس زمینه علمی سازماندهی می‌نمایند؛
- ایجاد مکانیزم‌های یکپارچگی بین بخش‌های توسعه و بازاریابی. مدیران تولید، مسئول توسعه بازاریابی یک محصول خاص در کل فرایند هستند. این امر اطمینان می‌دهد بین توسعه و بازاریابی یکپارچگی وجود دارد لذا جهت‌گیری فرایند توسعه به سمت بازار است؛
- تأکید بر اهمیت مرحله‌ای که در آن تحقیقات (دانش) به توسعه (محصولات) تبدیل می‌شود. انتخاب موارد واجد شرایط برای محصول جدید یک تصمیم‌گیری در فرایند R&D است. این امر نیازمند آن است که تعادل بین تحقیقات توسعه تقویت شود و بین فعالیت‌های تحقیقاتی و توسعه در این مرحله یکپارچگی ایجاد گردد. اما نکته مهم اینجاست که این امر از طریق تفکیک تحقیقات از توسعه، آسان‌تر به دست می‌آید تا قرار دادن آن‌ها در یک سازمان واحد. این تفکیک سبب تأکید بیشتر بر تصمیم می‌گردد. تفکیک R و D باعث می‌شود که یک پروژه مصوب از یک سازمان به سازمان دیگر برود و بنابراین به دلیل تغییر مسئول پروژه، تصویب آن با شفافیت صورت پذیرد.

بین‌المللی شدن علم، تکنولوژی و بازارها: جهانی شدن بازارها از یک سو و جهانی شدن علم و تکنولوژی از سوی دیگر، شرکت‌ها را ناچار به جایابی مجدد فعالیت‌هایشان می‌کند. هر چند که این نیروهای محرکه در مورد تحقیقات و توسعه شکل‌های

متفاوتی به خود می‌گیرند.

در تحقیقات، افزایش تخصصی شدن دانش به این معناست که در سراسر جهان گرایش‌هایی برای خلق مراکز تعالی (پیشرو) برای تولید دانش، وجود دارد. بنابراین به منظور دسترسی به دانش خاص و به خدمت‌گیری آسانتر استعداد‌های فنی، از واحدها تمرکززدایی می‌شود.

در توسعه، به منظور افزایش نزدیکی به مشتریان کلیدی، کسب سریعتر دانش بازار، نزدیک بودن به موسسات دولتی که بازار را تنظیم می‌کنند و در نهایت گسترش بازار دارویی جدید، تمرکززدایی انجام می‌شود. به عبارت دیگر در حالی که تحقیقات تحت تأثیر فرایند بین‌المللی شدن منابع علمی و فنی قرار دارند توسعه بیشتر تأثیرپذیر از فرایند بین‌المللی شدن بازار و نیاز به بهره‌برداری از نوآوری‌های یک شرکت در تعداد بیشتری از بازارها است.

بنابراین، معیار مکان‌یابی یک مرکز تحقیقات در خارج (قابلیت دسترسی به دانشمندان با استعداد، زیرساخت‌های حمایتی دانشگاه و غیره) با معیار مکان‌یابی توسعه (زیرساخت‌های حمایتی بیمارستانی، عوامل دولتی، نزدیکی به مکان تولید، بازارهای بزرگ و غیره) متفاوت است.

مأموریت‌های متفاوت واحدهای بین‌المللی، همچنین شرکت‌ها را مجبور می‌کند رویکردهای مدیریتی مختلفی را کسب کنند (Chiesa, ۱۹۹۶). واحدهای تحقیقاتی تمایل به کسب آزادی عمل مدیریت محلی دارند، اما واحدهای توسعه به شدت از مرکز هماهنگ می‌شوند. واحدهای پراکنده توسعه، بخشی از فرایند جمع‌آوری داده‌ها، ثبت و آغاز فعالیت اجرایی هستند که به منظور جلوگیری از دوباره کاری و ایجاد هم‌افزایی، به کنترل شدید از سوی مرکز نیاز دارند.

به طور خلاصه باید گفت که ماهیت R و D متفاوت است و اکنون که R&D تحت فشار هستند، سرمایه‌گذاری‌ها در آن افزایش یافته است و دستیابی به برگشت سرمایه در آن مشکل‌تر می‌شود، بر این اختلافات بیشتر تأکید می‌شود. بهبود برگشت سرمایه‌های R&D از یک سو با توانایی اکتشاف یافته‌های جدید و از سوی دیگر با افزایش کارایی و حفظ زمانبندی فرایند ارتباط دارد. زمینه‌های بهبود و چگونگی دست یافتن به آن، در تحقیق و توسعه بسیار متفاوت است که این تفاوت‌های اساسی را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- هدف تحقیقات اثربخشی است اما هدف توسعه، آوردن محصول جدید به بازار به شکل کارآمد و به موقع است؛
- عامل کلیدی در تحقیقات خلاقیت است که به نوبه خود به منابع انسانی در دسترس بستگی دارد. بنابراین مزیت شرکت در تحقیقات نسبت به رقبا بر اساس دانش علمی و فنی افراد است. اما عامل کلیدی در توسعه، سازماندهی است. یک سازماندهی بهتر، مزیت‌های زمانی و هزینه‌ای را فراهم می‌سازد؛
- نمای کلی منابع انسانی درگیر در R و D با هم متفاوتند. مراحل اولیه فرایند R&D توسط دانشمندان هدایت می‌شود که متخصصان یک زمینه خاص علمی هستند، اما مراحل بعدی به وسیله توسعه‌دهندگان که بیشتر دارای مهارت‌های عمومی هستند انجام می‌شود؛
- معیار جابه‌جایی نیز متفاوت است: در حالی که پراکندگی جغرافیایی امکانات تحقیقاتی بر اثر بین‌المللی شدن منابع دانش علمی تشویق می‌شود، عامل محرک مکان‌یابی توسعه در خارج، نیاز به بهره‌برداری از محصولات جدید در بازارهای مختلف است.

۵-۳-۲) تعابیر مدیریتی در تفکیک R و D

تفکیک R از D دارای مزایا و معایبی نسبت به سازمان‌های سنتی است. مشخص شده است که تفکیک این دو از یکدیگر، دو مزیت اصلی دارد: فرصت اقتباس سبک‌های مختلف مدیریتی و تعریف روشن یک نقطه تجزیه سازمانی در جایی که محصولات جدید بالقوه باید انتخاب شوند. یک اشکال اصلی آن نیز ضرورت ایجاد مکانیزم‌های یکپارچگی بین این دو می‌باشد.

تفاوت‌های مدیریتی: فرهنگها و اصول مدیریتی مختلف به ترتیب بر تحقیقات و توسعه تأثیر دارند. در تحقیقات بنیادی، بهترین نتایج از گروه‌های کوچک حاصل می‌شود. عامل انسانی اهمیت حیاتی دارد و این اهمیت در اثر بخشی تحقیقات نقش محوری خواهد داشت. این بدان معنا نیست که محققان باید از سایر فعالیت‌های شرکت جدا نگه‌داشته شوند بلکه باید به گونه‌ای عمل شود که آن‌ها خود را بخشی از هر دو جامعه تجاری و علمی احساس کنند. محققان باید امکان استراحت دوره‌ای مانند فرصت مطالعاتی هر چند سال یکبار داشته باشند، بتوانند در انواع پروژه‌ها شرکت کنند و به ارتباطات قوی با جامعه علمی خارج ادامه دهند.

مدیریت تحقیقات باید امکان انتقاد سازنده، دستیابی به جوایز و داشتن انعطاف‌پذیری در انجام وظایف فردی را فراهم کند. تحقیقات باید باز باشند و گاهی اوقات ورای قالب‌ها و چارچوبها انجام شوند. توسعه فرایندی است که به برنامه‌ریزی، مرحله‌بندی ساختار سازی و سازماندهی نیاز دارد. برای هر پروژه باید تعریف شود که چه کسی مدیر و مسئول است و چه افرادی در تیم هستند. برنامه توسعه و وظایف مشخص شده در آن باید با جزئیات تنظیم شود. برنامه باید (به محض تعریف و توافق) به موقع پیگیری شود و هر انحراف محسوس از آن مورد بحث رسمی قرار گیرد.

بنابراین فرهنگهای سازمانی مختلف، مکانیزم‌های سازمانی و مهارت‌های فردی برای هر دو فعالیت مورد نیاز هستند. جدول ۵-۲ مهمترین تفاوت‌های بین R و D را خلاصه می‌کند. تفکیک R از D به مدیریت‌های آنان کمک می‌کند که سازمان‌های مختلف و سبک‌های مدیریتی را به کار گیرند.

تقسیم تصمیم‌گیری: چنانکه پیش از این ذکر شد، هنگامی که یک محصول جدید بالقوه برای توسعه آتی ارزیابی می‌شود، تفکیک باعث تأکید بیشتر بر تقسیم تصمیم‌گیری خواهد شد. فرایند انتخاب محصول جدید آنقدر مهم است که برخی از شرکت‌ها (برای مثال Glaxo) به منظور ایجاد یک تقسیم سازمانی روشن بین تحقیقات و توسعه، تقریباً سازماندهی مجدد شده‌اند. با توجه به این که هزینه‌های توسعه بسیار زیاد است و دائماً هم رشد می‌کند، حذف پروژه‌های نامناسب در همان مراحل اولیه، به صورت فزاینده‌ای اهمیت می‌یابد. چنانکه در بالا اشاره شد، ایجاد این تقسیم‌کاری به این امر کمک می‌کند.

یکپارچگی: ایجاد یکپارچگی R و D مشکل عمده تفکیک است. برای اینکه R&D فعالیت کند باید مکانیزم‌های یکپارچه کردن اجرا شود. در Glaxo به منظور اطمینان از وجود یکپارچگی بین فعالیت‌ها، کمیته‌های مختلفی برای مراحل مختلف عمر فرایند R&D یک داروی جدید تأسیس شده است (کمیته مدیریت تحقیقات، کمیته توسعه اکتشافات و گروه توسعه). در این کمیته‌ها افرادی از هر دو بخش R و D و نیز سایر قسمت‌ها فعالیت می‌کنند.

شرکت‌های آمریکایی بر اهمیت این نکته که ارتباطات R&D یک دلیل مهم برای یکجا نگه‌داشتن کل R&D است تأکید می‌کنند. آن‌ها اعتقاد دارند که ارتباط رو در رو باید تا حد امکان مورد توجه قرار گیرد. این امر به معنای ترکیب استقرار فیزیکی

تسهیلاتی است که برای پرسنل طراحی شده‌اند، نظیر مکانهایی که دانشمندان و توسعه‌دهندگان در زمان استراحت با هم باشند تا تأخیرهای حاصل از تفکیک دو بخش به حداقل برسد.

جدول (۲-۵) تفاوت‌های اصلی بین مدیریت تحقیقات و توسعه

اصول مدیریتی سازمان‌های تحقیقاتی	اصول مدیریتی سازمان‌های توسعه‌ای
<p>فرهنگ</p> <ul style="list-style-type: none"> - خلق محیط مثبت (آزادی بیان ایده‌های علمی و انعطاف پذیری در بازبینی مجدد پروژه‌ها)؛ - سیاست درهای باز؛ - پذیرفته بودن اشتباهات؛ - ارتباطات مستقیم؛ - حق پیشگامی برای همه. 	<p>فرهنگ</p> <ul style="list-style-type: none"> - تعیین اولویت‌های شفاف؛ - شناسایی و رفع نقاط ضعف؛ - تلاش برای افزایش سرعت؛ - ارتباطات رسمی.
<p>سازمان</p> <ul style="list-style-type: none"> - خلق تیم‌های بسیار تخصصی؛ - تبادل اطلاعات در بین نظام‌های علمی مختلف و زمینه‌های تحقیقاتی؛ - حداقل سطوح در سلسله مراتب سازمان؛ - استراتژی ثبت اختراع به صورت اعلام شده (شرکت به نتایج تحقیقات توجه می‌کند)؛ - اعمال فشار نه بر روی زمان اتمام کار بلکه به شکل احساس فوریت (سایر گروه‌ها در یک وضعیت بهتری نسبت به ما هستند و...) - تمهد بلندمدت؛ - شناسایی مراکز فنی تعالی خارجی و همکاری آنان. 	<p>سازمان</p> <ul style="list-style-type: none"> - کار تیمی بین متخصصان مختلف فنی؛ - درگیری تعداد زیادی از حوزه‌های علمی تخصصی؛ - صدها ترکیب به صورت همزمان زمینه به زمینه پیگیری می‌شوند؛ - خلق ساختاری که دیدگاه‌های تجاری و علمی را ادغام می‌کند؛ - تعریف سلسله مراتبی و توجه به مقاطع حساس پروژه؛ - برنامه‌ریزی رسمی؛ - فشار روی زمان‌های اتمام کار؛ - ادغام قوی با بازاریابی؛ - هماهنگی تعداد زیادی از محققان و موسسات خارجی از ملیت‌های مختلف (با قوانین مختلف و نتایج بازاریابی متنوع).
<p>افراد</p> <ul style="list-style-type: none"> - تحقیقات مکان خوبی برای اول بودن است؛ - جایزه بر اساس خروجی کمی و کیفی؛ - دانشمندان شرکت باید با جهان خارجی علم در آمیخته و مرتبط باشند؛ - فرصت‌هایی برای ارائه کارها به کمیته‌های بازبینی دقیق؛ - افراد با بیشترین قدرت خلاقیت لزوماً نباید مدیر شوند؛ - تلاش برای درک عمومی، فواید قابل لمس، فعالیت‌های حمایتی علمی (رسیدگی به کارکنان). 	<p>افراد</p> <ul style="list-style-type: none"> - کار تیمی؛ - اجتناب از صرف زمان زیاد در حین فرایند؛ - اجتناب از حضور افراد دارای مدارک علمی نظری محض؛ - استخدام افرادی که بتوانند فعالیت‌های موازی بنگاه (بازاریابی، علوم کلینیکی و غیره) را مدیریت کنند؛ - افرادی با دیدگاه وسیع (از تعابیر تجاری نتایج علمی)؛ - افراد دارای دید استراتژیک بلندمدت علاوه بر فعالیت‌های روزمره؛ - افراد دارای روحیه کارافرینانه (نگرش برنده).

- AA. VV., Industrial Research Institute's Annual R&D Trends Forecast, *Research Technology Management*, 2 (1995).
- Allen, J., *Management the Flow of Technology*, MIT Press, Cambridge (1976).
- Amidon Rogers, D.M., The Challenge of Fifth Generation R&D, *Research Technology Management*, July-August (1996), 33.
- Arora, A. and Gambarella, A., The Changing Technology of Technological Change: General and Abstract Knowledge and the Division of Innovative Labour, *Research Policy*, 23, 523-532.
- Bogner, W. and Thomas, H., From skill to technological competencies; the play out of resource boundless across firm, in Sanchez, R., Heene, A. and Thomas, H., *Dynamics of competence based competition: theory and practice in the new strategic management* (Elsevier, London, 1996).
- Chiesa, V., Separating Research from Development: Evidence from the Pharmaceutical Industry, *European Management Journal*, 14, 6 (1996).
- Clark, K.B. and Fujimoto, T., *Product Development Performance* (HBS Press, Boston, 1991).
- Cohen, W.M. and Levinthal, D.A., Absorptive Capacity: a New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35 (1990), 128.
- Collis, D., A resource-based analysis of global competition: the case of bearings industry, *Strategic Management Journal*, 12 (1991), 49.
- Coombs, R., Core Competencies and the Strategic Management of R&D, *R&D Management*, 26, 4 (1996), 345.
- De Maio, A., Bellucci, A., Corso, M. and Verganti, R., *Gestire l'innovazione e innovare la gestione* (Etaslibri, Milano, 1994).
- Eto, H., Classification of R&D Organizational Structures in Relation to Strategies, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 38, 2 (1992).
- Floyed, C., *Managing technology for corporate success* (Gower, Aldershot, 1997).
- Gupta, A.K. and Wilemon, D. (1996), Changing Patterns in Industrial R&D Management, *Journal of Product Innovation Management*, 13 (1997), 497.
- Hall, R., The strategic analysis of intangible resources, *Strategic Management Journal*, 13 (1992), 135.
- Hamel, G. and Heene, A., *Competence Based Competition* (John Wiley & Sons, Chichester, 1994).
- Hamel, G. and Prahalad, C.K., *Competing for the Future* (Harvard Business School Press, Harvard, 1994).
- Hedlund, G., The Hypermodern MNC - A Heterarchy?, *Human Resource Management*, 25, Spring (1990).
- Heene, A. and Sanchez, R., *Competence-based Strategic Management* (J. Wiley, Chichester, 1997).
- Lansiti, M. et al., Technology integration: turning great research into great products, *Harvard Business Review* (1997).
- Kay, N., The R&D function: Corporate Strategy and Structure, in Dosi et al. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* (Pinter Publishers, London, 1988).
- Kodama, F., Technology Fusion and the new R&D, *Harvard Business Review*, 70, 4(1992), 70-78.
- Kodama, F., *Emerging Patterns of Innovation* (Harvard Business School Press, Boston, 1995).

- Lewis, W.W. and Linden, L.H., A New Mission for Corporate Technology, *Sloan Management Review*, Summer (1990), 57.
- Prahalad, C.K. and Hamel, G., The Core Competence of the Corporation, *Harvard Business Review*, 68, 3 (1990), 79.
- Rieck, R. et al., A Model of technology strategy, *Technology analysis and strategic management*, 3 (1993).
- Roberts, E.B., Benchmarking the Strategic Management of Technology - I, *Research Technology Management*, January-February (1995a), 44.
- Roberts, E.B., Benchmarking the Strategic Management of Technology - II, *Research Technology Management*, March-April (1995b), 18.
- Rothwell, R., Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s, *R&D Management*, 22, 3 (1992), 221.
- Rothwell, R., Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s, *R&D Management*, 22, 3 (1992), 221-239.
- Roussel, P., Saad, K. and Erickson, T., *Third Generation R&D* (HBS Press, Boston, 1991).
- Rubenstein, A.H., *Managing Technology in the Decentralized Firms* (J. Wiley, Chichester, 1989).
- Sanchez, R., Heene A. and Thomas, H., Towards the theory and practice of competence based competition in Sanchez, R., Heene. A. and Thomas, H., *Dynamics of competence based competition: theory and practice in the new strategic management* (Elsevier, London, 1996).

فصل ششم: پراکندگی جغرافیایی فعالیت‌های R&D

صاحب نظران مختلف، بر جهانی شدن فعالیت‌های R&D تاکید دارند. توزیع جغرافیایی آزمایشگاه‌ها بعد ساختاری دیگری از سازماندهی فعالیت‌های R&D در شرکت‌های بزرگ شده است و به طور فزاینده‌ای توجه مدیران و متخصصان را جلب می‌کند. در یک بررسی، رؤسای شرکت‌های آمریکایی و ژاپنی، بین المللی کردن R&D را به عنوان یکی از اولویت‌های اصلی در رقابت نوین برشمرده‌اند (Granstrand و همکاران، ۱۹۹۲). بین المللی شدن بویژه در فعالیت‌های تکنولوژیکی، یک عامل کلیدی در شتاب بخشیدن به توانایی شرکت برای انباشت دانش، بهره‌برداری سرمایه‌های از فرایندهای یادگیری و تجسم بخشیدن به شکل‌های منحصر به فردی از صلاحیت در سازمان است (Hamel و Prehalad، ۱۹۹۰؛ De Meyer، ۱۹۹۳؛ Hamel و Prahalad، ۱۹۹۳). مدل موفق مدیریت تکنولوژی شامل توان خلق شبکه‌های از گروه‌های تکنولوژی در هر یک از بازارهای عمده (آمریکا، ژاپن و اروپا) است که به روشی هماهنگ برای حداکثر تأثیرگذاری، مدیریت می‌شود (Tipping و Perrino، ۱۹۸۹).

آمارها رشد جهانی سازی R&D را نشان می‌دهد. میزان بودجه R&D شرکت‌ها که در خارج صرف می‌شود در حال افزایش است و در چندین کشور درصد قابل توجهی از کل مخارج R&D را به خود اختصاص می‌دهد (داده‌های مربوط به اوایل دهه ۸۰): ۱۷٪ در شرکت‌های صنعتی آلمانی (Von Boehmer و Brockoff، ۱۹۹۲)، ۲۳٪ در شرکت‌های چند ملیتی سوئدی (Nobel و Hakanson، ۱۹۸۹). این رقم بر اساس بررسی بنیاد ملی علوم برای شرکت‌های آمریکایی کمتر است* (حدود ۱۰٪) و برای شرکت‌های ژاپنی (کمتر از ۵٪) می‌باشد. با این حال در همه کشورها سرعت رشد هزینه‌های خارجی R&D بیشتر از هزینه‌های

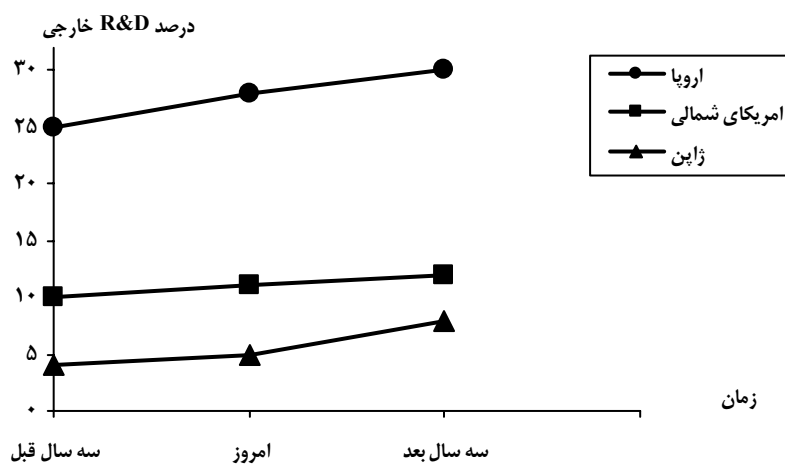
* چنانکه در هر الدتریون بین المللی در ۲۷ فوریه ۱۹۸۹ گزارش شده است که صادرات فعالیت‌های R&D می‌تواند اقتصاد آمریکا را متقلب کند.

داخلی است. شرکت‌های امریکایی سرمایه‌های خارجی R&D را (در سال‌های ۱۹۸۸ و ۱۹۸۷) تا ۳۳٪ افزایش دادند، در حالی که در دوره زمانی مشابه، هزینه‌های داخلی تا ۶٪ رشد داشت. یک مطالعه مربوط به ۵۰۰ شرکت موفق اول نشان داده است که بین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰، ۶۵٪ از آزمایشگاه‌های تازه تأسیس شده در خارج مستقر شده‌اند. شرکت‌های ژاپنی (به صورت سنتی بسیار متمرکز) نیز تمایل زیادی به تمرکززدایی R&D خود نشان داده‌اند: تنها ۳ آزمایشگاه از ۲۶ آزمایشگاه جدید احداث شده در دهه ۸۰ درون کشور تأسیس شدند. در جدول ۶-۱ فهرست اسامی بزرگترین تسهیلات R&D شرکت‌های غیر آمریکایی داخلی آمریکا در اوایل دهه ۹۰ آورده شده است. این جدول روشن می‌کند که تسهیلات R&D خارجی دارای حجم قابل توجهی است. به نظر می‌رسد این روند در دهه ۹۰ مورد تأکید بیشتری قرار گرفته باشد. یک بررسی در زمینه مدیریت استراتژیک تکنولوژی در ۲۴۴ شرکت نشان داده است که درصد متوسط سرمایه‌گذاری‌های خارجی R&D در شرکت‌های اروپایی ۳۰٪ است که ۱۰٪ بیشتر از شرکت‌های آمریکایی و ۵٪ بیشتر از شرکت‌های ژاپنی است.

جدول (۶-۱) بزرگترین تسهیلات خارجی R&D در آمریکا

تعداد کارکنان	مکان	شرکت
۸۰۰	پارک تحقیقاتی مثلثی، NC	Glaxo (انگلیس)
۷۲۰	ماریسویل، (۲) OH؛ تورانس، CA؛ دنور، CO	Honda (ژاپن)
۵۸۰	شارلوت، NC	Hoechst (آلمان)
۵۰۰	ارتباطات زمینس، بوکاراتون، FL	Siemens (آلمان)
۴۵۰	سومیت، NJ	Hoechst (آلمان)
۳۵۰	نوتلی، NJ	Hoffman LaRouche (سوئیس)
۳۵۰	کالیفرنیا (۴)، آن آرپور، MI	Toyota (ژاپن)
۳۲۰	فارمینگتون، آن آرپور، MI؛ ال انجل، CA	Nissan (ژاپن)
۲۸۵	بخش آزمایشگاه‌ها، بیریاکلیف، NY	Philips (هلند)
۲۱۳	فلت راک، آن آرپور، MI؛ ایروین، CA؛ OH	Mazda (ژاپن)
۲۰۰	وست چستر، PA	SmithKline Beecham (انگلیس)
۲۰۰	پالو آلتو، CA	Sandoz (سوئیس)
۲۰۰	اینگل وود کلیف، MI	Goldstar (کره)
۱۸۰	فارمینگتون هیل، MI	Robert Bosch (آلمان)
۱۵۰	نیو هاون، CT	Bayer (آلمان)
۱۵۰	رالیف، NC	Fujitsu (ژاپن)

تعداد کارکنان	مکان	شرکت
۱۵۰	ایروین، CA	Toshiba (ژاپن)
۱۳۵	پرینستون، NJ	Siemens (آلمان)
۱۳۰	اسلاتر، IA	ICI (انگلیس)
۱۱۱	پالو آلتو، CA	Affymax Technologies (هلند)
۱۱۰	پارک تحقیقاتی مثلث، NC	Ciba-Geigy (سوئیس)
۱۰۰	سریتوس، CA؛ دیتروید، CA	Isuzu (ژاپن)
۱۰۰	مونتن ویو، CA	Ishihara Sangyo Kaisha (ژاپن)
۹۲	کمبریج، MA	BASF (آلمان)
۸۵	مؤسسه تحقیقات NEC، پرینستون، NJ	NEC (ژاپن)



شکل (۶-۱) روندهای سرمایه‌گذاری‌های خارجی R&D (منبع: Roberts, ۱۹۹۵)

در این فصل، ابعاد جهانی سازی R&D بدین شرح مورد بحث قرار می‌گیرد:

- عوامل تعیین کننده جهانی سازی یا عدم آن؛
- انواع واحدهای R&D خارجی؛
- روش‌های تاسیس واحدهای R&D در خارج؛
- عوامل مکانی؛
- انواع ساختارهای R&D بین المللی.

۶-۱) عوامل تعیین کننده تمرکزگرایی و تمرکززدایی جغرافیایی

تبادل بین دو دسته دلایل اصلی برای تمرکزگرایی و تمرکززدایی R&D است که جهانی سازی R&D را تحت تأثیر قرار می‌دهد (جدول ۶-۲).

- عوامل اصلی تعیین کننده تمرکزگرایی (که هم گرایش به تمرکز R&D در تعداد محدودی از واحدها و هم استقرار چنین فعالیت‌هایی را در یک کشور توجیه می‌کند) عبارتند از:
 - نیاز به حفظ اطلاعات فنی و اسرار دانش (Terpstra، ۱۹۸۱ و Rugman، ۱۹۷۷)؛
 - افزایش هزینه‌های هماهنگی و کنترل در صورت جهانی سازی، که منجر به مشکلات بیشتری در ارتباطات می‌شود (Mizushima و De Meyer، ۱۹۸۹)؛
 - وجود اقتصادهای مقیاس در R&D و مشکلات رسیدن به حجم بحرانی مورد نیاز در واحدهای تمرکززدایی شده؛
 - نیاز به بهره‌برداری از مزیت‌های فنی خاص شرکت، استفاده از شرایط بازار خانگی برای رشد در سایر بازارها با توجه به مدل چرخه عمر محصول بین المللی (Vernon، ۱۹۶۶).
- از سوی دیگر، می‌توان عوامل مهمی را که به طور سنتی به عنوان دلایل تمرکززدایی فعالیت‌های R&D شناسایی شده‌اند به دو گروه اصلی تقسیم کرد: عوامل تقاضا و عوامل عرضه (Granstrand و همکاران، ۱۹۹۲).
- در مورد تقاضا، انتقال تکنولوژی بین بخش‌های مرکزی و فرعی، نیاز به دسترسی به بازارهای خارجی، نیاز به بهبود توانایی شرکت در پاسخگویی به نیازهای خاص بازارهای محلی و نیاز به افزایش نزدیکی فعالیت‌های توسعه محصول برای مشتریان کلیدی، معمولاً به عنوان دلایل تصمیمات تمرکززدایی مطرح هستند (Cavaes و Hirschey، ۱۹۸۱؛ Granstrand و همکاران، ۱۹۹۲).
- در مورد عرضه تکنولوژی، افزایش شتاب پیشرفت تکنولوژی، افزایش هزینه توسعه تکنولوژی و تخصص‌گرایی بین المللی منابع دانش مورد نیاز شرکت‌ها برای دسترسی به دامنه وسیعتری از مهارت‌ها و دانش تکنولوژیکی و علمی نسبت به آنچه در کشور مبدأ در دسترس است، عوامل مربوط هستند (Tipping و Perrino، ۱۹۸۹؛ De Meyer، ۱۹۹۲؛ Howells، ۱۹۹۰؛ Westney و Sakakibara، ۱۹۹۲). دستیابی به تکنولوژی‌های جدید یا در حال ظهور، استخدام کارکنان فنی واجد شرایط، بهره‌برداری از استعدادهای فنی و یا کارآفرینانه متمرکز در بخش‌های خاص جغرافیایی، شرکت‌ها را به تمرکززدایی واحدهای R&D خود وادار

می‌کند تا بتوانند به زیرساخت‌های علمی خارجی متصل شوند (Hamel و Prahalad، ۱۹۹۳؛ Pearce، ۱۹۸۹؛ Hewitt، ۱۹۸۰). سایر عوامل نظیر انگیزه‌ها و برداشت‌های سیاسی نیز به عنوان دلایل تمرکززدایی R&D مورد اشاره قرار می‌گیرند. عوامل سیاسی شامل فشارهای دولت‌های محلی به افزایش ظرفیت تکنولوژیکی بومی محصولات و نیاز به تسهیل تعاملات با بدنه دولت در تجارت‌هایی مانند ارتباط از راه دور و دارو است (Hakanson، ۱۹۹۳). در سایر موارد، جهانی سازی R&D به بهبود تصویر رقابتی یک شرکت کمک می‌کند (Granstrand و همکاران ۱۹۹۲).

بنابراین انگیزه رفتن به خارج و گسترش میدان فعالیت‌ها به‌طور اساسی از یک واحد به واحد دیگر متفاوت است. برخی از فعالیت‌ها اصولاً تمرکززدایی می‌شوند تا رقابت در یک کشور خاص را تسهیل کنند و لذا در فرایند R&D شرکت وارد نمی‌شوند و یا تنها در مراحل پایانی فرایند واقعی R&D درگیر می‌شوند (مرحله سازگاری محصول) و یک قلمرو جغرافیایی محدود دارند. در مقابل سایر آزمایشگاه‌ها یک نقش محوری را در فرایند R&D شرکت ایفا می‌کنند و کلید دستیابی به منابع و دانش (بازار و تکنولوژی) هستند که در جای دیگر در دسترس نیست. پس فعالیت R&D آن‌ها یک اثر جهانی دارد و برای فرایند نوآوری شرکت، استراتژیک محسوب می‌شود.

جدول (۶-۲) عوامل تعیین کننده تمرکزگرایی و تمرکززدایی R&D

عوامل تعیین کننده تمرکززدایی R&D	عوامل تعیین کننده تمرکزگرایی R&D
عوامل عرضه تکنولوژی	- محرمانه ماندن دانش تکنولوژیکی؛
- دسترسی به مراکز تعالی تکنولوژیکی؛	- کم نگه داشتن هزینه‌های هماهنگی و کنترل؛
- به کارگیری پرسنل فنی واجد شرایط.	- تسهیل ارتباطات؛
عوامل تقاضا	- دستیابی به اقتصاد مقیاس؛
- پاسخ گویی به نیازهای بازار محلی؛	- رسیدن به جرم بحرانی؛
- نزدیکی به مشتریان کلیدی.	- بهره‌برداری از مزایای تکنولوژیکی خاص
عوامل سیاسی	شرکت از وضعیت بازار مبدأ.
- افزایش محتوای تولید تکنولوژیکی محلی تولید؛	
- تعامل با موسسات دولتی.	
نما	
- بهبود تصویر شرکت در بازارهای بین‌المللی.	

در گذشته نیروهای تمرکزگرا غالب بوده اند و تمایل به تمرکززدایی R&D به طور سنتی کم بوده است. علاوه بر این اغلب واحدهای خارجی یک نقش ثانویه را ایفا کرده‌اند. به تازگی پراکندگی فزاینده واحدهای R&D که یک نقش محوری در فرایندهای

نوآوری شرکت‌ها یعنی داشتن اثر جهانی ایفا می‌کنند، وجود دارد. این امر می‌تواند به دلایل متعددی برگردد، مثلاً متغیر ماهیت فرایند نوآوری تکنولوژیکی که بر عوامل محلی و سازمانی در عملیات پژوهش تأثیر می‌گذارد، بویژه:

- نوآوری‌های تکنولوژیکی اغلب نتیجه ادغام تکنولوژی‌ها از نظام‌های مختلف هستند (نظیر همگرایی تکنولوژی‌های الکترونیک، ارتباط از راه دور و اطلاعات). عملیات پژوهش درون یک شرکت نسبت به گذشته دامنه بزرگتری از زمینه‌های تکنولوژیکی را در بر می‌گیرد. دستیابی به منابع خارجی به منظور کسب دانشی که در داخل نیست و سبب کاهش بهای توسعه تکنولوژی می‌شود، بحرانی شده است. تمرکززدایی واحدها R&D برای تسهیل دسترسی به منابع خارجی دانش است. (Pralhalad و Hamel، ۱۹۹۳؛ Callahan و Bailetti، ۱۹۹۲؛ Tipping و Perrino، ۱۹۸۹)؛

- افزایش ارتباطات درون و بین سازمانی طی فرایند نوآوری تکنولوژیکی به این معنا است که R&D باید با سایر بخش‌های شرکت که در معرض فرایند جهانی‌سازی* هستند و با مشتریان کلیدی و استفاده‌کنندگان اصلی که ممکن است پراکنده باشند تعامل داشته باشد (Pavitt، ۱۹۸۷؛ Pavitt، ۱۹۹۰؛ Doz و Prehalad، ۱۹۹۱) بویژه تعامل با مشتریان و استفاده‌کنندگان به عنوان یک منبع کلیدی دانش بازار به رسمیت شناخته شده است: قرارگیری واحدهای R&D در مجاورت این خریداران، مبتنی بر بازار بودن و مشتری مدار بودن فرایند نوآوری را افزایش می‌دهد (Westney، ۱۹۹۲)؛

- یک نوع تقسیم کار در تولید دانش در سطح جهانی رخ داده است. تکنولوژی‌های جدید و متخصصان با استعدادی که آن‌ها را تولید می‌کنند به توسعه محلی در "مجموعه‌های نوآوری" در سراسر جهان ادامه خواهند داد. رشد و تعمیق این تکنولوژی‌ها و بارور کردن آن‌ها برای تجاری‌سازی در سطح جهانی ادامه خواهد یافت و به چالش‌های اصلی مدیریت تکنولوژی تبدیل خواهد شد (Tipping و Perrino، ۱۹۸۹). به عبارت دیگر افزایش تخصصی شدن مهارت‌ها و ظرفیت‌های مورد نیاز برای نوآوری در زمینه‌های تکنولوژیکی خاص به این معنا است که این منابع ویژه تخصصی شده به صورت فزاینده‌ای در مناطق خاصی از جهان متمرکز می‌شوند. پس اگر شرکتی به دسترسی به این منابع نیاز داشته باشد باید در آن مناطق باشد (Sakakibara و Westney، ۱۹۹۲).

از سوی دیگر زمان یک عامل رقابتی بحرانی در تعدادی از صنایع است. De Mayer در مطالعه‌ای در مورد R&D بین‌المللی در ۱۴ شرکت چند ملیتی به این نکته اشاره کرده است که تمرکززدایی فعالیت‌های R&D به منظور افزایش و شتاب بخشی فرایند فراگیری فنی انجام می‌شود و این امر توضیح می‌دهد که چرا شرکت‌ها کار دشواری را نظیر خلق یک شبکه بین‌المللی R&D انجام می‌دهند. یادگیری درباره نیازهای مشتریان، پایش نقاط پرطرفدار برای آموختن هر چه سریعتر تازه‌ترین توسعه‌ها و دسترسی داشتن به منابع (مهندسان، دانشمندان) که این اطلاعات را به سرعت پردازش کنند، هدف فرایند جهانی‌سازی است (De Mayer، ۱۹۹۳).

* به تازگی بر اهمیت توسعه ترکیبی تولید و فرایند محصول و درگیر بودن مشتریان با فرایند نوآوری تأکید شده است (که روشهایی از قبیل مهندسی همزمان و QFD مثالهای مشهوری از آن است). البته این رویکردها مستلزم مکان مشترک برای R&D، ساخت و فعالیت‌های بازاریابی هستند. همچنین پیشنهاد می‌شود که جهانی‌سازی فعالیت‌های ساخت و بازاریابی (که به نسبت R&D دارای یک سابقه قدیمی‌تری است) می‌تواند کششی برای جهانی‌سازی R&D ایجاد کند.

علاوه بر این پیشرفت تکنولوژیکی ارتباطات، معایب تمرکززدایی را کاهش می‌دهد. رشد شبکه و سیستم‌های تبادل اطلاعات ارتباط از راه دور را آسان می‌کند به نحوی که افزایش هزینه‌های کنترل و هماهنگی ناشی از تمرکززدایی فعالیت‌های شرکت تحت عنوان کنترل در می‌آید.

۶-۲) انواع واحدهای R&D خارجی

واحدهای R&D خارجی بر اساس دو جنبه دسته‌بندی می‌شوند:

- نوع فعالیت که در دسته‌بندی سنتی شامل تحقیقات، توسعه و فعالیت فنی فرعی در مراحل بعدی فرایند نوآوری است؛
- حوزه جغرافیایی فعالیت که فعالیت شرکت در ارتباط با نوآوری‌های بهره‌برداري شده در حوزه محلی، منطقه‌ای و جهانی است.

انواع واحدهای R&D خارجی به شرح زیر هستند:

(Pearce, ۱۹۸۹; Hewitt, ۱۹۸۰; Fischer و Behrman, ۱۹۸۰; Ronstadt, ۱۹۷۷).

واحدهای پایش: این واحدها پیشرفت تکنولوژیکی و یا تکامل بازار* را در کشورهای خارجی تحت نظر دارند. آن‌ها فعالیت‌های فنی واقعی انجام نمی‌دهند، اما در فرایند نوآوری شرکت‌های چندملیتی نقش فزاینده‌ای دارند. در حقیقت این واحدها که تحول تکنولوژیکی را تحت نظر دارند در بسترهای تکنولوژیکی بسیار پیشرفته قرار می‌گیرند. به عنوان مثال نواحی شاخصی که شرکت‌های الکترونیکی و ارتباط از راه دور واحدهای پایش خود را در آن مکان‌ها متمرکز کرده اند عبارتند از: کالیفرنیا، پارک تحقیقاتی مثلث در کارولینای شمالی و نیوجرسی. یا اریکسون دارای واحدهای پایش در Menlo Park (کالیفرنیا) و Raleigh (کارولینای شمالی) است. شرکت‌های الکترونیکی ژاپنی نیز واحدهای پایش کوچکی را در بریتانیا و آلمان در مجاورت مراکز اصلی برتر تکنولوژیکی (اکسفورد، کمبریج، آخن) مستقر کرده‌اند. واحدهای پایش همچنین می‌توانند به منظور تحت نظر گرفتن عادات و سلیقه‌های مشتریان تمرکززدایی شوند که مثال عمده آن شرکت‌های ژاپنی الکترونیک مصرفی است. واحدهای آن‌ها شامل تعدادی طراح هستند که در مجاورت مشتریان کلیدی قرار داده شده‌اند. آن‌ها اطلاعاتی در خصوص تقاضای بازار برای فرایند توسعه محصول فراهم می‌کنند که در جایی دیگر اتفاق می‌افتد.

واحدهای پشتیبانی فنی: این واحدها معمولاً وظیفه فراهم سازی کمک و پشتیبانی فنی را به سایر بخش‌های شرکت که در خارج قرار گرفته اند بر عهده دارند (عمدتاً ساخت و بازاریابی).

واحدهای تطبیق: این واحدها تولیدات توسعه یافته در جاهای دیگر را با نیازهای بازار محلی تطابق می‌دهند. این وظیفه اغلب در یک واحد با مورد قبلی ترکیب می‌شود. حوزه جغرافیایی آن‌ها به شکل محلی یا منطقه‌ای تعریف می‌شود، هر چند که آن‌ها ممکن است به عنوان یک بخش ادغام شده در ساختار R&D جهانی ایفای نقش کنند. دامنه فعالیت‌های آن‌ها پشتیبانی فنی از

* نظارت بر تکامل بازار به این معنا است که تعابیر فنی تکامل مشخصه های بازار اخذ و مطالعه شوند.

فعالیت‌های ساخت و بازاریابی، حمایت از انتقال تکنولوژی به واحدهای تولید در خارج، تطبیق تولید با نیازهای بازار محلی و همکاری فنی با خدمات فنی مشتریان و تأمین کنندگان را در بر می‌گیرد. این فعالیت‌ها به مرحله پایانی فرایند نوآوری یا حتی مرحله پس از فروش نوآوری مربوط هستند و همانطور که اشاره شد حوزه جغرافیایی آن‌ها محلی است. از سوی دیگر آن‌ها اغلب به عنوان پاینده‌های بازار عمل می‌کرده‌اند و نقش ادغام شده‌ای را در فرایند نوآوری جهانی ایفا می‌نمایند.

واحدهای محلی مرجع: این واحدها محصولات جدید (فرایندهای تولید) را برای بازارهای محلی متناسب با کشوری که در آن قرار دارند، توسعه می‌دهند.

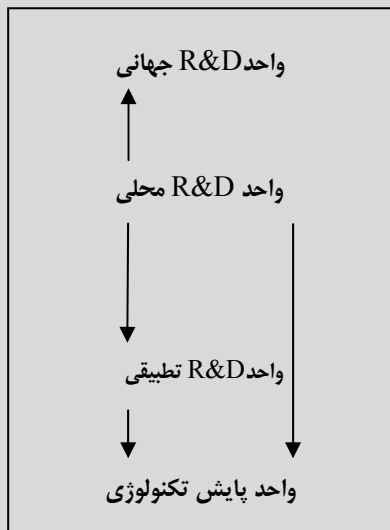
واحدهای منطقه‌ای مرجع: این واحدها محصولات (فرایندهای) جدید را برای یک منطقه یعنی مجموعه‌ای از کشورهای همسایه توسعه می‌دهند.

واحدهای جهانی مرجع: آن‌ها محصولات جدید مناسب را برای تجاری سازی در بازارهای جهانی توسعه می‌دهند.

جدول (۶-۳) روندهای تکاملی واحدهای R&D بین‌المللی

نقش واحد در سال ۱۹۹۳							
نقش واحد در سال ۱۹۸۰		پیش تکنولوژی	واحد تطبیقی	واحد مرجع منطقه‌ای	واحد مرجع جهانی	تعطیل شده	کل
	پیش تکنولوژی	۴	۴	-	-		۸
	واحد تطبیقی	۱۱	۳۱	۲	-	۹	۵۳
	واحد مرجع محلی	۴	۸	۱۸	۱۰	۱	۴۱
	واحد مرجع منطقه‌ای				۱۱		۱۱
	عدم وجود	۱۹	۸	۲	۱۴		۴۳
	کل	۳۸	۵۱	۲۲	۳۵	۱۰	۱۵۶

کادر (۶-۱) الگوهای تکامل R&D بین‌المللی



شکل (۶-۲) سیر تکامل واحدهای R&D

در دهه گذشته در تعداد واحدهایی که ورای مرزهای ملی نقش داشته و در اجرای جهانی نوآوری اثر گذاشته اند افزایشی وجود داشته است. بررسی ۱۲ شرکت چندملیتی (که شرح آن بعداً در این فصل می‌آید) نشان می‌دهد که الگوهای مختلفی از تکامل واحدهای R&D خارجی وجود داشته است. جدول ۳-۶ مجموع یافته‌های این مطالعه را نشان می‌دهد. ستون‌ها نقش واحد R&D خارجی را در سال ۱۹۹۳ و سطرها نقش آن‌ها را در سال ۱۹۸۰ نشان می‌دهند. ماتریس به صورت ۵×۵ است. چهار سطر و ستون مطابق با چهار نوع واحد (پایش، تطبیقی، محلی، منطقه‌ای و جهانی) است و یک سطر مربوط به واحدهایی است که در سال ۱۹۸۰ وجود نداشته‌اند و یک ستون نیز نشان دهنده واحدهایی است که در سال ۱۹۸۰ وجود داشته‌اند اما به مرور تعطیل شده‌اند. این امر بیان می‌کند که R&D خارجی در معرض تغییرات مهم و فرایندهای تکاملی است که الگوهای عمده آن در ذیل آمده است (شکل ۶-۲). شرکت‌ها تمایل دارند که تلاش‌های R&D خارجی خود را در طرفین

دامنه شکل فوق متمرکز کنند. در یک طرف، واحدهای پایش تکنولوژی قرار دارند که به نظر می‌رسد وظایف کلیدی از قبیل کسب سریع اطلاعات، زیر نظر گرفتن منابع کلیدی دانش، پایش و جهت‌گیری مراکز توسعه تکنولوژی را به منظور درک جهات پیشرفت تکنولوژیکی در یک زمینه معین، به عهده دارند.

واحدهای تطبیقی به صورت فزاینده‌ای نقش سنتی خود را در تطابق محصولات با نیازهای محلی، با نقش پایش ترکیب می‌کنند. بنابراین واحدهای کوچک پراکنده می‌شوند تا فرصت‌ها را شناسایی کنند و پیشاپیش به چگونگی تحول بازارها و تکنولوژی‌ها در یک محیط معین دست یابند. به نظر می‌رسد پایش تکنولوژی مرحله اول یک واحد R&D خارجی باشد و در نتیجه ممکن است در صورت تقاضای محلی در داشتن نیازهای ویژه، به یک واحد تطبیقی تبدیل گردد.

به نظر می‌رسد تحول یک واحد از پایش به تطبیقی، در آینده یک روند مرسوم گردد. تا به حال تبدیل واحدهای تطبیقی به واحدهای پایش بیش از حالت عکس آن رخ داده است. این بدان معنا است که فرایند منطقی کردن واحدهای تطبیقی هنوز در حال پیشرفت است. در طرف دیگر واحدهای جهانی وجود دارند که از فعالیت‌های R&D آن‌ها برای منافع جهانی بهره‌برداری می‌شود. آن‌ها نتیجه دو فرایند هستند: اول، قرارگیری مستقیم واحدهای جدید در محیط خارجی برای جذب و نفوذ در افراد کلیدی که قادر به پردازش دانش تولید شده به صورت محلی و بهره‌برداری از این دانش برای نتایج جهانی باشند، دوم، واگذاری

یک اختیار جهانی برای یک واحد از قبل موجود در جایی که منابع منحصر به فرد و ویژه به صورت پیشرونده رشد کرده و انباشته شده‌اند. به علت اینکه انسان‌های قادر به پردازش سریع دانش در زمینه خاص به طور فزاینده‌ای تنها در نواحی محدودی از جهان یافت می‌شوند، شرکت‌ها مجبور هستند تا منابع خود را در آن نواحی مستقر سازند. سپس مراکز تعالی خود را در سطح جهانی توزیع کرده و در نهایت اجازه می‌دهند که تصمیمات مربوط به آن زمینه‌های تکنولوژی، به صورت محلی اتخاذ شوند.

در پایان به نظر می‌رسد اهمیت واحدهایی که عمدتاً در میانه دامنه فوق قرار دارند نظیر واحدهای محلی مرجع، کمتر و کمتر می‌شوند. آن‌ها به دیدگاه رقابت بین‌المللی به عنوان یک پورتفوی استراتژی‌های محلی که به منظور بهینه‌سازی فعالیت‌های R&D به صورت محلی انجام شده است مرتبط هستند در حالی که شرکت‌ها در می‌یابند که کسب یک دیدگاه جهانی نسبت به عملیاتشان، هم‌کارایی و هم‌اثربخشی R&D آن‌ها را افزایش می‌دهد. این به معنی آن نیست که واحدهای محلی مرجع از بین خواهند رفت بلکه به این معنا است که آن‌ها تمایل دارند که در مکانی که تقاضای محلی مشخصه‌های منحصر به فرد و نامعمول وجود دارد نگه‌داشته شوند. علاوه بر این آن‌ها به صورت فزاینده به ادغام در ساختار جهانی تمایل دارند، به گونه‌ای که نوآوری‌های انجام شده در این مکان‌ها (برای بازار محلی) که توانایی بالقوه برای ارائه سایر بازارها دارند، در کشورهای مختلف بهره‌برداری می‌شوند.

۶-۳) تاسیس واحدهای R&D خارجی

اکتساب و تأسیس مستقیم، معمول‌ترین روش‌های راه‌اندازی فعالیت‌های فنی در کشورهای خارجی هستند (Steele, ۱۹۷۵؛ Hakanson, ۱۹۹۲؛ Fischer و Behrman, ۱۹۸۰).

اکتساب: از روش‌های بسیار معمول گسترش بین‌المللی است. اکتساب‌ها معمولاً بین اکتساب‌های افقی و تنوع محصولات قرار می‌گیرند. در حالت اول، فعالیت R&D کسب شده، تکراری از تسهیلات موجود قبلی است، این نوع اکتساب R&D، هدف عملی اکتساب نیست. هر چند که دلایل سیاسی داخلی و خارجی (فشارهایی از سوی دولت‌های محلی) برای آن شرکت ممکن است بر تصمیم‌گیری در مورد واحد مربوط تأثیر بگذارد و به حفظ R&D در آن کشور منجر شود حتی اگر این امر سبب دوباره کاری گردد. در مورد تنوع تولید، R&D بخشی از هدف عملی اکتساب است: منابع فنی، دانش و صلاحیت از جمله دلایل اکتساب هستند. معمولاً R&D کسب شده به عنوان یک مرکز R&D با مسئولیت جهانی در زمین‌های خاص باقی می‌ماند.

تأسیس مستقیم: یک آزمایشگاه در یک کشور خارجی، یک تصمیم استراتژیکی را به منظور راه‌اندازی یک واحد R&D خارجی در یک مکان خاص دنبال می‌کند. یافته‌های حاصل از بررسی‌های میدانی نشان داده‌اند که تأسیس مستقیم نادر است و معمولاً به واحدهایی محدود می‌شود که تحقیقات عام و بلندمدت را انجام می‌دهند (Fischer و Behrman, ۱۹۸۰).

در نهایت باید در نظر داشت که ممکن است در واحدهای R&D خارجی یک فرایند تکاملی رخ دهد (همانطور که در بخش قبلی بیان شد)، برای مثال، فعالیت‌های فنی کوچک (نظیر واحدهای پشتیبانی فنی) در ابتدا به عنوان نتیجه جهانی‌سازی سایر

بخش‌های شرکت (ساخت و بازاریابی) که نیازمند پشتیبانی فنی محلی هستند، تمرکززدایی شوند. فعالیت‌های فنی خارجی به محض تاسیس در معرض یک فرایند تکاملی قرار می‌گیرند (Ronstadt, ۱۹۷۷). آن‌ها ممکن است متعاقباً به منظور تقبل مسئولیت تحقیقات محصول جدید به‌طور تدریجی توسعه یابند. به نظر می‌رسد صاحب‌نظران بر سر این موضوع توافق دارند که واحدهای تحقیقات اغلب از تاسیس مستقیم پیروی نمی‌کنند، زیرا به منظور جذب افراد کلیدی در یک زمینه فنی خاص و نیاز موجود در مکان‌های خاص راه‌اندازی شده‌اند. از سوی دیگر، فعالیت‌های توسعه محصول خارجی احتمالاً بیشتر نتیجه یک مسیر تکاملی، از پشتیبانی فنی جزئی تا ساخت و بازاریابی، به منظور تطابق محصولات توسعه یافته در جاهای دیگر، توسعه محصولات مناسب با بازارهای محلی، مسئولیت توسعه محصولات جدید یا تکنولوژی‌ها برای کاربرد همزمان در تعدادی از بازارها هستند.

موارد بحث شده برای توضیح علت رخداد این فرایند تکاملی به شرح زیر می‌باشند:

- تمایلات بخش‌های فرعی برای توسعه منابع R&D خود جهت استقلال بیشتر از مرکز؛
- هدف‌گیری استراتژیک مرکز به منظور بهبود پاسخگویی محلی شرکت؛
- افزایش خودمختاری که به بخش‌های فرعی اجازه می‌دهد تا محصولات مناسب را برای بازار محلی توسعه دهند؛
- رشد خود به خود ناشی از حضور در یک بستر تکنولوژیکی پیشرفته یا در یک بازار در حال رشد یا تکامل صرفاً تصادفی* (Doz و Prahalad, ۱۹۸۷).

بنابراین این فرایند تکاملی R&D بین‌المللی ممکن است نتیجه یک توسعه تصادفی یا فعالیت برنامه‌ریزی شده و حاصل اعمال انجام شده در سطوح مرکزی و بخش‌های فرعی باشد که حتی با یکدیگر هماهنگ نشده‌اند. این امر همچنین توضیح می‌دهد که چرا فعالیت‌های R&D در کشورهای مختلف ممکن است از یکدیگر کپی‌برداری کنند.

هر چند که در گذشته فرایند تکاملی واحدهای R&D بیش از عوامل جهانی، به واسطه عوامل محلی بوده‌اند اما اخیراً شرکت‌ها تمایل دارند یک دیدگاه جهانی از عملیات پژوهش خود داشته باشند و برای هماهنگی R&D پراکنده خود تلاش کنند. بنابراین نسبت به گذشته یک کنترل و برنامه‌ریزی مرکزی بزرگتری برای فرایند تکاملی R&D بین‌المللی وجود دارد.

۴-۶) بومی‌سازی واحدهای R&D خارجی

یک تصمیم کلیدی در توزیع جغرافیایی واحدهای R&D، انتخاب محل است. دو دسته اصلی از عوامل محلی وجود دارد:

- مجموعه عوامل مرتبط با R&D یعنی عواملی که به طور محدود با ماهیت و محتوای فعالیت R&D مربوط هستند؛
- مجموعه عوامل غیرمرتبط با R&D.

* به طوری که Steel (۱۹۷۵) بیان کرده است: به محض اینکه مقداری از ظرفیت فنی تثبیت شد، مهندسان و دانشمندان بومی آن کشور باید فرصت‌های دیگری را برای بهبود مورد توجه قرار دهند.

الف) عوامل مرتبط با R&D شامل موارد زیر هستند:

- هزینه‌های عوامل ورودی؛
- هزینه‌های انتقال؛
- هزینه‌های سازمانی؛
- کیفیت منابع ورودی.

هزینه‌های عوامل ورودی شامل هزینه پرسنل فنی، تجهیزات و تسهیلات هستند.

هزینه‌های انتقال نیز شامل موارد زیر می‌باشند:

- هزینه‌های درونی انتقال اطلاعات و دانش فنی بین آزمایشگاه‌های R&D، بین R&D و ساخت، بین R&D و بازاریابی؛
- هزینه‌های بیرونی دریافت اطلاعات فنی و بازار از منابع خارجی (تأمین کنندگان، مشتریان، موسسات تحقیقاتی)؛
- هزینه‌های سازمانی شامل هزینه‌های ایجاد یک سازمان R&D جدید (استخدام افراد محلی، جابه‌جایی منابع فنی و انسانی، برپایی سیستم‌های اعطای جایزه بین‌المللی به محققان و دانشمندان، توسعه سیستم‌های برنامه‌ریزی و کنترل و سیستم ارتباطات از راه دور).

کیفیت منبع ورودی شامل عوامل مختلفی است:

- وسعت/عمق مهارت‌های به دست آمده؛
- کیفیت افراد فنی در دسترس؛
- ترکیب آزمایشگاه خارجی: امکان دستیابی به جرم بحرانی مورد نیاز و اقتصادهای مقیاس (که بر حسب نظام علمی تغییر می‌کنند).

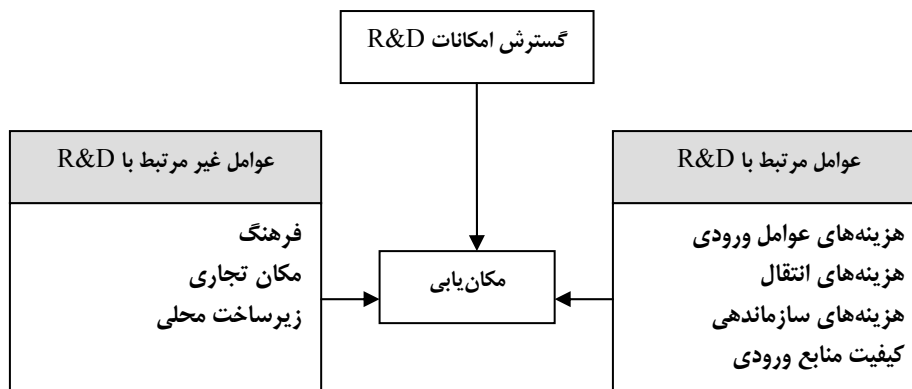
تبادل در بین این عوامل به تصمیماتی بر این مبنا منجر می‌شود که آیا یک واحد در خارج قرار گیرد یا خیر و اینکه مکان‌های بهینه (ارجح) تعریف گردند.

ب) لازم است عوامل فوق با عوامل غیرمرتبط با R&D نظیر موارد زیر ترکیب شوند:

مکان‌های تجاری موجود: شرکت از قبل دارای یک بازار و یا تسهیلات ساخت در یک مکان است و این امر وضعیت دسترسی به خدمات موجود را تعیین می‌کند؛
 زیرساخت محلی: یک مکان معین، دسترسی آسان به خدمات، زیرساخت‌ها یا شبکه‌هایی که ارتباطات را تسهیل می‌کنند را فراهم می‌نماید؛

فرهنگ مدیریتی شرکت: این فرهنگ بر نوع گرایش به تمرکزگرایی و تمرکززدایی و در نتیجه تصمیم در مورد مکان‌های R&D تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال شرکت‌هایی با فرهنگ مبتنی بر تمرکزگرایی ممکن است مکان‌های شرکت‌های موجود خارجی را به سرمایه‌گذاری‌ها در کشورهای ناشناخته ترجیح دهند.

شکل ۶-۳ فرایند گسترش امکانات R&D را در خارج خلاصه می‌کند.



شکل (۶-۳) گسترش امکانات R&D: عوامل مکانی

۵-۶ ساختارهای R&D بین‌المللی

بخش‌های قبلی نشان دادند که شرکت‌ها از یک طرف نیازمند مدیریت R&D پراکنده شده‌ای هستند که باید به دلایل مختلف در خارج تأسیس شوند و از طرف دیگر نیاز به بهبود اجرای فرایندهای نوآوری، شرکت‌ها را وادار می‌دارد تا از نظر جغرافیایی R&D خود را نسبت به گذشته در گستره بزرگتری پراکنده کنند تا R&D خارجی آن‌ها به صورت اهرمی استفاده شود و تمامی فعالیت‌های R&D را قدرتمندانه هماهنگ کند. یک چالش مهم چگونگی هماهنگی R&D پراکنده شده است یعنی چگونه ساختارهای R&D بین‌المللی شکل می‌گیرند، چگونه تحقیقات واحدهای مختلف با هم ارتباط می‌یابند و چه نوعی از ارتباطات در بین واحدها وجود دارد. یک مطالعه تجربی برای شناسایی شکل ساختارهای R&D بین‌المللی انجام شده است که این پایه تجربی در کادر ۶-۲ شرح داده می‌شود.

کادر (۶-۲) پایه تجربی ساختار R&D بین‌المللی

این تحقیق میدانی در مورد یک نمونه متشکل از ۱۲ شرکت چندملیتی در صنایع تکنولوژی برتر انجام شده است که ۴ شرکت آمریکایی، ۲ شرکت ژاپنی و ۶ شرکت اروپایی هستند. برخی از آن‌ها به طور گسترده‌ای فعالیت‌های خود را در تجارت‌های غیرمرتبط تنوع داده‌اند. در این موارد، این تحلیل تنها مجموعه خاصی از تجارت‌های مرتبط به هم و فعالیت R&D ذیربط آن‌ها را در بر می‌گیرد (فعالیت مطالعه شده، در جدول ۶-۴ تحت عنوان فعالیت شرکت نشان داده شده است).

فعالیت‌های نمونه ملاحظه شده مربوط به الکترونیک، ارتباطات راه دور، عملیات پتروشیمی و شیمیایی است. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های مستقیم با مدیران تحقیقات در هر دو سطح بنگاه و بخشی جمع‌آوری شده‌اند. در هر شرکت، حداقل با سه مدیر مصاحبه شده است. پاسخها مورد بررسی متقابل قرار می‌گرفتند و در صورت مشاهده اختلاف یا وجود تردید، سؤال‌ها برای پاسخگویی دوباره ارائه می‌شد. تعداد مدیران مصاحبه شده در هر شرکت و بررسی متقابل پاسخها، احتمال تأثیر دیدگاه‌ها و علایق شخصی را بر داده‌ها و اطلاعات کاهش داد.

داده‌ها و اطلاعات زیر برای هر واحد R&D جمع‌آوری شده‌اند:

- نمای کلی واحد، بویژه حوزه فعالیت‌ها یعنی دامنه تکنولوژی‌ها یا محصولات توسعه یافته؛
- مقیاس زمان انجام گرفتن پروژه‌ها توسط واحد؛
- هدف پروژه‌های انجام گرفته به وسیله واحد (توسعه محصولات جدید، توسعه تکنولوژی‌های جدید، اکتشاف تکنولوژی‌های جدید) به طوری که مشخص شود که آیا یک تمرکز تجاری وجود دارد یا خیر؛
- موقعیت سازمانی واحد (سطح بنگاه یا بخشی)؛
- دلیل تمرکززدایی، یعنی چرا واحد R&D در یک مکان خاص قرار گرفته است؛
- حوزه جغرافیایی فعالیت که دامنه جغرافیایی مسئولیت واحد را تعیین می‌کند یعنی اینکه آیا این واحد برنامه‌های نوآوری را برای بازارهای جهانی تهیه کرده است یا بازارهای محلی؛
- تعامل نهادهای بیرونی (دانشگاه‌ها، مؤسسه‌های تحقیقاتی، مشتریان و تأمین‌کنندگان)، شناسایی اهمیت بستر خارجی برای کار R&D واحد؛
- تعامل با سایر واحدهای R&D در شرکت و شناسایی اینکه آیا، چگونه و با چه کسی در طی کار R&D باید چنین ارتباطی حفظ شود.

این واحدهای نمونه، دامنه وسیعی از فعالیت‌های فنی، از تحقیقات بنیادی گرفته تا خدمات مشتری را شامل می‌شوند. برای اجتناب از مسائلی که معمولاً از یک تعریف انعطاف‌ناپذیر انواع مختلف فعالیت R&D ناشی می‌شود، یک طبقه‌بندی بر اساس مقیاس زمان پروژه‌های اجرا شده در یک واحد معین ارائه شد.

فعالیت‌های R&D خارجی بر اساس نوع فعالیت اجرا شده به چهار دسته تقسیم شدند:

واحدهای پشتیبانی که وظیفه آن‌ها فراهم کردن پشتیبانی فنی برای سایر عملکردهای شرکت است که در خارج قرار دارند و همچنین وظیفه تطابق محصولات توسعه یافته را در جاهای دیگر با نیازهای بازار محلی بر عهده دارند. در حالی که این وظایف اغلب در یک واحد جمع می‌شوند، پشتیبانی فنی و R&D تطبیقی به عنوان یک دسته در نظر گرفته می‌شوند. حوزه جغرافیایی آن‌ها دارای تعریف محلی یا منطقه‌ای است، هر چند که همانطور که در قبل تشریح شد، آن‌ها همچنین ممکن است به عنوان بخشی ادغام شده در ساختار R&D جهانی ایفای نقش کنند.

واحدهای توسعه آنهایی هستند که مدیریت پروژه‌های یک تا سه ساله را بر عهده دارند که دارای اهداف روشن راهبری برای نوآوری، از قبیل محصولی جدید که وارد بازار می‌شود یا یک فرایند جدید که مورد استفاده قرار می‌گیرد، هستند. این‌ها

واحدهای بخشی هستند که بر خط تک محصولی یا واحدهای بنگاه که توسعه محصولات را برای یک مجموعه تجارت‌های مرتبط بر عهده دارند، متمرکز می‌باشند. در هر صورت، آن‌ها دارای یک تمرکز تجاری قوی هستند هر چند که حوزه مسئولیت آن‌ها می‌تواند جهانی یا محلی تعریف شود. برای هدف این تحقیق، واحدهای دارای مسئولیت جهانی یا واحدهای محلی ادغام شده در یک ساختار چندملیتی مورد توجه هستند هر چند که هیچ موردی از آزمایشگاه‌های محلی که محصولات را کاملاً برای بازار محلی توسعه داده و با بقیه ساختار ادغام شده باشند یافت نشد.

واحدهای تحقیقات که پروژه‌هایی را با مقیاس زمانی طولانی‌تر (بیش از سه سال) مدیریت می‌کنند و معمولاً هدف آن‌ها کشف تکنولوژی‌های جدید، تحقیق برای پارادیم‌های فنی جدید یا انباشت دانش در یک زمینه خاص می‌باشد اما مستقیماً در ارتباط با یک نوآوری خاص نیستند. آن‌ها در سطح بنگاه هستند و مأموریت خود را بر اساس دامنه تکنولوژی‌های توسعه‌یافته تعریف می‌کنند. برخی از این واحدها به شدت بر یک تکنولوژی متمرکز می‌شوند در حالی که سایرین در دامنه وسیعی از تکنولوژی‌ها تحقیقات را هدایت می‌کنند. حوزه مسئولیت آن‌ها دارای تعریف جهانی است زیرا آن‌ها یک بازار یا تجارت خاص را تأمین نمی‌کنند بلکه تکنولوژی‌هایی را توسعه می‌دهند که بعدها در فعالیت‌های توسعه محصول جدید بهره‌برداری می‌شوند. واحدهای پایه تکنولوژی پیشرفت تکنولوژیکی و یا تکامل بازار کشورهای خارجی را تحت نظر دارند. اگر چه این واحدها فعالیت‌های فنی واقعی انجام نمی‌دهند، اما بخشی از ساختار R&D بین‌المللی یک شرکت هستند و بنابراین به مطالعه حاضر مربوط می‌باشند.

جدول ۶-۴ داده‌های R&D خارجی شرکت‌های نمونه را نشان می‌دهد. اگرچه R&D جهانی شده در حال رشد است، اما باید به این نکته توجه شود که نقش آزمایشگاه‌های کشور مبدأ هنوز محوری بوده و بیشتر R&D مربوط به واحدهای مرکزی است. به نظر می‌رسد این امر نشان دهنده آن باشد که در یک ساختار R&D جهانی، آزمایشگاه‌های کشور مبدأ هنوز نقش رهبری ایفا می‌کنند.

در بخش‌های زیر، انواع عمده ساختارهای R&D بین‌المللی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرح داده می‌شوند. از آنجا که واحدهای تحقیق نسبت به واحدهای توسعه مشخصه‌های متفاوتی دارند و معمولاً بخشی از ساختارهای متفاوت هستند تمایز دادن آن‌ها ضروری است. ساختارهای تحقیقاتی مربوط به تکنولوژی‌های عام یا دامن‌های از تکنولوژی‌ها هستند در حالی که ساختارهای توسعه روی خط تولید خاص یا مجموعه‌ای از محصولات مرتبط با هم تمرکز دارند. به علاوه، این دو ساختار معمولاً موقعیت‌های متفاوتی در سازمان دارند: فعالیت‌های تحقیقاتی اغلب در سطح بنگاه و فعالیت‌های توسعه اغلب در سطح بخشی مدیریت می‌شوند (به عبارت دیگر، در حالی که واحدهای سطح بنگاه، مسئول مراحل پیشرفته فعالیت‌های R&D هستند، وزن مدیران بخشی در فرایند تصمیم‌گیری واحدها قوی است).

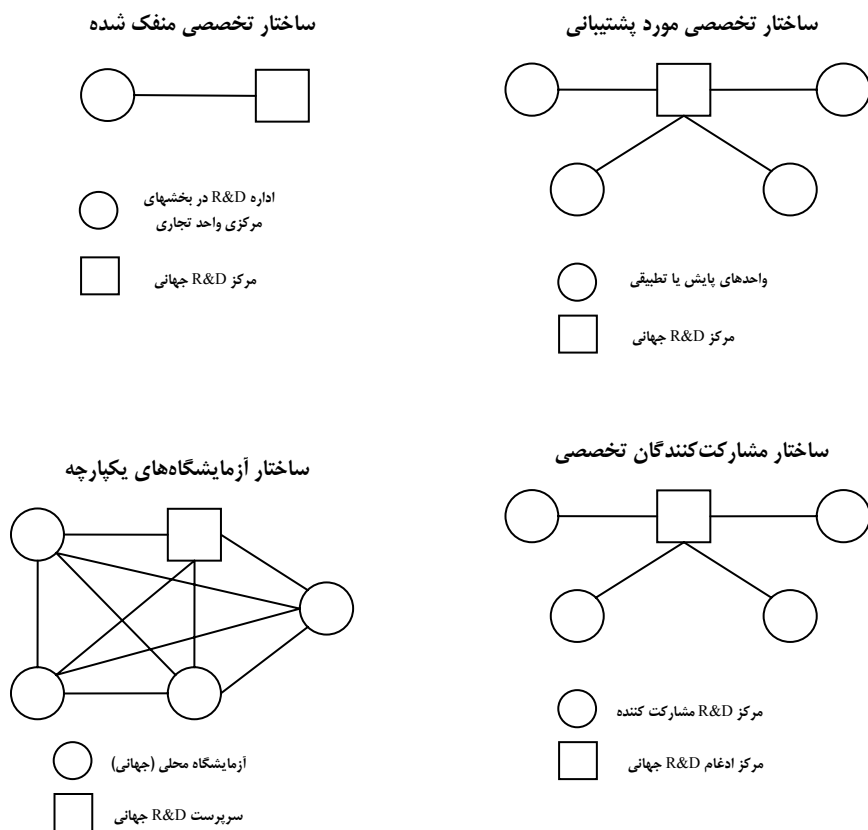
جدول (۶-۴) توصیف نمونه

فعالیت شرکت	واحدهای پایش	واحدهای تحقیقاتی	واحدهای توسعه	واحدهای تطبیقی/ پشتیبانی فنی	تعداد کارکنان	R&D خارجی به عنوان درصدی از کل (پرسنل)	تعداد کشورهای درگیر
مخابرات	۲	-	-	۱	۲۳۰	٪۱	۱
مخابرات	۳	۴	۱۰	۱۰	۲۵۸۰	٪۳۰	۱۸
مخابرات	۴	-	۴	۵	۲۳۷۶	٪۳۳	۶
مخابرات	۳	۳	۵	۹	۱۰۸۰۰	٪۶۰	۱۴
پتروشیمی	-	۳	۴	۱	۱۰۳۵۰	٪۳۰	۶
پتروشیمی	-	۳	۳	-	۲۱۱۳	٪۳۰	۵
شیمیایی	-	۳	۲	۷	۷۴۵۰	٪۳۵	۲
شیمیایی	-	۴	۲	-	۳۲۰۰	٪۱۵	۵
شیمیایی	-	۳	۴	۳	۲۶۳۰	٪۱۲	۲
الکترونیک	۶	۴	۳	۲	۴۹۵۰	٪۲۸	۴
الکترونیک	۱۱	۲	-	۹	۱۵۰	٪۱	۳
الکترونیک	۹	۵	-	۱۲	۲۸۸	٪۱	۴
کل	۳۸	۳۴	۳۷	۵۹	۴۷۱۱۷	-	۷۰

۶-۵-۱) ساختارهای توسعه

چهار ساختار بین‌المللی عمده را در فعالیتهای توسعه می‌توان در نظر گرفت (شکل ۶-۴):
 الف) ساختار تخصصی منفک شده: که یک واحد خارجی مسئول کامل توسعه یک محصول/فرایند جدید بر اساس حوزه مسئولیت جهانی است؛

ب) ساختار تخصصی مورد پشتیبانی: که در آن به یک مرکز (خارج یا داخل کشور مبدأ) مسئولیت جهانی کار R&D واگذاری می‌شود و تعدادی از واحدهای پایش (یا واحدهای تطبیقی که به عنوان پیش‌گر هم عمل می‌کنند) در کشورهای خارجی نوآوری‌های همزمان، ایده‌های جدید محصول و مسائل فنی را که باید در ارتباط با نیازها و احتیاجات محیط محلی حل شوند، به واحد اصلی ارائه می‌دهند؛



شکل (۶-۴) ساختارهای بین‌المللی در فعالیتهای توسعه

ج) ساختار آزمایشگاه‌های یکپارچه که شامل چندین واحد هستند که هر یک دارای یک حوزه محلی و اختیار برای انجام کارهای R&D در زمینه نوآوری‌هایی هستند که باید در بازارهای محلی بهره‌برداری شوند. این فعالیت‌ها به منظور جلوگیری از دوباره کاری و پراکنده‌گی تلاش‌ها به صورت مرکزی نظارت و هدایت می‌شوند. هماهنگی کلی بر دو روش اصلی اتفاق می‌افتد:

۱. به شکل ضعیف در حالتی که نوآوری‌های توسعه یافته در یک واحد، در بازارهای مختلف بهره‌برداری می‌شوند اما یک هماهنگی مؤثر فعالیت‌های فنی بین واحدهای کشورهای مختلف وجود ندارد (واحدهای محلی یکپارچه شده)؛

۲. به شکل قوی با آزمایشگاه‌هایی که در مسائل یکسان کار می‌کنند و این امر وجود همکاری و تعریف برنامه‌های R&D مشترک را اجباری می‌سازد، نتایج نیز از بازارهای مختلف بهره‌برداری می‌شود (واحدهای جهانی یکپارچه شده).
 (د) ساختار مشارکت‌کنندگان تخصصی: در حالتی که هر واحد (شریک) در یک یا چند تکنولوژی تخصصی شده و در توسعه بخشی از کار R&D که از یک مرکز R&D (هماهنگ‌کننده) مدیریت و کنترل می‌شود، مشارکت کند. این ساختار شکل ستاره‌ای دارد.

ساختار تخصصی منفک شده*

این ساختار به یک واحد، مسئولیت جهانی (مجموعه‌ای معین از) محصولات یا فرایندهای تولید را واگذار می‌کند. هدف آن افزایش کارایی R&D در سطح جهانی و تمرکز منابع برای محصولات یا فرایندهای تولید در یک مکان خاص است. چنین تمرکزی امکان دستیابی را به اقتصاد مقیاس و هماهنگی مؤثر تسهیلات فراهم می‌کند.

این ساختار معمولاً زمانی سازگار است که همزمان پراکندگی پایینی از منابع خارجی دانش بازار وجود داشته و منابع R&D شرکت در یک نقطه قابل تمرکز باشند. دو حالت وجود دارد که در آن‌ها منابع خارجی دانش، پراکنده نمی‌شوند:

(الف) یک بازار تنها منبع مربوط به دانش بازار می‌باشد: اگر از لحاظ حجم و اهمیت مشتری، یک بازار رهبر برای دسته خاصی از محصول وجود داشته باشد، یک شرکت احتمالاً ترجیح می‌دهد واحد توسعه خود را در همان کشور قرار دهد تا امکان دستیابی به دانش بازار و توسعه محصولات جدید در مجاورت مهمترین مشتریان فراهم باشد. به عنوان مثال، زمانی که آلکاتل شرکت راکول را به مجموعه خود افزود، واحد آمریکایی آن فقط روی R&D بخش سیستم‌های انتقال آن متمرکز شد. حضور در نوآورترین و پیچیده‌ترین قسمت بازار، R&D گروه را برای محصولاتی که باید در آنجا متمرکز شوند، تحت فشار قرار داده است؛

(ب) منابع دانش بازار مربوط به فرایند نوآوری نیست: این امر زمانی اتفاق می‌افتد که بازارها در سطح جهانی متفاوت نیستند و مکان مشخصی برای اطمینان از کسب سریعتر دانش ضروری بازار، وجود ندارد. این حالت در خصوص تولیدات پتروشیمی و شیمیایی صدق می‌کند.

شرایط دیگری که به شرکت‌ها امکان انتخاب ساختار تخصصی منفک شده را می‌دهد زمانی است که منابع کلیدی شرکت قابل حصول در یک نقطه هستند، به عبارت دیگر درجه پراکندگی منابع شرکت بسیار کم است. در حقیقت ممکن است یک مرکز R&D وجود داشته باشد که به وضوح دارای بیشترین صلاحیت‌های واجد شرایط در یک زمینه باشد.

حالت دیگر زمانی است که منابع کلیدی شرکت بتوانند در یک مکان متمرکز شوند. یک شرکت ممکن است تشخیص دهد که اگر

* واژه منفک شده به این موضوع اشاره دارد که آزمایشگاه، تعاملی با سایر واحدهای R&D داخل شرکت ندارد و فقط یک رشته ارتباطی به ویژه در مرحله برنامه‌ریزی استراتژیک و مذاکرات بودجه با واحد مرکزی دارد.

چه منابع R&D آن در یک زمینه معین پراکنده هستند، اما تمرکز آن‌ها در یک مکان خاص امکان دارد. در این مورد اجرای ساختار تخصصی منفک شده به این معنا است که یک فرایند منطقی کردن تلاش‌های فنی در سطح جهانی وجود دارد که هدف آن تمرکز فعالیت‌های توسعه در زمینه یک تولید معین در مکانی است که بیشترین مهارت‌های مرتبط یا منابع کلیدی دانش بازار را دارا می‌باشد.* این مطالعه تجربی نشان داده است که شرکت‌ها تمایل دارند فرایند منطقی کردن در R&D را در دو مورد مهم پیگیری کنند:

الف) منطقی کردن فعالیت‌های فنی این امکان را فراهم می‌کند که دوباره کاری‌هایی که به طور تصادفی افزایش می‌یابد یا حاصل فقدان کنترل مرکزی تکامل آزمایشگاه‌ها و اکتساب‌های خارجی است، حذف شود. همانطور که در بالا مشاهده شد، شرکت‌ها ممکن است خود دریابند که پراکندگی هماهنگ نشده فعالیت‌های فنی باید مدیریت شود. منطقی کردن می‌تواند کارایی R&D را بدون از دست دادن منابع تکنولوژیکی افزایش دهد. یک مثال منطقی کردن R&D شرکت Shell است. واحدهای جهانی مسئول کامل توسعه یک خط تولید خاص هستند. تصمیم‌گیری در مورد تعیین یک حوزه مسئولیت جهانی برای یک واحد معین بر اساس سابقه تخصصی و صلاحیت‌هایی است که به طور سنتی در نقاط مختلف ایجاد شده است؛

ب) فرایند منطقی کردن R&D نتیجه تصمیمات استراتژیک در مورد سایر فعالیت‌های مرتبط شرکت است. به عنوان مثال منطقی کردن R&D، می‌تواند منطقی کردن تسهیلات تولید را دنبال کند: یک واحد خارجی تبدیل به نقطه تأمین جهانی می‌شود و واحد توسعه فنی آن نیز مسئول توسعه محصول جدید برای بازار جهانی است. این ساختار به وسیله شرکت‌های شیمیایی اروپایی انتخاب شده است. این شرکت‌ها به صورت سنتی به شدت متمرکز باقی مانده (به عنوان مثال بایر) و تاسیس واحدهای تولیدی تخصصی شده در خارج به شکل گروهی را برای تأمین در خارج شروع کرده‌اند تا به اقتصاد مقیاس در تولید دست یافته و هزینه‌های حمل و نقل خود را کاهش دهند (رنگها و مواد رنگی در چین و اندونزی، مواد شیمیایی ارگانیک، پلیمرها و پلاستیک در ایالات متحده). آن‌ها در برخی موارد، مسئولیت توسعه جهانی آن محصول را به واحدهای فنی جنبی خود واگذار کرده‌اند. بنابراین مبدأ شروع فرایند جهانی‌سازی در R&D منطقی کردن فعالیت‌های تولید است. همان طور که نوآوری اغلب مبتنی بر بهبود فرایند تولید است، نزدیکی واحدهای R&D به کارخانه‌ها نیز برای اثربخشی فرایند نوآوری بحرانی می‌باشد. این امر به قرار گرفتن کارخانه‌های تولیدی و واحدهای توسعه محصول در یک مکان منجر می‌شود.

به طور خلاصه، ساختار تخصصی منفک شده، زمانی انتخاب می‌شود که درجه پراکندگی منابع خارجی دانش بسیار کم باشد و منابع R&D کلیدی شرکت در آن زمینه فنی متمرکز شده باشند یا بتوانند متمرکز گردند.

همانطور که پیش از این بیان شد ممکن است موانعی برای اجرای این ساختار وجود داشته باشد زیرا به خاتمه کار واحدها یا

* اجرای این فرایند ممکن است به تعویق بیفتد زیرا می‌تواند به بستن آزمایشگاه‌ها و جابه‌جا کردن افراد از یک محل به محل دیگر منجر شود که اغلب مقاومت سازمانی را در پی دارد.

انتقال افراد از یک محل به محل دیگر منجر می‌شود. انتخاب یک مرجع بررسی اعتراضات می‌تواند این فرایند را تسهیل کند. به علاوه زمانی که مسئولیت‌های جهانی تعیین شد باید به اعتبار یک واحد در سازمان توجه شود تا به عنوان یک عامل با مهارت و کارایی زیاد در نوآوری‌های تولید به رسمیت شناخته شود.

ساختار تخصصی شده مورد پشتیبانی:

مانند مورد تخصصی منفک شده، منابع در هر زمینه تولید در یک مکان متمرکز می‌شوند و مرکز R&D جهانی ایجاد می‌شود. تعدادی از واحدهای پایه (یا واحدهای تطبیقی که به عنوان واحدهای پایه نیز عمل می‌کنند) در سطح جهان پراکنده هستند تا اطلاعات فنی و بازار را برای مرکز توسعه تأمین کنند. این ساختار تلاش می‌کند تا منافع تخصصی شدن و تمرکزگرایی (کارایی، اقتصاد مقیاس، هزینه‌های هماهنگی کم) را بدون از دست دادن فرصت‌های نوآوری به دست آورد. وظیفه واحدهای پایه، فراهم‌سازی اطلاعات در زمینه تطبیق‌های خاص برای محصولات موجود مورد نیاز بازارهای محلی است. این واحدها در مرحله توسعه نقشی کلیدی ایفا می‌کنند به نحوی که یک منبع اصلی تحریک نوآوری و ایده‌پردازی برای محصولات جدید محسوب می‌شوند. یک نمونه خوب از این حالت، شرکت‌های الکترونیکی ژاپنی هستند که منابع توسعه را در کشور خود نگه داشته‌اند اما تعدادی از واحدهای پایه را در بازارهای خارجی پراکنده کرده‌اند. نمونه دیگر، شرکت هوخست در زمینه تجارت مواد پیشرفته است. مراکز مواد ابررسانا، ابزارهای کریستال مایع و مواد سرمایی در فرانکفورت (کشور مبدأ) و مراکز مواد مقاوم در برابر نور و جداسازی در آمریکای شمالی قرار دارند. آزمایشگاه‌های پشتیبان نیز در هر یک از بازارهای خارجی عمده (آمریکای شمالی، اروپا و ژاپن) پراکنده هستند. این ساختار نتیجه یکپارچه کردن فعالیت‌های فنی بعد از ادغام شرکت‌های هوخست و Celanese است. ساختار مزبور معمولاً زمانی انتخاب می‌شود که منابع خارجی دانش پراکنده باشند (مشتریان کلیدی یا بازارهای مختلف فراهم کننده ایده برای توسعه محصول جدید) در حالی که منابع شرکت از لحاظ جغرافیایی متمرکز شده‌اند. یک ساختار توزیع شده به سختی توانایی شنیدن سیگنال‌ها و یافتن فرصت‌ها را در چندین محل پیدا می‌کند. از سوی دیگر، حفظ تمرکز فعالیت R&D کاهش هزینه از طریق اقتصاد مقیاس، اقتصاد تخصصی شده و کاهش هزینه‌های هماهنگی را ممکن می‌سازد.

ساختار آزمایشگاه‌های یکپارچه:

این ساختار شامل واحدهای مختلفی است که در زمینه تولید مشابهی عمل می‌کنند و زمانی انتخاب می‌شود که منابع یک شرکت پراکنده هستند و تمرکز در یک مکان به حذف بخش‌هایی از برتری تکنولوژیکی سازمان منجر می‌شود. به عبارت دیگر به عنوان حاصل تاریخچه سازمانی شرکت و سلسه مراتب ساختار اداری، ظرفیت‌های فنی مرتبط با مجموعه معینی از محصولات پراکنده شده و به طور فزاینده‌ای رشد کرده‌اند. واحدهای مختلف، صلاحیت‌های منحصر به فرد، عمیق و مخصوص را توسعه

داده‌اند. تمرکز منابع در یک مکان به معنای از دست رفتن این منابع است.*

دو ساختار مختلف در این مورد می‌تواند به کار گرفته شود:

الف) هر واحد به یک حوزه محلی یا منطقه‌ای اختصاص می‌یابد و نوآوری‌های مناسب را برای بازار محلی اجرا می‌کند. یک ناظر مرکزی وجود دارد که نوآوری‌های محلی را در جهت منافع جهانی به کار می‌گیرد و بهره‌برداری از نوآوری‌های اجرا شده به وسیله هر واحد را برای بازارهای محلی در کشورهای مختلف تسهیل می‌نماید. هدف از این ساختار ترکیب مسئولیت محلی با بهره‌برداری جهانی از نوآوری اجرا شده به وسیله هر واحد R&D است. این ساختار به معنای واحدهای محلی یکپارچه است؛

ب) ساختار دیگر واحدهای جهانی یکپارچه است. هر آزمایشگاه متقبل یک وظیفه محلی یا منطقه‌ای است. به منظور جلوگیری از دوباره‌کاری‌ها و بهره‌برداری از R&D مکان‌های مختلف برای نتایج جهانی، شکل‌هایی از همکاری در بین واحدهای مختلف ایجاد می‌شود و برنامه‌های R&D هماهنگ شده تعریف می‌گردند. همکاری از طریق تبادل افراد، ایجاد تیم‌های موقت بین‌المللی، استفاده از سیستم‌های فنی مشترک و تبادل داده‌ها و اطلاعات از طریق سیستم‌های ارتباط خودکار طی پروژه‌های توسعه‌ای مشترک رخ می‌دهد.

سؤال این است که چه وقت یک ساختار از ساختار دیگر کارآمدتر است. به نظر می‌رسد دو عامل در این زمینه وجود داشته باشد:

- درجه تنوع تولید/بازار؛

- نقش واحدهای R&D کشور مبدأ.

درجه تنوع تولید/بازار: به نظر می‌رسد ساختار آزمایشگاه‌های محلی یکپارچه در بخش‌هایی مؤثر است که در آن‌ها درجه زیادی از تنوع بازار وجود دارد، مشتریان کلیدی بسیار پراکنده هستند، ایده‌های نوآوری احتمالاً مکانی خاص دارند و راه‌حل‌های تکنولوژیکی خاص بهتر است به‌گون‌های شکل گیرند که تقاضای بازار محلی را برآورده سازند.

از سوی دیگر ساختار آزمایشگاه‌های جهانی یکپارچه در مواردی که بازارهایی کم تنوع را نشان می‌دهند کارآمدتر هستند. هر چند که وقتی منابع R&D شرکت پراکنده شود و تمرکز به معنای از دست دادن گروه‌های نوآوری کلیدی و صلاحیت باشد، شرکت‌ها یک ساختمان با تعدادی از آزمایشگاه‌های پراکنده اما مرتبط با هم را ترجیح می‌دهند.

نکته این است که درجه تنوع تولید نمی‌تواند به شکل مطلق تعریف شود، بلکه به گستره معینی از دو متغیر خاص هر شرکت بستگی دارد: استراتژی و تکنولوژی در یک صنعت مشابه، برخی از شرکت‌ها ممکن است استراتژی کلی خود را بر مبنای پاسخگویی محلی و توانایی پوشش دادن به بازارهای خاص تنظیم می‌کنند و تولیدات خود را با مصرف‌کنندگان محلی تطبیق دهند در حالی که سایر شرکت‌ها یک استراتژی جهانی‌تر را اتخاذ می‌کنند و توسعه تولیداتی را انجام خواهند داد که باید در بازارهای

* تمرکزگرایی دلالت دارد بر: نزدیکی چند مرکز، جابه‌جایی افراد از یک مکان به مکان دیگر و ادغام گروه‌های مختلف که ممکن است ایده‌ها و رویکردهای مختلفی به مسائل داشته، از تجارب مختلفی برخوردار باشند. این معمولاً بدان معنا است که افراد کلیدی و صلاحیت‌های منحصر به فرد ظهور یافته از دست می‌روند.

مختلف عرضه شوند تا مزیت ناشی از حجم انبوه تولید حاصل گردد. متغیر دوم تکنولوژی در دسترس است. تکنولوژی ممکن است پیچیدگی بازار را کاهش دهد و امکان توسعه قالب‌های مشترک تولید را فراهم کند که در تنوع وسیعی از تولیدات تجسم می‌یابند. شرکت‌هایی که با این تکنولوژی‌ها کار می‌کنند ممکن است یک ساختار آزمایشگاه جهانی یکپارچه را به یک ساختار محلی ترجیح دهند. هماهنگ سازی توسعه تولید در سطح جهانی امکان بهره‌برداری را از مزیت‌های مقیاس فراهم می‌سازد.

نقش و ظرفیت‌های تکنولوژیکی واحدهای R&D مرکزی نسبت به واحد خارجی: اگر آزمایشگاه‌های کشور مبدأ بیشترین منابع R&D را داشته باشند، ساختار واحدهای محلی یکپارچه، ارجح به نظر می‌رسد. اغلب تکنولوژی‌های تولید از مرکز به آزمایشگاه‌های محلی منتقل می‌شوند تا آن‌ها محصولات جدید را توسعه دهند. در عوض، نتیجه فعالیت‌های توسعه محلی می‌تواند بعدها در سطح جهانی بهره‌برداری شود. اگر آزمایشگاه‌های خارجی دارای ظرفیت‌های تکنولوژیکی به همان قدرت واحدهای کشور مبدأ باشند بیشتر احتمال دارد که در ساختار واحدهای جهانی یکپارچه با یکدیگر ارتباط متقابل داشته باشند.

در حال حاضر در صنعت تجهیزات سوئیچ، نمونه‌هایی از هر دو ساختار واحدهای محلی یکپارچه و واحدهای جهانی یکپارچه وجود دارد. شرکت تله‌کام شمالی یک ساختار **واحدهای محلی یکپارچه** را برگزیده و به طور سنتی بیشترین R&D را در آمریکای شمالی متمرکز کرده است. آزمایشگاه‌های محلی در آغاز پراکنده شدند تا ورود به بازارهای خارجی را تسهیل کنند اما شرکت بعد از آن دریافت که هر ناحیه جغرافیایی می‌تواند فرصت‌های نوآوری ویژه‌ای را شناسایی کند زیرا زیرساخت‌های ارتباطی هر کشور، خاص همان کشور است و کاربران به ویژگی‌های معینی عادت کرده‌اند که جای دیگری استفاده نمی‌شوند یا انتشار نیافته‌اند. واحدهای خارجی به صورت فزاینده‌ای مهارت‌های تکنولوژیکی خاص را بویژه در زمینه توسعه نرم‌افزار که ویژگی‌های خاص تقاضای بازارهای محلی را ارائه می‌دهد، توسعه داده‌اند. در نتیجه، یک ساختار واحدهای محلی یکپارچه بر پایه تکنولوژی تجهیزات ارائه دهنده و توسعه واحدهای مرکز خلق شده است. واحدهای خارجی نوآوری‌های محلی را از طریق توسعه و اضافه کردن ویژگی‌های خاص به این پایه تکنولوژی اجرا می‌کنند، در همان حال، راه‌حل‌های توسعه یافته توسط آزمایشگاه‌های خارجی برای مشکلات فنی خاص، گاهی اوقات در سطح جهانی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

کادر (۶-۳) مورد نیسان

شرکت نیسان یک سازنده ژاپنی اتومبیل، یک مینی وانت را به منظور تجاری‌سازی ابتدا در آمریکا و سپس در جهان، توسعه داده است. در ابتدا این محصول برای بازار آمریکا در نظر گرفته شد زیرا بازار آن علاقه‌مندترین بازار به مینی وانت از لحاظ اندازه و ثروتمندترین فراهم کننده دانش بازار بود. محصول تولید شده با مشارکت فورد در آمریکا تجاری سازی شد، هر چند که توسعه محصول کاملاً به وسیله شرکت نیسان انجام گرفته بود. این امر نتیجه یک پروژه بین کشوری بود که یک مرکز فنی در بخش مرکزی و سه مرکز فنی نیسان در آمریکا شامل بخش بین‌المللی طراحی نیسان در کالیفرنیا، بخش تحقیقات و توسعه نیسان در میشیگان و مرکز ساخت موتور نیسان در تنسی را شامل می‌شد. سه مرکز مزبور مسئول طراحی (واحد کالیفرنیا)، مارک‌زنی (واحد

تنسی) و مهندسی (واحد میشیگان) بودند در حالی که سیستم‌های محرکه و انتقال نیرو در واحدهای R&D کشور ژاپن توسعه یافته بود. طراحی مفهومی محصول در آمریکا انجام شد و نیشان به اطلاعات بازار مینی وانت که فورد آن را جمع آوری کرده بود دسترسی داشت. نیشان همچنین مطالعاتی در ژاپن روی نمونه کوچکتر از اتومبیل‌های فعلی اروپا انجام داد. فرایند توسعه محصول چهار سال به طول انجامید. تلاش زیادی از قبل برای استانداردسازی انجام شده بود تا تضمین شود که در بین واحدها هماهنگی وجود دارد. استانداردهای کیفیت و طراحی، تثبیت و یک پروژه استانداردسازی تعریف شد، روش‌های مشترک برای انتقال تکنولوژی‌ها و بویژه کارهای طراحی مورد استفاده قرار گرفتند. مراکز از یک سیستم طراحی و یک سیستم CAD/CAM بهره‌گیری نمودند. مرحله توسعه همچنین ۲۰۰ تأمین‌کننده آمریکایی را درگیر کرده بود که بر اساس یک رویکرد مهندسی همزمان عمل می‌کردند. نیشان در ایجاد ارتباطات با تأمین‌کنندگان قطعات به سبک ژاپنی موفق بود. در اینجا ضروری است رویکرد به کار رفته در ایجاد تسهیلات R&D در آمریکا تشریح گردد. یک کمیته پروژه برای هماهنگی کارها، اخذ تصمیمات کلیدی و حل تضادها ایجاد شد. بخش اولیه کار در مکان‌های مختلف انجام گرفت اما جلسات دو جانبه مکرری وجود داشت (به طور متوسط، دو بار در ماه). در بخش دوم، عمدتاً در مرحله مهندسی یک گروه متشکل از افراد مراکز مختلف در محل آزمایشگاه R&D آمریکا شکل گرفت.

این پروژه اولین پروژه‌ای بود که به وسیله بخش‌های فرعی در آمریکا و کشور مبدا به‌طور مشترک انجام شد. انجام دادن آن عملاً نتیجه فعالیت‌های درازمدتی بود که زمینه را برای یک همکاری قوی بین واحدها جهت خلق ساختار واحدهای جهانی یکپارچه فراهم می‌کرد. زمانی که مراکز فنی در آمریکا تاسیس شدند، نیشان تنها چندین تن از محققان ژاپنی را به آنجا فرستاد و اغلب، افراد محلی به کار گرفته شدند. محققان ژاپنی فرستاده شده به آزمایشگاه آمریکا بسیار مشهور بودند و شهرت بسیار خوبی در مرکز ژاپن داشتند. این امر در سطح بنگاه به واحد خارجی اعتبار بخشید. آن‌ها در موسسات تحقیقاتی دانشگاه‌های محلی می‌گذرانند. این کار به ایجاد اولین شکل‌های همکاری تحقیقاتی با موسسات محلی منجر شد. در همان حال، تعدادی از تکنسین‌ها و محققان آمریکایی در این واحد استخدام و به کار گرفته شدند که این امر ایجاد ارتباطات مناسب را با عوامل محلی از قبیل تأمین‌کنندگان بخش که نقش کلیدی در توسعه محصول دارند تسهیل کرد (همانطور که در بالا اشاره شد، این کار، ایجاد ارتباطات مشتری-تأمین‌کننده به سبک ژاپنی را در توسعه محصول امکان‌پذیر می‌سازد که به شکل مشارکت تأمین‌کنندگان در رویکرد مهندسی همزمان است). به عنوان بخشی از دوره آموزشی، تکنسین‌های آمریکایی به مرکز ژاپن فرستاده شدند. از یک سو با این روش آن‌ها با سیستم‌های توسعه و روش‌های استفاده شده در بخش‌های مرکزی آشنا می‌شدند و از سوی دیگر این کار شرکت را قادر می‌ساخت که به ایجاد خلاقیت از طریق رویکردهای مختلف بپردازد. هدف بلندمدت این بود که ایجاد یک واحد R&D دارای تعامل مطلوب با مراکز کشور مبدا فراهم شود و سود بردن از خلاقیت و کارایی سیستم تکنولوژی و تحقیقات آمریکا را ممکن سازد.

مثال‌های مناسب از واحدهای جهانی یکپارچه، آکاتل و اریکسون هستند. شرکت آکاتل با خرید برخی واحدهای فنی در کشورهای خارجی که از نظر توانمندی با واحد مرکزی آن در یک سطح بودند (نظیر تله‌ترای ایتالیا، تله فونیکا در اسپانیا و بخش

اروپایی (ITT) به مدیریت این واحدها می‌پردازد. اریکسون نیز که در کشور مبدا حجم محدودی دارد، دارای یک سنت قوی تمرکززدایی است و از آغاز کار، ظرفیت‌های فنی خود را در سراسر جهان پراکنده کرده است. در حالی که در گذشته برای آزمایشگاه‌های خارجی فعالیت‌های محلی مقرر شده است و آن‌ها به‌طور نسبی به صورت مستقل و جدا از بقیه ساختار نگه داشته می‌شدند اما در سال‌های اخیر، اریکسون به شدت از یکپارچگی جهانی تلاش‌های تکنولوژیکی طرفداری کرده است. انتخاب ساختار با سیاست تکنولوژی شرکت که در توسعه تجهیزات سوئیچ‌ها دنبال می‌شود سازگار است. این ساختار بر اساس رویکرد طراحی مدولار است که امکان کاهش هزینه توسعه تجهیزات جدید را از طریق استفاده از مدول‌ها که در بخش‌های R&D مختلف توسعه یافته‌اند فراهم می‌کند. به منظور ایجاد این ساختار، ضروری است فعالیت‌های توسعه که در محل‌های مختلف انجام می‌شوند نتیجه برنامه‌های مشترک تکنولوژی باشند. یعنی هر واحد خارجی بتواند تعدادی از نوآوری‌های محلی را اجرا کند که از مدول‌های توسعه یافته در جاهای دیگر یا تطبیق آن‌ها برای نیازهای بازار محلی استفاده کرده است.

همانطور که در بالا بیان شد، این شکل قوی از یکپارچگی به این معنا است که برنامه‌های R&D چنان قابل درک و برنامه‌ریزی هستند که هر واحد با یک روش هماهنگ همکاری مجزایی با سایر واحدها دارد. هر چند که یکپارچگی تنها با مرحله برنامه‌ریزی مربوط نیست. از آنجا که در فعالیت توسعه، ارتباطات امری بحرانی است و تعاملات بسیار مکرر و دوطرفه ضروری هستند پس عملی نیست که برنامه‌های R&D مشترک در جایی انجام شوند که منابع در مکان معمول خود باقی بمانند و ارتباط از طریق سیستم‌های ارتباطی و شبکه‌سازی انجام شود. تمرکز در یک مکان فیزیکی، هنوز ضروری است تا از تبادل اطلاعات و ارتباط مکرر، اطمینان حاصل شود. تیم‌های بین‌المللی از طریق جمع‌آوری افراد از واحدهای مختلف که در یکی از مکان‌های موجود مشغول هستند تشکیل می‌گردند.

کادر (۶-۴) مورد تولیدکننده وسایل بهداشتی

مثال دیگری از ساختار واحدهای جهانی یکپارچه، یک تولیدکننده کالاهای بهداشتی است که به تازگی به افزایش هماهنگی فعالیت‌های R&D خود در زمینه‌های تکنولوژی‌های فرایند تولید تصمیم گرفته است. در گذشته به هر کارخانه و فعالیت‌های توسعه فنی و جنبی امکان داده می‌شد تا پروژه‌های فنی خود را انجام دهد. این امر سبب دوباره‌کاری تلاش‌ها و صرف منابع می‌شد. تصمیم جدید، مربوط به ایجاد یک بدنه جهت هماهنگی فعالیت‌های R&D در تکنولوژی‌های فرایند تولید بود. این بدنه هماهنگ (کمیته تکنولوژی) راهبری و جهت‌گیری شفاف را برای پروژه‌های مورد توجه در سطح جهانی فراهم می‌کند. کمیته مزبور شامل مدیران ارشد بخش‌های مرکزی، نمایندگان هر ناحیه و کارشناسان واحدهای توسعه‌دهنده تکنولوژی‌های فرایند جدید در سراسر جهان است. تا به حال قلمرو این کمیته، پنج تکنولوژی کلیدی فرایند تولید مورد استفاده در کارخانه‌های شرکت را شامل می‌شده است. هر سال پروژه‌های مورد توجه جهانی و دارای پتانسیل زیاد (از نظر بهبود پارامترهای کلیدی فرایند مربوط) توسط بخش‌های فرعی پیشنهاد می‌شوند و تعداد کمی از آن‌ها انتخاب می‌گردند. این پروژه‌ها به صورت مشترک توسط

آزمایشگاه‌های مختلف انجام می‌شوند و معمولاً آزمایشگاه پیشنهاد دهنده راهبری و میزبانی پروژه را بر عهده دارد. افرادی از سایر آزمایشگاه‌ها به آزمایشگاه مزبور منتقل می‌شوند. اگر تکنولوژی فرایندی که طی پروژه توسعه یافته است موفق باشد، در مرحله بعد در سطح جهانی و در همه کارخانه‌های استفاده کننده از آن تکنولوژی اجرا می‌گردد. اولین پروژه در سطح جهانی، مربوط به تکنولوژی قالبگیری بود که اجرای آن به یک بخش فرعی برزیلی سپرده شد.

پروژه‌ها انتخاب می‌شوند و به‌طور مستقیم پروژه‌ها را کمیته فنی (که آن را یکی از مدیران ارشد کشور مبدأ اداره می‌کند) تحت حمایت قرار می‌دهد. انگیزه بخش‌های فرعی برای اجرای پروژه‌های جهانی تعیین شده ناشی از اعتبار و اهمیتی است که در سطح بنگاه برای آن‌ها به همراه می‌آید و میزان بیشتری از منابع را برای مدیریت جذب می‌کند. بخش‌های غیر راهبر تمایل دارند که افراد خود را در پروژه درگیر سازند تا بر آن اثر گذارند و تضمین کنند که نتایج می‌تواند برای آن‌ها مورد استفاده داشته باشد. بدیهی است که مسئولیت پروژه‌ها با آزمایشگاه‌های متفاوت است، لذا بخش‌های فرعی مجبور به همکاری با سایرین هستند تا تضمین شود که زمانی که آن‌ها پروژه‌ها را راهبری می‌کنند، دیگران نیز با آن‌ها همکاری خواهند داشت. علاوه بر این وجود افراد فنی از آزمایشگاه‌ها و بخش‌های فرعی مختلف در پروژه‌ها، انتقال نتایج پروژه را به کارخانه‌های مختلف برای اجرا تسهیل می‌کند.

مرحله بعدی (که هنوز اجرا نشده) این است که مسئولیت پیشرفت هر تکنولوژی به یک آزمایشگاه اعطا شود تا فرایند تخصصی کردن آزمایشگاه‌ها تسهیل شود. به عبارت دیگر هدف، حرکت به سمت یک ساختار بر پایه تخصصی شدن است.

این می‌تواند به معنای تخصیص موقت مسئولیت برای یک برنامه معین R&D به یک کشور خاص باشد. تصمیم بحران (اتخاذ شده به وسیله واحد نظارت مرکزی در کشور مبدأ) این است که کدام آزمایشگاه برای کدام کار اختصاص یابد. عوامل اصلی مؤثر بر این تصمیم عبارتند از: محل صلاحیت‌های بحرانی برای برنامه‌های مشخص، اعتبار بین‌المللی مدیر R&D مسئول برنامه، هزینه‌های تعاملات خارجی لازم (با مشتریان و تأمین کنندگان)، هزینه‌های تعاملات داخلی (با کارخانه‌ها) و جابه‌جایی افراد به محل انتخاب شده.

ساختار مشارکت‌کنندگان تخصصی شده

هر واحد مشارکت کننده در یک یا چند جزء تکنولوژی تولید تخصصی می‌شود و در توسعه بخشی از کار R&D مشارکت می‌کند که یک مرکز R&D هماهنگ کننده، آن را مدیریت و کنترل می‌کند. دانش توسعه یافته در هر واحد به مرکز ساختار منتقل می‌شود. بنابراین، مرکز مشارکت‌های مختلف را هماهنگ و آن‌ها را در قالب یک پروژه R&D یکپارچه می‌کند، در حالی که واحدهای مشارکت کننده کارهای بسیار محدود و خاصی از R&D را انجام می‌دهند که یک بخش زنجیره‌ای از فعالیت برنامه‌ریزی شده و مدیریت شده را به وسیله خود مرکز شامل می‌شود. این ساختار تلاش می‌کند مزیت‌های تخصصی شدن را با خلاقیت برتر و نوآوری بالقوه ساختار آزمایشگاه‌های یکپارچه در هم بیامیزد.

در مراحل اولیه یک پروژه توسعه، اغلب یک جریان نیرومند اطلاعات از واحدها به مرکز و در بین واحدهای مختلف وجود دارد.

مرحله تعریف پروژه اغلب به وسیله تیم‌هایی بین‌المللی انجام می‌شود که شامل افرادی از واحدهای مختلف می‌باشند. تعریف پروژه نشان می‌دهد که کار R&D چگونه انجام و در بین واحدهای مختلف تقسیم می‌شود. طی مرحله توسعه واقعی، اگرچه هر واحد بر روی مدول‌ها یا زیرسیستم‌های خاصی کار می‌کند، اما یک هماهنگی قوی مورد نیاز است، لذا استفاده وسیع از ارتباطات الکترونیک (ابزارهای توسعه تکنولوژی، ابزارهای طراحی، سیستم‌های CAD/CAM) ضروری می‌باشد. همچنین جلسات بین‌المللی در مراحل مهم پروژه برگزار می‌شود و برخی مراحل پروژه ممکن است مکان مشترک نیاز داشته باشند یعنی افرادی از واحدهای مختلف در یک مکان (نه الزاماً در مرکز) گرد هم می‌آیند بدون اینکه هیچ موردی از تقسیم کار در فعالیت‌های توسعه یا هیچ مکان مشترکی در تمامی مراحل پروژه وجود داشته باشد.

بنابراین، اگرچه یک تقسیم کار ساختاری در میان آزمایشگاه‌ها وجود دارد که تلاش‌های هماهنگی را کاهش می‌دهد اما پیچیدگی‌های مدیریتی و سازمانی این ساختار، مشابه با آزمایشگاه‌های یکپارچه شده واحدها برای به هم پیوستن فرایند نوآوری همکاری می‌کند و بنابراین لازم است که پیش زمینه فرهنگی و ساز و کارهای مدیریتی مناسب همانطور که در ساختار مبتنی بر شبکه شرح داده شد، وجود داشته باشد.

کادر (۶-۵) مورد فورد

یک مثال از ساختار مشارکت‌کنندگان تخصصی شده، توسعه موندئو، اتومبیل جهانی فورد است. ایده یک اتومبیل جهانی در اواسط دهه ۸۰ زمانی ارائه شد که شرکت دریافت که نیازهای نواحی مختلف جهان همگرا شده‌اند و فرصت‌هایی برای بهره‌برداری جهانی از محصولات جدید وجود دارد. علاوه بر این فرصت‌هایی جهت بهره‌برداری دانش، تجربه و تخصص مرکز R&D اروپایی و آمریکایی وجود داشت. بنابراین پروژه‌ای با هدف ایجاد مدلی که باید مدل سیرا در اروپا و تمپو در آمریکا را با یک اتومبیل تجاری شده در هر دو بازار جانشین کند، آغاز شد. پروژه با ارزیابی نیازها و انجام الگوبرداری از مدل‌های دیگر اتومبیل به منظور شناسایی عوامل کلیدی و میزان رضایت‌مندی مشتری شروع شد. سپس پژوهشی روی هزاران راننده اتومبیل در کشورهای مختلف انجام گرفت تا نواحی دارای کشش تقاضا برای این اتومبیل شناسایی گردد. یک پروژه تعریف و پروژه اتومبیل جهانی مرحله توسعه خود را آغاز نمود.

فورد اروپا راهبری پروژه را به عهده داشت به طوری که طراحی مفهومی اتومبیل بیشتر شبیه به یک اتومبیل اروپایی شد. بزرگترین مرکز مونتاژ فورد در اروپا یعنی جایی که موندئو باید تولید می‌شد به عنوان مکان راهبری پروژه و مرکز هماهنگی انتخاب شد. هماهنگی پروژه از طریق کمیته‌های پروژه در سطوح مختلف انجام می‌شد: گروه‌های کاری عمل‌کننده روی مشکلات فنی خاص، گروه کنترل برنامه شامل رؤسای گروه‌های کاری مزبور و کمیته تولید به ریاست مدیر فورد اروپا. یک گروه هماهنگی (۵۰ نفره) نیز وجود داشت که مسئول حفظ ارتباطات و مکاتبات بین گروه‌ها بود و تضمین می‌کرد که کارها با یکدیگر سازگار هستند. همچنین تأمین‌کنندگان نیز به شکل جهانی انتخاب شدند: ۴۷ اروپایی و ۲۰ آمریکایی کار در بین واحدها بر اساس

تخصص آن واحدها تقسیم شد. در مرحله طراحی محصول، گروه‌هایی در دیربورن آمریکا (موتور ۶ ولتی و سیستم انتقال)، مرکنیخ آلمان (طراحی و زیبایی‌شناختی و موتورهای چهار سیلندر) و دانتون انگلیس (تزئینات داخلی) فعالیت داشتند. افراد فنی نیز ترکیبی بودند یعنی ۳۵ تکنسین آمریکایی در آزمایشگاه‌های اروپایی کار می‌کردند. در مرحله ساخت نمونه اولیه، کارخانه‌های مسئول توسعه فرایند تولید برای محصولات جدید و طرح‌های نیمه‌صنعتی فعالیت می‌کردند. مجدداً مسئولیت‌ها بر اساس تخصص واحدها مشخص شده بودند: بریچند (ولز) برای موتورهای ۴ سیلندر ۱/۸ و ۱/۶، دانهام (انگلیس) برای موتورهای دیزلی، کلوند (اوهایو) برای موتورهای ۶ سیلندر، چی‌هوهو (مکزیک) برای موتورهای ۲ و ۴ سیلندر. توسعه فرایندها با استفاده از سیستم‌های CAD/CAM حمایت می‌شدند که با طراحان تولید مشترک شده بود. در هر دو مرحله طراحی و ساخت نمونه اولیه، هماهنگی کارها از طریق استفاده وسیع از سیستم‌های کنفرانس از راه دور و ارتباط از راه دور انجام شد. هماهنگی کار R&D طی مرحله مهندسی تغییر کرد. مرحله مهندسی از مرکز اصلی و به وسیله مهندسان منتقل شده از واحدهای مختلف که در مراحل قبلی درگیر بودند هدایت می‌شد زیرا حضور در یک مکان مشترک ضروری بود. در مرحله بعد سیستم اصلی تا حدی به شهر کانزاس منتقل شد تا بر مرحله مهندسی قبل از تولید در آمریکا نظارت داشته باشد. موندو در نمایشگاه ژنو در سال ۱۹۹۳ و ۱۵ روز بعد در آمریکا به نمایش گذاشته شد، اما در ژاپن از طریق یک سرمایه‌گذاری مشترک با مزدا تجاری گردید.

این ساختار زمانی عملی است که فرصتی برای خلق یک تقسیم نیروی کار بین واحدها وجود داشته باشد. این امر به شدت به ماهیت ذاتی فرایند نوآوری تکنولوژیکی بستگی دارد. زمانی که یک محصول یا فرایند تولید جدید بتواند به مدول‌ها یا زیرسیستم‌هایی تقسیم شود، کار توسعه می‌تواند به فعالیت‌های مختلف که به وضوح تعریف شده است تقسیم گردد و به واحدهای مختلف، مسئولیت‌هایی برای فعالیت‌های متفاوت واگذار شود. برای هماهنگی تلاش زیادی لازم است و باید داده‌های فنی و اطلاعات به طور پیوسته در بین واحدها جریان داشته باشد. هرچند که درجه مشخصی از خودمختاری وجود دارد که اجازه می‌دهد هر فعالیت به یک بخش تعریف شده نوآوری مرتبط باشد.

۶-۵-۲) ساختارهای تحقیقاتی

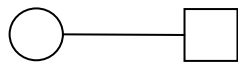
فعالیت‌های تحقیقاتی به منظور شناسایی و یادگیری انگاره‌های فنی آینده انجام می‌گیرد. هدف آن‌ها خلق و بهبود ظرفیت‌های تکنولوژیکی شرکت است که برای حفظ بلندمدت رقابت‌پذیری بحرانی هستند. فعالیت‌هایی از قبیل تحقیقات بنیادی و کاربردی در زمینه محصولات با تکنولوژی‌های فرایند جدید یا در حال ظهور و یا توسعه تکنیک‌های جدید برای استفاده در توسعه محصول

جدید، انواعی از فعالیت‌های تحقیقاتی هستند.

سه ساختار عمده برای R&D بین‌المللی (شکل ۶-۵) وجود دارد:

- الف) تخصصی منفک شده، که یک مرکز تعالی خاص را برای یک تکنولوژی معین ایجاد می‌کند؛
- ب) مشارکت‌کنندگان تخصصی شده، در جایی که واحدهای مختلف تجربه خود را در زمینه‌های فنی معین به مشارکت گذاشته، دانش توسعه یافته را به مرکز انتقال می‌دهند. این مرکز منسجم‌کننده، مشارکت‌های مختلف را هماهنگ و آن‌ها را در تحقیقات خودش ادغام می‌کند؛
- ج) مبتنی بر یکپارچگی، که به خلق شبکه آزمایشگاه‌ها منجر می‌شود. هر واحد شبکه امکان انجام شدن پیشگامی در زمینه تحقیقات خود را فراهم می‌کند.

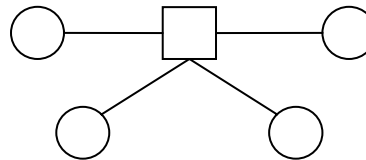
ساختار تخصصی منفک شده



○ اداره R&D در بخش‌های مرکزی واحد تجاری

□ مرکز R&D جهانی

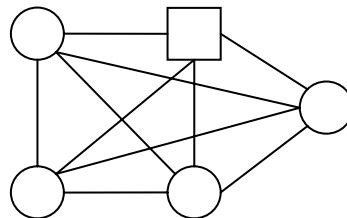
ساختار تخصصی مورد پشتیبانی



○ مرکز R&D مشارکت‌کننده

□ مرکز ادغام‌کننده R&D جهانی

ساختار آزمایشگاه‌های یکپارچه



○ آزمایشگاه محلی (جهانی)

□ سرپرست R&D جهانی و سرپرست شبکه

شکل (۶-۵) ساختارهای بین‌المللی در فعالیت‌های تحقیقاتی

تخصصی منفک شده

در ساختار تخصصی منفک شده، شرکت یک مرکز تعالی خاص برای یک مجموعه معین از تکنولوژی‌های عام ایجاد می‌کند. هدف این رویکرد دستیابی به اقتصاد مقیاس از طریق تمرکز منابع در یک مکان می‌باشد. این ساختار زمانی انتخاب می‌شود که یک مرکز تعالی، راهبری جهانی یا منطقه‌ای موضوع را داراست و یک شرکت نیاز دارد که در فرایند تولید دانش شرکت و محققان کلیدی را جذب کند. بنابراین شرکت مجبور است تمرکز فعالیت R&D خود را در آن زمینه تکنولوژی در آن منطقه ایجاد کند. پیش‌نیاز انتخاب این ساختار، پراکندگی کم فعالیت‌های فنی شرکت در آن زمینه خاص است. مثال‌هایی از مناطقی که یک دانش تمرکز و تجمع یافته در زمینه خاص در آن‌ها وجود دارد عبارتند از دره مشهور سیلیکون، جاده ۱۲۸ و نیوجرسی برای نیمه‌هادی‌ها و کامپیوتر، ماساچوست و برکلی برای بیوتکنولوژی، بوستون برای مهندسی ژنتیک (برای مثال، بایر و ساندوز تحقیقات خود را در زمینه بیوتکنولوژی به ترتیب در برکلی و پالواتودر کالیفرنیا متمرکز کرده‌اند). در سایر موارد، این ساختار نتیجه سابقه تاریخی تخصصی شدن واحدهای تحقیقاتی بوده است. یک واحد معین صلاحیت‌هایی را در یک زمینه تکنولوژیکی معین توسعه داده و در نتیجه نقش آزمایشگاه جهانی تحقیقات را برای آن ناحیه به دست آورده است.

مشارکت‌کنندگان تخصصی شده

در این نوع ساختار، هر واحد از طریق ارائه تجربه خود در زمینه فنی خاص و انتقال دانش توسعه یافته خود به مرکز مشارکت می‌کند و این مرکز منسجم کننده، مشارکت‌های مختلف را هماهنگ و آن‌ها را در تحقیقات خود ادغام می‌سازد. واحدهای مشارکت کننده تحقیقات خاص و محدودی را انجام می‌دهند که شامل بخشی از یک زنجیره فعالیت برنامه‌ریزی و مدیریت شده توسط مرکز منسجم کننده است. واحدهای پایش تکنولوژی نیز می‌توانند بخشی از این ساختار باشند. آن‌ها در نزدیکی مراکز تعالی خارجی مستقر می‌شوند تا به پایش پیشرفت تکنولوژیکی که در آنجا رخ می‌دهد بپردازند. سه شکل اصلی وابستگی‌های متقابل فعالیت واحدهای مختلف بدین شرح مشاهده شده است:

- متوالی (خروجی تحقیقات یک واحد، ورودی واحد دیگر است و یک زنجیره موقتی از فعالیت‌های تحقیقاتی وجود دارد)؛
- دارای هم‌پوشانی (فعالیت‌های تحقیقاتی مشابه به وسیله دو یا چند واحد انجام می‌شود که به روش‌های مختلفی به یک شکل مشابه می‌پردازند، مانند ابزارهای ارتقای خلاقیت)؛
- مکمل (خروجی تحقیقات نتیجه ادغام بخش‌هایی از پژوهش‌هایی است که در واحدهای مختلف انجام می‌شود در حالی که زمینه‌های تحقیقاتی آن‌ها مکمل یکدیگر می‌باشند).

این ساختار زمانی انتخاب می‌شود که منابع خارجی چندگان‌های از دانش یا چندین واحد سازمانی با پس‌زمینه فنی قوی وجود داشته باشد. در حالت اول لازم است شرکت‌ها همراه با ظرفیت‌های تکنولوژیکی خود در مکان‌های مختلف حضور داشته باشند و در حالت دوم آن‌ها تمایل دارند که از نقاط تعالی خود که به صورت محلی در سازمان رشد کرده است به شکل اهرمی استفاده کنند. چنین مواردی در صنایع ارتباطات راه دور و الکترونیک مشاهده شده است یعنی جایی که توسعه‌ها به صورت فزاینده‌ای نتیجه ادغام زمینه‌های مختلف

تکنولوژی یک هستند. در زیمنس واحد کشور مبدأ برای الکترونیک به عنوان یک واحد ادغام کننده عمل می‌کند که به صورت جهانی مسئول برنامه‌های پژوهشی و هماهنگی تحقیقات انجام شده در سایر مکان‌ها است. در برخی زمینه‌های تحقیقاتی خاص، مراکز صلاحیت جهانی در کشورهای خارجی ایجاد شده‌اند (پرینستون، نیوجرسی، زوریخ، وین). در فیلیپس سازگاری این ساختار، نتیجه تجدید ساختار عمیق R&D بین‌المللی شرکت در الکترونیک با هدف حذف دوباره‌کاری و نیز تخصصی شدن آزمایشگاه‌های خارجی در زمینه‌های محدود شده تحقیقاتی است. واحدهای مرکزی در آبندهوون به عنوان مرکز ادغام کننده عمل می‌کند و تعدادی از آزمایشگاه‌های خارجی در زمینه‌های خاصی از مطالعه مشارکت می‌کنند (بریارکلیف مانور نیویورک در مواد جدید و میکروالکترونیک، ردهیل انگلیس در نیمه هادی‌ها، لیمیل بروان فرانسه در تکنولوژی‌های مدار مجتمع، دره سیلیکون در روش‌های طراحی).

مبتنی بر یکپارچگی

این ساختار به خلق شبکه‌های از آزمایشگاه‌ها منجر می‌گردد. هر واحد در شبکه اجازه پیشگامی در تحقیقات را دارد. در داخل شبکه، واحدها به طور مداوم با هم ارتباط و تعامل دارند و نتایج را مبادله می‌کنند. اگر چه واحدهای تحقیقاتی از لحاظ فیزیکی از هم جدا هستند اما یک وابستگی متقابل دوجانبه در بین آن‌ها وجود دارد. یک آزمایشگاه ناظر شبکه به عنوان هماهنگ‌کننده شبکه (به منظور جلوگیری از دوباره‌کاری و اطمینان از ادغام مطلوب واحدها) عمل می‌کند. واحدهای پایش تکنولوژی قرار گرفته در نزدیکی مراکز تعالی خارجی نیز می‌توانند در این ساختار ادغام شوند.

اریکسون شبکه‌هایی از آزمایشگاه‌ها در چندین زمینه تکنولوژیکی تاسیس و واحدهای R&D خود را بر اساس پیش زمینه تاریخی آن‌ها تخصصی کرده است (فعالیت‌های R&D در زمینه تکنولوژی سیلیکون و طراحی تراشه در استرالیا، فنلاند و ایتالیا و در زمینه سیستم‌های تلفن همراه در آلمان، فرانسه، اسپانیا و یونان انجام می‌شوند). آزمایشگاه‌هایی که در یک زمینه مشابه کار می‌کنند در شبکه‌های ادغام شده‌اند که توسط آزمایشگاه کشور مبدأ نظارت می‌شود.

یک ساختار شبکه‌های زمانی انتخاب می‌شود که چندین منبع خارجی دانش و یا چندین واحد با پیش‌زمینه فنی وسیع و قوی در سازمان وجود داشته باشد (شرایط یکسان مانند ساختار مشارکت‌کنندگان تخصصی). راه‌حل مبتنی بر یکپارچگی به ساختار شرکت‌کنندگان تخصصی در سه حالت ترجیح داده می‌شود:

الف) ماهیت ذاتی فرایند نوآوری اجازه نمی‌دهد که تحقیقات بین واحدهای مختلف تقسیم شود. به عبارت دیگر کار نمی‌تواند در قسمت‌های زنجیره‌ای انجام گیرد (نظیر صنایع دارویی و شیمیایی)؛

ب) صرفه‌جویی در زمان یک هدف استراتژیک است. شرکت‌ها از طریق درگیر کردن واحدهای مختلف در برنامه‌های تحقیقاتی یکپارچه شده، با هدف شتاب‌بخشی انباشت دانش، فرایندهای یادگیری فنی را مورد هدف قرار می‌دهند. تبادل مستمر دانش بین واحدها فرایندهای یادگیری بهبود یافته و پرشتاب را ایجاد می‌کند. یادگیری فنی که در یک واحد اتفاق می‌افتد در بقیه ساختار توزیع شده و تبدیل به بخشی از پایه دانش عمومی می‌شود. بنابراین اگر چه مقداری دوباره‌کاری وجود دارد، اما به فرایند یادگیری جهانی شتاب داده می‌شود. مثال‌هایی در صنایع الکترونیک برای تحقیقات نیمه‌هادی‌ها و در صنعت ارتباطات راه‌دور برای تحقیقات نرم‌افزار دیده شده است. این امر بویژه در مورد شرکت‌های ژاپنی که در این صنایع کار می‌کنند صادق

است (NEC، سونی، توشیبا، هیتاچی). آن‌ها به تازگی واحدهای کوچک تحقیقاتی را در مجاورت مراکز تعالی در آمریکا و اروپا (بخصوص انگلیس) تأسیس کرده‌اند که به صورت یک شبکه کار می‌کنند و به وسیله آزمایشگاه کشور مبدأ نظارت می‌شوند. این رویکرد قصد دارد که شکاف بین تحقیقات بنیادی را با رقابای اروپایی و آمریکایی بپوشاند؛

ج) فرایند تخصصی شدن واحدهای موجود در حین اجرای ساختار مشارکت‌کنندگان تخصصی شده به از دست دادن منابع کلیدی منجر می‌شود. به همین دلیل اریکسون به رویکرد شبکه روی آورده است؛

اشکال این ساختار هزینه زیاد آن است که ناشی از دوباره‌کاری‌های فعالیت‌های R&D و هزینه‌های هماهنگی است. هماهنگی برای اثربخشی رویکرد شبکه بحرانی است و تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات به طور گسترده تا پایان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سیستم‌ها نمی‌توانند جایگزین ارتباطات رو در رو شوند اما به تعامل مستمر و تبادل نتایج تحقیقات کمک می‌کنند. بازدیدهای دوجانبه و گفتگوهای شخصی نیز هنوز استفاده می‌شود که باید برنامه‌های تحقیقات و سمت و سوی تحقیقات آتی مورد بحث و تصمیم‌گیری قرار گیرند.

موفقیت این ساختار به شدت به سیستم سازمانی بستگی دارد. بحث درباره چگونگی مدیریت شبکه R&D خارج از حوزه این مطالعات است اما برخی از نکات یافت شده در ذیل ارائه خواهد شد. به منظور خلق یک شبکه کارآمد، باید زیرساخت مدیریتی جهانی ساخته شود. De Meyer (۱۹۹۳) سه حوزه را شناسایی می‌کند که با این مشکل مرتبط هستند: سیستم برنامه‌ریزی و کنترل، سیستم ارتباطات، تعریف تجارب برای انتشار و انتقال دانش. او اضافه می‌کند که اعتبار آزمایشگاه‌هایی که در شبکه شرکت می‌کنند برای اثربخشی شبکه‌سازی دارای اهمیت محوری است. دیگر حوزه مدیریتی کلیدی، سیاست منابع انسانی است که باید نحوه مدیریت کردن تحریک بین‌المللی پرسنل فنی را تعیین و مسیرهای شغلی بین‌المللی آن‌ها را تعریف کند و یک سیستم پاداش بین‌المللی برقرار نماید. به طور خلاصه وی پیشنهاد می‌کند که موفقیت ساختار مبتنی بر یکپارچگی، به شدت به قابلیت‌های سازمانی و مدیریتی شرکت و توان خلق سیستم‌های سازمانی که ارتباطات را تسهیل می‌کند بستگی دارد.

۶-۶ تفسیری از جهانی‌سازی R&D

بخش قبلی، ساختار R&D بین‌المللی را در فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرح داد. جدول ۶-۵ نوع ساختار تحقیق و توسعه را در هر شرکت نمونه نشان می‌دهد. در مراجعه به آن نکات زیر را باید در نظر داشت:

الف) در یک شرکت خاص ساختارهای متفاوتی برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌توانند اجرا شوند؛

ب) در یک شرکت خاص و برای فعالیت‌های R&D مشخص، ساختارهای متفاوتی برای خطوط تولید مختلف (در فعالیت‌های توسعه) یا تکنولوژی‌های عام مختلف (برای فعالیت‌های تحقیقاتی) می‌توانند عملی شوند؛

ج) تفاوت‌های داخل‌بخشی نیز ظهور می‌کنند یعنی شرکت‌هایی که در یک تجارت یا مجموعه‌ای از تجارت‌های مشابه عمل می‌کنند می‌توانند با ساختارهای مختلفی تطابق یابند؛

د) تفاوت‌های بین‌بخشی نیز وجود دارد یعنی به نظر می‌رسد تمایلی برای شرکت‌های فعال در تجارت الکترونیکی و

ارتباطات راه دور برای سازگاری با ساختارهای پیچیده‌تر شامل آزمایشگاه‌های پراکنده‌ای که R&D آن‌ها در سطح جهانی ادغام و هماهنگ می‌شود، وجود دارد. اما شرکت‌های شیمیایی و پتروشیمی با ساختارهای ساده‌تری سازگار هستند و تمرکز منابع در یک مکان اولویت دارد (ساختارهایی تخصصی منفک شده یا حمایت شده).

جدول (۶-۵) نوع ساختار برحسب شرکت و فعالیت R&D

فعالیت شرکت مخابرات	ساختار تحقیقات	ساختار توسعه
مخابرات*	مشارکت کننده تخصصی (۴) مبتنی بر یکپارچگی (۴) مبتنی بر یکپارچگی (۴)	آزمایشگاه‌های جهانی یکپارچه (۱۰)
مخابرات	-	آزمایشگاه‌های محلی یکپارچه (۴)
مخابرات	مبتنی بر یکپارچگی (۳)	تخصصی منفک (۱) آزمایشگاه‌های جهانی یکپارچه (۴)
پتروشیمی	تخصصی منفک (۳)	تخصصی منفک (۴)
پتروشیمی	تخصصی منفک (۳)	تخصصی منفک (۳)
شیمیایی	تخصصی منفک (۳)	تخصصی مورد پشتیبانی (۲)
شیمیایی	تخصصی منفک (۲) مبتنی بر یکپارچگی (۲)	تخصصی منفک (۲)
شیمیایی	تخصصی منفک (۳)	تخصصی منفک (۲) تخصصی مورد پشتیبانی (۲)
الکترونیک	شریک ویژه (۴)	تخصصی منفک (۳)
الکترونیک**	مبتنی بر یکپارچگی (۲)	تخصصی مورد پشتیبانی
الکترونیک**	مبتنی بر یکپارچگی (۵)	تخصصی مورد پشتیبانی

نکات:
در پراکنده‌ها: در مورد ساختار یکپارچه (یعنی آزمایشگاه‌های محلی و جهانی یکپارچه در ساختارهای توسعه و مشارکت کننده تخصصی و ساختارهای مبتنی بر یکپارچگی در ساختارهای تحقیقاتی) عدد بیانگر تعداد آزمایشگاه‌های خارجی است که در ساختار شرکت می‌کند؛ در مورد ساختارهای تخصصی (یعنی تخصص منفک و تخصصی مورد پشتیبانی در ساختارهای توسعه و تخصصی منفک در ساختارهای تحقیقاتی) عدد بیانگر این است که چگونه آزمایشگاه‌ها تخصصی می‌شوند و به عبارت دیگر چه تعداد ساختارهای تخصصی شده وجود دارند.
* چندین واحد خارجی هم فعالیت‌های تحقیقاتی و هم فعالیت‌های توسعه را انجام می‌دهند. (چنانکه آن‌ها اغلب فعالیت‌های توسعه را انجام دهند، به عنوان آزمایشگاه‌های توسعه تقسیم شده‌اند).
** مرکز R&D برای فعالیت‌های توسعه در کشور مبدا.

در اینجا تحلیلی از نکات فوق و روند کلی جهانی‌سازی R&D ارائه می‌گردد. به نظر می‌رسد دو عامل عمده، انتخاب ساختار بین‌المللی را تحت تأثیر قرار می‌دهد:

عامل اول، به دسترسی به منابع خارجی دانش مرتبط با فرایند نوآوری شرکت و نیز به کوتاه کردن زمان سپری شده برای اکتساب درونی‌سازی و بهره‌گیری از این دانش برای اجرای نوآوری‌ها نیاز دارد. بنابراین اولین عامل عمده، درجه پراکندگی منابع خارجی دانش کلیدی است.

در مورد عامل دوم، اغلب گفته می‌شود که R&D جهانی‌شده شرکت عمدتاً نتیجه تعدادی از فرایندهای ناهماهنگ است که در سطح محلی و جهانی و بر حسب سابقه تاریخی اتفاق می‌افتد یعنی درجه پراکندگی منابع R&D شرکت، دیگر عامل کلیدی مؤثر بر ساختار تعیین شده است.

۶-۶-۱) منابع خارجی دانش

نیاز دسترسی به منابع چندگانه دانش مورد نیاز برای نوآوری، محرک اصلی جهانی‌سازی R&D است. دانش مربوط به فرایند نوآوری تکنولوژیکی هم به تکنولوژی و هم به بازار برمی‌گردد. همان‌طور که گفته شد، دسترسی به منابع تکنولوژی به شکل سنتی، دلیل اصلی تمرکززدایی R&D در نظر گرفته می‌شود، اما باید تأکید کرد که فرایند نوآوری به تعامل با تعدادی از منابع نیاز دارد که تنها منابع تکنولوژیکی نیستند. در فعالیت‌های توسعه‌ای، توانایی دسترسی به منابع دانش بازار (شامل استفاده‌کنندگان پیشرو، مشتریان کلیدی) که نطفه نوآوری و ایده‌سازی محصولات جدید را شکل داده، مسائل فنی را ارتقا می‌دهد، اهمیت فزاینده‌ای یافته است.

دستیابی به منابع دانش (اعم از بازار و تکنولوژی) به عنوان یک راه کاهش زمان رسیدن به بازار (در رقابت کوتاه مدت) و شتاب بخشیدن به فرایند انباشت دانش (در بلندمدت) شناخته شده است. بنابراین پراکندگی منابع خارجی دانش بر ساختار R&D بین‌المللی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه اثر می‌گذارد. ساختار به‌گون‌های شکل داده می‌شود که منابع خارجی دانش حاصل شود و هرچه منابع خارجی دانش پراکنده‌تر باشد، شرکت به یک ساختار R&D پراکنده تمایل بیشتری خواهد داشت. به نظر می‌رسد که درجه پراکندگی منابع خارجی دانش به وسیله دو عامل تحت تأثیر قرار می‌گیرد (که به ترتیب بر پراکندگی منابع دانش تکنولوژیکی و پراکندگی منابع دانش بازار مؤثر هستند):

الف- ماهیت فرایند نوآوری: نیاز دسترسی به منابع چندگانه دانش فنی با افزایش تعداد تکنولوژی‌های درگیر در یک نوآوری تکنولوژیکی زیاد می‌شود. اگر نوآوری در یک زمینه معین به توانایی ادغام تکنولوژی‌های مختلف تکیه کند احتمالاً تمام تکنولوژی‌های مورد نیاز در درون شرکت در دسترس نخواهند بود و لذا باید به منابع خارجی دست یافت. این امر اولین توضیح را برای تبیین دلیل اختلافات بین‌بخشی (برای مثال بین تکنولوژی‌های ارتباطات راه دور یا تکنولوژی‌های شیمیایی) ارائه می‌کند.

نوآوری در تکنولوژی‌های ارتباطات راه دور بیشتر به ادغام تکنولوژی‌های مختلف بستگی دارد (الکترونیک، ارتباطات و تکنولوژی‌های اطلاعات). در مقابل تحقیقات شیمیایی بسیار تخصصی شده و مبتنی بر تعمیق تحقیقات بسیار خاص است*
ب- درجه تنوع: نیاز به دسترسی به منابع خارجی دانش بازار با افزایش درجه تمایز بین بازارهای کشور و منطقه افزایش می‌یابد. باید توجه داشت که اگر چه هر دوی این عوامل به شرایط کلی یک صنعت مربوط می‌شود اما اثر آن‌ها در زمینه ساختار R&D بین‌المللی به متغیرهای خاص شرکت نیز وابسته است. نیاز دسترسی به منابع خارجی تابعی از دانش داخلی در دسترس است. اگر یک شرکت آخرین سطح دانش یک زمینه خاص را به صورت داخلی دارا باشد، برای رجوع به منابع خارجی (آزمایشگاه‌های صنعتی که به عنوان مرکز تعالی راهبر در زمینه‌های خاص شناخته می‌شوند) اجباری نخواهد داشت. به علاوه چنانکه گفته شد میزانی که تمایز بازار بر R&D بین‌المللی تأثیر می‌گذارد به استراتژی شرکت بستگی دارد که آیا بر اساس پاسخگویی محلی است یا رویکرد جهانی.

۶-۶-۲) منابع داخلی R&D

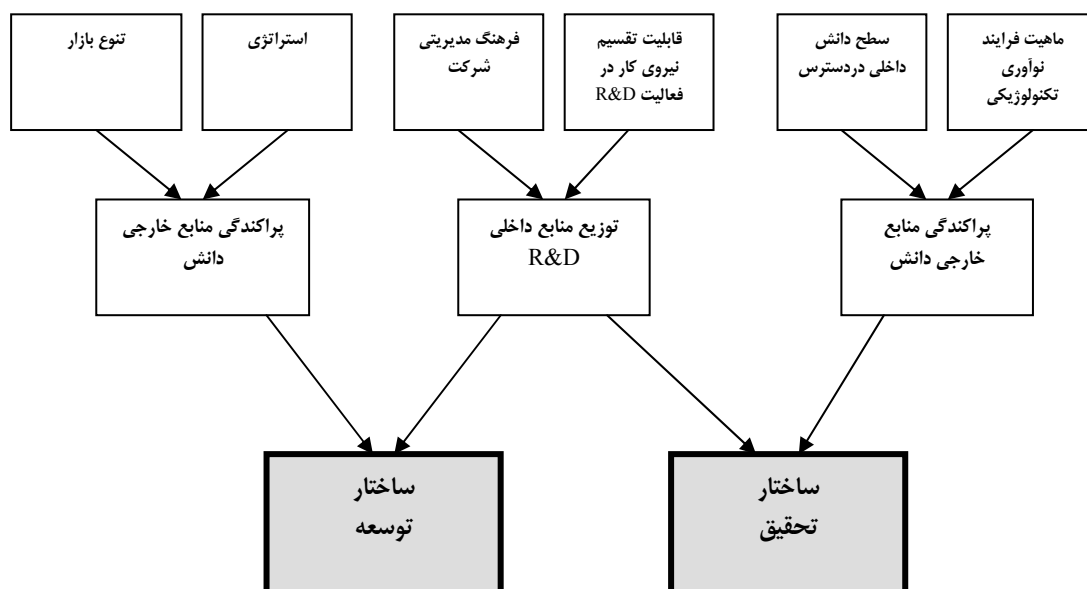
شرکت‌ها تمایل دارند که منابع داخلی نوآوری خود را به شکل اهرمی به کار گیرند به نحوی که فرایندهای R&D آن‌ها جهت بهره‌برداری در سطح جهانی حاصل شود. مجموعه‌ای از تعالی که ممکن است در خارج توسعه یافته باشد نیازمند به بهره‌برداری شدن در سطح جهانی هستند. طراحی یک ساختار R&D بین‌المللی به معنای شناخت این واحدها و بهره‌گیری اهرمی از قالب‌های آن‌ها برای کسب سود و تعیین تخصیص مسئولیت‌هایی به آن‌ها در سطح جهانی است. به نظر می‌رسد متغیر بحرانی دوم تأثیرگذار بر ساختار R&D (هم تحقیق و هم توسعه) درجه پراکندگی منابع فنی کلیدی شرکت باشد. منابع R&D داخلی پراکنده‌تر ساختار R&D بین‌المللی پراکنده‌تری را اقتضا می‌کنند.
 به نظر می‌رسد میزانی که یک شرکت منابع R&D خود را پراکنده می‌کند (هم در تحقیق و هم در توسعه) به شدت به دو عامل وابسته باشد:

الف- قابلیت تقسیم نیروی کار در R&D: در حقیقت امکان ایجاد یک تقسیم کار در R&D توسط ماهیت ذاتی فرایند نوآوری تکنولوژیکی بسیار تحت تأثیر قرار می‌گیرد. برای مثال، اگر صنایع الکترونیک و ارتباطات راه دور با صنایع شیمیایی و پتروشیمی مقایسه شود، مشخص می‌گردد که در مورد اول، محصولات می‌توانند به مدل‌ها و نیز سیستم‌های بالقوه مستقلی تقسیم شوند (که سازگاری آن‌ها از پیش تعریف شده است) و سپس به هم وصل گردند. این امر امکان تقسیم کار در بین واحدهای مختلف و تخصصی شدن واحدها را در زمینه‌های مختلف فراهم می‌کند. اما در صنعت شیمیایی، ماهیت تولیدات و فرایند تولید اغلب احتمال ایجاد تقسیم‌بندی کار R&D را کاهش می‌دهد به طوری که لازم است فرایند نوآوری تکنولوژیکی در یک مکان فیزیکی انجام گیرد. این امر ساختار طراحی شده را تحت تأثیر قرار می‌دهد و برای مثال مانع اجرای ساختارهای R&D پراکنده در

* به طوری که Kodama (۱۹۹۲) اشاره کرده است نوآوری‌ها می‌توانند نتیجه ادغام افقی تکنولوژی‌های مختلف (آنچه او امتزاج تکنولوژی می‌نامد) یا نتیجه تحقیقات عمودی باشند.

شرکت‌های شیمیایی می‌شود، زیرا در آن‌ها فعالیت تحقیق و توسعه باید در بین واحدهای مختلف تقسیم گردد. این امر به توضیح اینکه چرا رفتار شرکت از یک صنعت تا صنعت دیگر تفاوت می‌کند، کمک می‌نماید؛*

ب- فرهنگ مدیریتی شرکت: عامل دیگری که بر پراکندگی شرکت مؤثر است فرهنگ مدیریتی است. این متغیر تمایل شرکت به تمرکززدایی فعالیت‌های خود را منعکس می‌کند. بنابراین این متغیر بر پراکندگی منابع شرکت و در نتیجه نقطه شروع فرایند ایجاد ساختار بین‌المللی و در نهایت بر ساختاری طراحی شده اثر می‌گذارد. از آنجا که این عامل خاص هر شرکت است به توضیح علت رفتار شرکت‌ها که ممکن است در یک صنعت مشابه، متفاوت باشد کمک می‌کند. شرکت‌های دارای تمایل قوی به تمرکززدایی، مجبور به ایجاد یکپارچگی بیشتر در بین واحدهای موجود هستند و تمایل به انتخاب ساختارهای پیچیده‌ای دارند که در آن واحدهای مختلف توسط مدیریت، هماهنگ می‌شوند. شرکت‌هایی با فرهنگ تمرکزگرایی قوی تمایل به اجرای ساختارهایی با پراکندگی کمتر دارند.



شکل (۶-۶) عوامل مؤثر بر ساختار بین‌المللی یک شرکت

* این امر تشریح می‌کند که چرا شرکت‌های شیمیایی به صورت سنتی R&D خود را به شکل متمرکز حفظ می‌کنند (در کشور مبدأ یا در یک مکان خارجی). آنها بعداً در زمان مواجهه با چالش افزایش پراکندگی منابع دانش در فعالیت‌های توسعه، تمایل دارند تا ساختار تخصصی شده حمایتی را راه‌اندازی کنند، اما نمی‌توانند زمانیکه برای دسترسی به منابع خارجی مجبور به خارج رفتن باشند برای فعالیت‌های تحقیقاتی خود اشکالی از تقسیم کار را ایجاد کنند. بنابراین انطباق با ساختار مبتنی بر یکپارچگی، موجب هم‌پوشانی فعالیت‌ها می‌گردد.

یک مثال از وجود همزمان ساختارهای مختلف در یک بخش مشابه، فعالیت‌های توسعه در صنعت الکترونیک است. شرکت‌هایی با سنت و فرهنگ تمرکزگرایی (نظیر رقبای ژاپنی)، تنها به تازگی (برای مواجهه با پراکندگی منابع دانش خارجی) شروع به خارج بردن R&D خود کرده‌اند و ساختارهای ساده‌ای را مانند واحدهای تخصصی حمایت شده اجرا نموده‌اند. در همان صنعت، شرکت‌های اروپایی (عمدتاً فرهنگ تمرکززدایی قوی) R&D خود را در دو دهه اخیر به شدت پراکنده کرده‌اند. آن‌ها به ایجاد ساختارهایی از نوع آزمایشگاه‌های یکپارچه تمایل دارند.

چارچوب نشان داده شده در شکل ۶-۶ عواملی را نشان می‌دهد که بر ساختار R&D تأثیر می‌گذارد. این چارچوب به توضیح نکات ابتدایی بخش ۶-۶ کمک می‌کند:

شرکت‌ها تمایل به ایجاد ساختارهای مشخصی دارند که در درازمدت R&D آن‌ها را تقویت و در کوتاه‌مدت از رقابت آن‌ها حمایت نماید. شکل ۶-۷ و شکل ۶-۸ یک دستگاه اجمالی را از ارتباط نوع ساختار با دو تغییر شرح داده شده فوق (میزان درجه پراکندگی منابع خارجی و درجه پراکندگی منابع شرکت) ارائه می‌دهد. ماتریس‌ها برای هر دو فعالیت توسعه و تحقیق ساخته شده‌اند. البته چارچوب پیشنهادی باید با احتیاط مورد استفاده قرار گیرد. ۴ ناحیه هر ماتریس عملاً با یکدیگر همپوشانی دارند به نحوی که مرز بین آن‌ها واضح نیست.

چارچوب ارائه شده در شکل ۶-۶ پیشنهاد می‌کند که انگیزه‌های رفتن به خارج در مورد تحقیقات و توسعه متفاوت است (پراکندگی منابع دانش بازار در مقابل پراکندگی منابع دانش تکنولوژیکی). علاوه بر این سابقه شرکت (پراکندگی منابع R&D داخلی) ممکن است برای تحقیقات و توسعه با یکدیگر تفاوت داشته باشند.

این چارچوب همچنین به تشریح اینکه چرا در یک شرکت ممکن است ساختارهای مختلفی برای یک نوع یکسان از فعالیت‌های R&D وجود داشته باشد کمک می‌کند.

سابقه شرکت ممکن است بدان معنا باشد که پراکندگی و سطح منابع فنی در کشورهای خارجی از محصولی به محصول دیگر (در مورد فعالیت‌های تحقیقاتی) تغییر می‌کند. علاوه بر این سطح دانشی که به صورت داخلی در دسترس است، ممکن است در زمینه‌های فنی مختلف متفاوت باشد. در یک شرکت ارتباطات راه دور، تخصصی شدن سنتی واحدهای R&D خارجی تفکیک فعالیت‌های تحقیقات را برای تکنولوژی الکترونیکی پایه، برای تکنولوژی‌های سوئیچ جدید و برای تلفن همراه اجباری می‌سازد.

این چارچوب نشان می‌دهد که دو عامل مربوط به شرکت (از قبیل استراتژی، فرهنگ مدیریتی، سطح دانش در دسترس داخلی) و مربوط به صنعت (نظیر تنوع بازار، تقسیم کار R&D ماهیت فرایند نوآوری تکنولوژیکی) بر دو عامل پراکندگی منابع خارجی دانش و پراکندگی منابع داخلی اثر می‌گذارد که آن‌ها نیز به نوبه خود بر ساختار نهایی R&D مؤثر هستند. عوامل مربوط به شرکت به تشریح دلیل وجود تفاوت‌های داخل بخشی کمک می‌کند در حالی که عوامل مربوط به صنعت، می‌تواند علت تفاوت‌های بین بخشی را توضیح دهد.

درجه پراکندگی منابع R&D شرکت‌ها	بالا	آزمایشگاه‌های یکپارچه مشارکت کنندگان تخصصی	آزمایشگاه‌های یکپارچه مشارکت کنندگان تخصصی
	پایین	تخصصی مورد پشتیبانی	تخصصی منفک شده

پایین درجه انتشار منابع خارجی دانش بالا

شکل (۶-۷) انتخاب ساختار بین‌المللی در فعالیت‌های توسعه

درجه انتشار منابع R&D شرکت‌ها	بالا	مبتنی بر یکپارچگی مشارکت کنندگان تخصصی	مبتنی بر یکپارچگی مشارکت کنندگان تخصصی
	پایین	مبتنی بر یکپارچگی مشارکت کنندگان تخصصی	تخصصی منفک شده

پایین درجه انتشار منابع خارجی دانش بالا

شکل (۶-۸) انتخاب ساختار بین‌المللی در فعالیت‌های تحقیقاتی

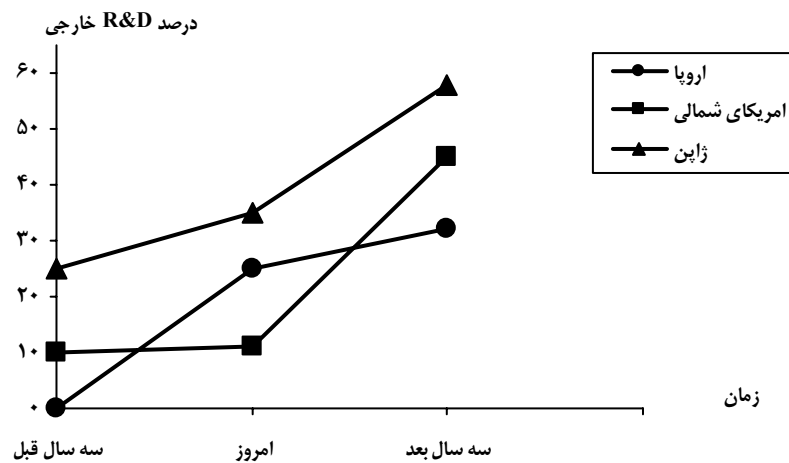
۶-۷ منابع

- Bailetti, A.J. and Callahan, J.R., The Coordination Structure of International Collaborative Technology Arrangements, *Proceedings of the R&D Management Conference 'Managing R&D Internationally'* (Manchester, U.K., 6-8 July 1992).
- Bartlett, C.A. and Ghoshal, S., *Managing Across Borders. The Transnational Solution*, (Harvard Business School Press, Boston, 1989).
- Behrman, J.N. and Fischer, W.A., *Overseas Activities of Transnational Companies*, Oelgeschlager (Gunn & Hain, Cambridge, 1980).
- Brock off, K. and von Boehmer, A., *Global R&D Activities of German Industrial Firms*, Working Paper, Institute for Research in Innovation Management (Kiel, 1992).
- Brock off, K.K.L. and Schmaul, B., Organization, Autonomy, and Success of Internationally Dispersed R&D Facilities, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 43, 1 (1996), 33-40.
- Casson, M., *Global Research Strategy and International Competitiveness* (Basil Blackwell, Cambridge, 1991).
- Chiesa, V., Managing the Internationalization of R&D Activities, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 43, 1 (1996), 7-23.
- De Meyer, A., Management of International R&D Operations, in Granstrand, O. Hakanson, L., Sjolander, S. (Eds.), *Technology Management and International Business - Internationalization of R&D and Technology* (John Wiley & Sons, Chichester, 1992).
- De Meyer, A., Management of an International Network of Industrial R&D Laboratories, *R&D Management*, 23, 2 (1993).
- De Meyer, A. and Mizushima, A., Global R&D Management, *R&D Management*, 18, 2(1989).
- Granstrand, O., Hakanson, A. and Sjolander, S. (Eds.). *Technology Management and International Business - Internationalization of R&D and Technology* (John Wiley and Sons, Chichester, 1992).
- Hakanson, L., Locational Determinants of Foreign R&D in Swedish Multinationals, in Granstrand, O., Hakanson, A. and Sjolander, S. (Eds.), *Technology Management and International Business - Internationalization of R&D and Technology* (John Wiley and Sons, Chichester, 1992).
- Hakanson, L. and Nobel, R., *Overseas Research and Development in Swedish Multinationals*, Academy of International Business Meeting, Singapore, December (1989).
- Hakanson, L. and Zander, U., International Management of R&D: The Swedish Experience, *R&D Management*, 18, 3 (1988).
- Hamel, G. and Prahalad, C.K., Strategy as Stretch and Leverage, *Harvard Business Review*, 71, 2 (1993).
- Hax, A.C. and Majluf, N.S., *The Strategy Concept and Process: a pragmatic approach* (Prentice-Hall International Ed. 1991).
- Hedlund, G., *The Hypermodern MNC A Heterarchy?*, *Human Resource Mangement*, 25, Spring (1986).
- Hewitt, G., *Research and Development Performed Abroad by U.S. Manufacturing Multinationals*, *Kyklos*, 33 (1980).
- Hirschey, R.C. and Caves, R.E., Research and Transfer of Technology by Multinational Enterprises, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 43 (1981).
- Howells, J., The Location and Oranisation of Research and Development: New Horizons, *Research*

- Policy*, 19 (1990).
- Kodama, F., Technology Fusion and the new R&D, *Harvard Business Review*, 70, 4 (1992), 70-78.
- Kuemmerle, W., Building Effective R&D Capabilities Abroad, *Harvard Business Review*, 75, 2 (1997), 61-70.
- Medcof, J.W., Strategic Contingencies and Power in Networks of Internationally Dispersed R&D Facilities, *Academy of Management Annual Meeting Proceedings*, Boston (1997).
- Papanastassiou, M. and Pearce, R.D, The globalization of innovation and the role of research and development in multinational enterprises, *R&D Management*, 24, 2 (1994).
- Pavitt, K., What we Know about Strategic Management of Technology, *California Management Review*, 32, 3 (1990).
- Pavitt, K., Key Characteristics of the Large Innovating Firm, *British Journal of Management*, 2 (1991).
- Pearce, R.D., The Internationalization of Research of Development by Multinational Enterprises, *University of Reading of European and International Studies* (The Macmillan Press, London, 1989).
- Pearce, R.D. and Singh, S., *Globalizing Research and Development* (The Macmillan Press, London, 1992).
- Perrino, A.C. and Tipping J.W., Global Management of Technology, *Research and Technology Management*, 32, 3 (1989).
- Prahalad, C.K. and Doz, Y.L., *The Multinational Missing: Balancing Local Demand and Global Vision* (The Free Press, New York, 1987).
- Roberts, E.B., Benchmarking the Strategic Management of Technology - I, *Research Technology Management*, January-February (1995a), 44.
- Prahalad, C.K. and Hamel, G., The Core Competence of the Corporation, *Harvard Business Review*, 68, 3 (1990).
- Ronstadt, R., International R&D: The Establishment and Evolution of R&D Abroad by Seven U.S. Multinationals, *Journal of International Business Studies*, 9, 1 (1976).
- Ronstadt, R., *Research and Development Abroad by U.S. Multinationals* (Praeger Publishers, New York, 1977).
- Rugman, A.M., Research and Development by Multinational and Domestic Firms in Canada, *Canadian Public Policy*, 7, 4 (1981).
- Sakakibara, K., IBM ThinkPad 700C Notebook Computer, *London Business School* (1993).
- Sakakibara, K. and Westney, E., Japan's Management of Global Innovation: Technology Management Crossing Borders, in Rosenberg, N., Landau, R. and Mowery, D. (Eds.), *Technology and the Wealth of Nations* (Stanford University Press, Stanford, 1992).
- Steele, L.W., *Innovation in Big Business* (Elsevier, New York, 1975).
- Taggart, J.H., Determinants of the Foreign R&D Location Decision in the Pharmaceutical Industry, *R&D Management*, 21, 3 (1991).
- Terpstra V., International Product Policy: the Role of Foreign R&D, *Columbia Journal of World Business*, 12, 4 (1977).
- Vernon, R., International Investment and International Trade in the Product Cycle, *Quarterly Journal of Economics*, 80 (1966).
- Westney, D.E., Internal and External Linkages in the MNC: The Case of R&D Subsidiaries in Japan, in Bartlett, C.A., Doz, Y. and Hedlund, G. (Eds.), *Managing the Global Firm* (Routledge, New York, U.S.A, 1992).

فصل هفتم: سازماندهی اکتساب خارجی تکنولوژی

چنانکه پیش از این بیان شد، اینکه یک تکنولوژی به صورت خارجی اکتساب شود یا به صورت داخلی توسعه یابد یک تصمیم استراتژیک کلیدی است. اکتساب خارجی نیازمند این است که شکل چنین اکتسابی تعریف گردد. به عبارت دیگر تصمیم گیرنده پس از تصمیم گیری در مورد اکتساب یک تکنولوژی معین به صورت خارجی، باید مناسبترین روش این کار را شناسایی کند.



شکل (۱-۷) اتکا به منابع خارجی تکنولوژی (منبع: رابرتز، ۱۹۹۵)

۱-۷) انواع اکتساب خارجی تکنولوژی

مراجعه به منابع خارجی تکنولوژی یک روند مهم دهه اخیر است. رابرتز (۱۹۹۵) در بررسی خود در مورد مجریان R&D جهان روشن کرد که اتکا به منابع خارجی افزایش زیادی یافته است و انتظار می‌رود که افزایش بیشتری هم پیدا کند ضمن اینکه شرکت‌های ژاپنی نسبت به سایر شرکت‌ها به خارج بیشتر وابسته هستند (شکل ۷-۱). بعد از یک افزایش سریع در اوایل و میانه دهه هشتاد، اتکا به منابع خارجی تکنولوژی به بخشی از استراتژی تکنولوژی شرکت‌ها مبدل شد. دو فرایند پیش‌بینی R&D در سال‌های ۱۹۹۸ و ۱۹۹۹ نشان داده است که تقریباً ۴۰٪ شرکت‌های آمریکایی و ۵۰٪ شرکت‌های اروپایی افزایش همکاری در ائتلاف‌ها و سرمایه‌گذاری‌های مشترک را انتظار دارند و تنها ۱۰٪ شرکت‌ها کاهش در این موارد را پیش‌بینی می‌کنند. چندین راه برای اکتساب تکنولوژی از منابع خارجی وجود دارد. جدول ۷-۱ رایج‌ترین شکل‌ها و تعاریف مرتبط را گزارش می‌دهد.

جدول (۱-۷) روش‌های سازمانی برای اکتساب خارجی تکنولوژی

تملك شرکت	یک شرکت به منظور دسترسی به یک تکنولوژی (یا صلاحیت تکنولوژیکی) مورد نظر شرکت دیگری را تملك می‌کند؛
اکتساب آموزش	یک شرکت افراد متخصص در یک نظام تکنولوژیکی معین را به کار می‌گیرد یا یک شرکت کوچک را کسب می‌کند تا به افراد آشنا با یک صلاحیت تکنولوژیکی و مدیریتی معین دسترسی پیدا کند؛
ادغام	یک شرکت با شرکت دیگری که دارای تکنولوژی (یا صلاحیت تکنولوژیکی) مورد نظر است ادغام می‌شود و یک شرکت جدید از ادغام این دو شرکت موجود به وجود می‌آید؛
اخذ ليسانس	یک شرکت برای یک تکنولوژی معین، ليسانس اخذ می‌کند؛
شراکت جزئی	یک شرکت سهمی را در سازمان منبع که در آن یک تکنولوژی (یا صلاحیت تکنولوژیکی) مورد نظر تجسم یافته است می‌خرد اما کنترل مدیریتی ندارد؛
سرمایه‌گذاری مشترک	یک شرکت در سرمایه‌گذاری مشترک درگیر می‌شود و بنگاه سومی با هدف نوآوری تکنولوژیکی معین خلق می‌کند؛
R&D مشترک	یک شرکت با سایر شرکت‌ها توافق می‌کند که تحقیق و توسعه در مورد یک تکنولوژی معین (یا نظام تکنولوژیکی) را به صورت مشترک و بدون مبادله سهام انجام دهند؛
قرارداد R&D	یک شرکت توافق می‌کند که هزینه R&D را در یک مؤسسه تحقیقاتی یا دانشگاه یا یک شرکت نوآور کوچک برای یک تکنولوژی معین تأمین کند؛
تأمین بودجه تحقیقات	یک شرکت تحقیق اکتشافی را در یک مؤسسه تحقیقاتی یا دانشگاه یا یک شرکت نوآور کوچک تأمین مالی می‌کند تا فرصت‌ها و ایده‌هایی را برای نوآوری پیگیری کند؛
ائتلاف	یک شرکت به منظور رسیدن به هدف مشترک نوآوری تکنولوژیکی (مبادله سهام) منابع تکنولوژی را با

سایر شرکت‌ها به مشارکت می‌گذارد؟	
چندین شرکت و مؤسسه عمومی تلاش‌های خود را یکی می‌کنند تا به یک هدف مشترک نوآوری تکنولوژیکی (بدون مبادله سهام) دست یابند؛	کنرسیوم
یک شرکت شبکه ای از ارتباطات ایجاد می‌کند تا سرعت خود را در نظام تکنولوژیکی حفظ کند و فرصت‌های تکنولوژیکی و روندهای تکاملی را به دست آورد؛	شبکه سازی
یک شرکت فعالیت‌های تکنولوژیکی را به خارج از شرکت می‌سپرد و سپس به سادگی خروجی مرتبط را تصاحب می‌کند.	سفارش به منابع خارجی

در بخش اول کتاب، موضوع اکتساب خارجی تکنولوژی از نظر استراتژیکی مورد بحث قرار گرفت. در فعالیت توسعه تکنولوژی، تصمیم‌گیری درباره توسعه یک تکنولوژی جدید به صورت داخلی، همکاری و یا خرید صورت می‌گیرد. در ارائه تکنولوژی جدید گزینه‌هایی برای تجاری‌سازی تکنولوژی جدید، همکاری و یا فروش تکنولوژی وجود دارد. فعالیت‌های همکاری همچنین می‌تواند از توسعه آینده‌نگاری بستر فناوری پشتیبانی کند. بنابراین انگیزه‌های همکاری تکنولوژیکی، چند عامل مختلف هستند. در کادر ۷-۱ خلاصه‌ای از این موارد ارائه شده است.

کادر (۷-۱) انگیزه‌های همکاری‌های تکنولوژیکی

در مرحله آینده‌نگاری بستر:

- پایش نیازهای مشتریان؛
- پایش تأمین کنندگان؛
- پایش رقبا؛

- به دست آوردن فرصت‌های بازار و ایده‌های محصول جدید؛
- پایش بستر R&D/تکنولوژیکی.

در مرحله توسعه تکنولوژی، شراکت تکنولوژیکی می‌تواند در فرایند یادگیری شرکت و بهبود ظرفیت‌های نوآوری شرکت نقش داشته باشد. عوامل تحریک به همکاری عبارتند از:

- افزایش نیروی بالقوه نوآوری تکنولوژیکی و خلاقیت شرکت؛
- ادغام نظام‌های علمی و تکنولوژیکی؛
- وسعت بخشی دامنه تکنولوژی؛
- افزایش استمرار نوآوری.

از سوی دیگر همکاری‌های تکنولوژیکی می‌توانند به بهبود اجرای فرایند نوآوری تکنولوژیکی کمک کنند و بنابراین موجب این موارد شوند:

- کاهش و مشارکت دادن سایرین در ریسک فنی؛
- کاهش و مشارکت دادن سایرین در هزینه‌ها؛
- بهبود زمان رسیدن به بازار.

در مرحله ارائه یک تکنولوژی جدید، انگیزه‌های مهم همکاری عبارتند از:

- دسترسی به کانال‌های توزیع؛
- دسترسی به دارایی‌های مکمل نوآوری؛
- تجاری سازی نوآوری در کشورهای خارجی و یا ورود به بازارهای خارجی؛
- ورود به بازارهای جدید؛
- برپا کردن استانداردها.

۷-۲) صورت‌های سازمانی اکتساب خارجی تکنولوژی

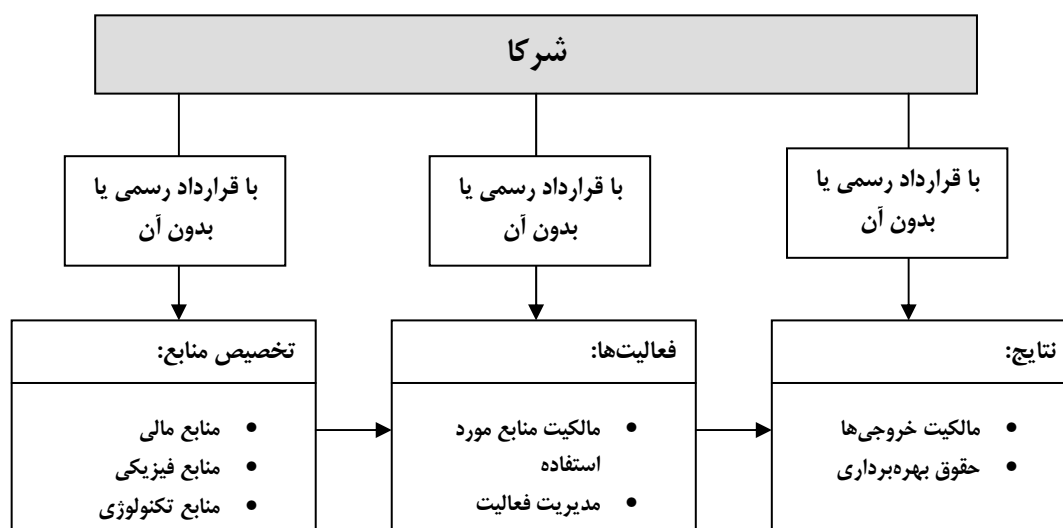
به طور کلی گفته شد که اکتساب تکنولوژی از منابع خارجی به معنای ایجاد ارتباط بین دو یا چند دست اندرکار است. شکل اکتساب می‌تواند بر اساس نوع ارتباطی که بین این دست اندرکاران ایجاد شده یا به وسیله نوع منابع محسوس و یا غیر محسوس تخصیص یافته است به هر دو شرح داده شود.

یک چارچوب کلی تر در شکل ۷-۲ نشان داده شده است. هر فعالیت اکتساب خارجی تکنولوژی را می‌توان توسط چهار جزء

شرح داد:

- نوع عاملین درگیر یعنی دست اندرکارانی که منابع محسوس و غیر محسوس مورد نیاز را به فعالیت‌های تکنولوژیکی مورد نظر تخصیص می‌دهند؛
- منابع تخصیص یافته توسط عاملین یعنی سهم مشارکت خاص آنها؛
- فعالیت‌هایی که به منظور دستیابی به هدف (خروجی) انجام می‌شوند و منابع استفاده شده برای این هدف؛
- خروجی یعنی نتایج به دست آمده.

بنابراین نوع ارتباط شامل دست اندرکاران، منابع، فعالیت‌ها و خروجی همکاری می‌تواند در قالب قراردادهای شفاف یا به صورت رسمی توسط شرکا تعریف گردد. لذا تدوین قرارداد، پنجمین جزئی است که نوع اکتساب خارجی تکنولوژی را تعریف می‌کند.



شکل (۲-۷) چارچوب کلی اکتساب خارجی تکنولوژی

به صورت جزئی‌تر، صورت‌های سازمانی مختلف اکتساب خارجی تکنولوژی می‌تواند شناسایی و به صورت زیر شرح داده شود:

- نوع منابع تخصیص یافته توسط هر شریک (مشارکت مالی، دارایی‌های فیزیکی، تکنولوژی و دانش فنی) و میزان مشارکت؛

- مالکیت منابع درگیر در همکاری: آیا منابع، جزء دارایی یک شرکت سوم شده‌اند یا متعلق به کسی هستند که آن‌ها را فراهم کرده است؛

- مدیریت فعالیتهای همکاری: هر شریک تا چه حد در انجام مدیریت و هر یک از فعالیتهای همکاری می‌کند؛

- مالکیت خروجی‌های همکاری و حقوق نسبی بهره‌برداری.

در نهایت، هر یک از موارد فوق (تخصیص منابع، معیار مدیریت فعالیتها، مالکیت منابع مورد استفاده در همکاری، مالکیت نتایج و حقوق بهره‌برداری) را می‌توان با درجه خاصی از رسمیت تعریف کرد.

چهار دسته اصلی صورت‌های سازمانی اکتساب خارجی تکنولوژی به صورت زیر تعریف می‌شوند:

- تملک؛

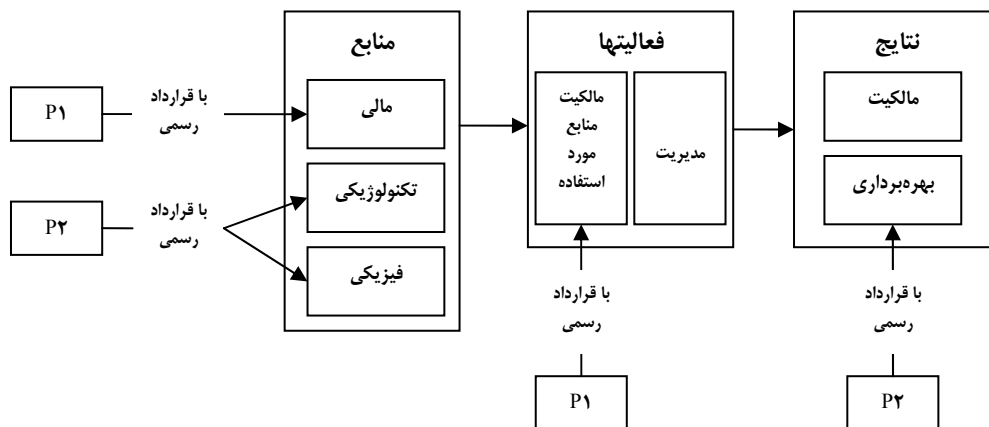
- سرمایه‌گذاری مشترک؛

- استفاده از منابع خارجی؛

- ائتلاف.

۱-۲-۷) تملک

انواع تملک را می‌توان در قالب شکل ۳-۷ شرح داد. یک شریک (P1) منابع مالی را اختصاص داده، دیگری (P2) منابع محسوس و غیرمحسوس را در اختیار می‌گذارد. P1 تمامی مالکیت منابع و نتایج به‌دست آمده را به علاوه حقوق بهره‌برداری آن‌ها داراست. یک قرارداد مدون معمولاً این امر را قانونمند می‌کند.



شکل (۳-۷) تملک

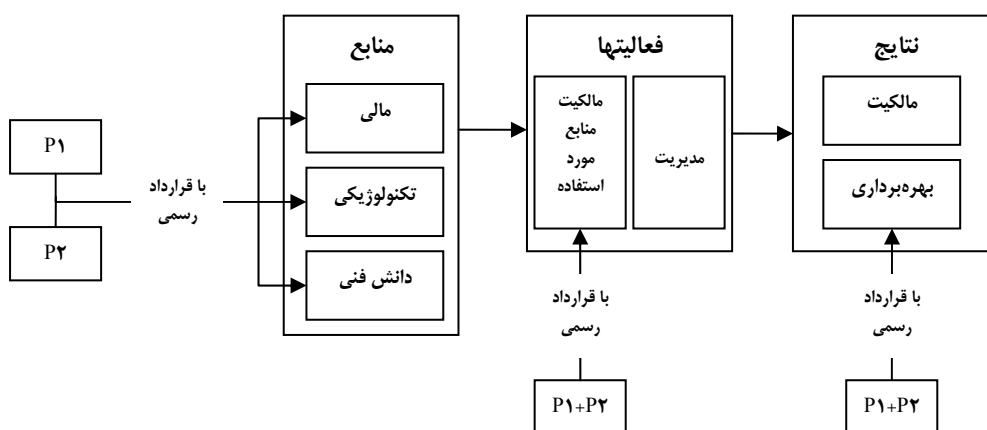
دو حالت از تملک از دیدگاه مدیریتی قابل شناسایی است:

- از نظر مدیریتی ادغام شده: در این مورد P1 کاملاً مسئول مدیریت فعالیتها است و اصول مدیریتی و مکانیزم‌های استفاده شده در مدیریت فعالیت‌های فنی شرکت تملک شده را (گاهی به طور مشترک با P2) تعریف می‌کند. این امر می‌تواند در قرارداد تملک ذکر شود یا شرکا به صورت غیررسمی آن را تعریف کنند. برای مثال شرکت Canon در سال ۱۹۸۹ شرکت کوچکی به نام لپتون را تملک کرد تا تکنولوژی و صلاحیت‌های تکنولوژیکی پرتوی الکترونی را به‌دست آورد. لپتون کاملاً ادغام شده و تحت کنترل مستقیم واحد تجارت میکروگرافیک Canon در آمده است. صلاحیت لپتون به منظور توسعه خطوط جدید مورد استفاده در طراحی مدارهای ریزتراشه مورد توجه بود. واحد تجاری Canon صلاحیت‌های مورد نیاز را در ساخت مقیاس زیادی از چنین وسائلی از قبل دارا بوده است و ادغام برای اطمینان از تبادل دانش، انجام شد؛
- از نظر مدیریتی خودمختار: در این مورد P2 مسئول مدیریت فعالیت‌های همکاری است. بنابراین P2 یک واحد خودمختار (بخش) می‌شود. خودمختاری مدیریتی P2 می‌تواند در قرارداد تملک ذکر شود یا توسط شرکا آن را به صورت غیررسمی تعریف کنند. میکروکنترلر، یک شرکت نوآور کوچک ایتالیایی برای کنترل الکتریکی قطعات مکانیکی یک مثال از این نوع

است. Finmeccanica، یک شرکت بزرگ الکترومکانیکی ایتالیایی میکروکنترل را تملک کرده بود. به منظور حفظ حالت و روحیه نوآورانه، به آن امکان داده شد که به صورت یک واحد خودمختار در Finmeccanica عمل کند. هیأت مدیره و پرسنل R&D تغییر نکردند. تملک Rolm توسط IBM مثال دیگری از تملک خودمختار است. در اواسط دهه ۸۰ زمانی که تلفیق کامپیوتر و ارتباطات راه دور یک روند روشن بود تخصص شرکت Rolm در ارتباطات مورد توجه IBM قرار گرفت. Rolm تحت تملک در آمد و به عنوان یک واحد تجاری جداگانه باقی ماند. اما این امر از ادغام دو صلاحیت که هدف اصلی از تملک بود جلوگیری کرده و در نهایت Rolm فروخته شد.

۲-۲-۷ سرمایه‌گذاری مشترک

انواع سرمایه‌گذاری مشترک را می‌توان مانند شکل ۷-۴ شرح داد. دو شریک (P1 و P2)، منابع (مالی و یا فیزیکی و یا تکنولوژیکی) را برای خلق بنگاه سوم همراه با مشارکت مساوی تخصیص می‌دهند. مالکیت منابع مورد استفاده برای فعالیت‌های همکاری به بنگاه سوم خلق شده تعلق دارد. یک قرارداد مدون معمولاً سهم شرکا، مشارکت، مالکیت نتایج و حقوق بهره‌برداری را تعریف می‌کند. سرمایه‌گذاری مشترک ممکن است بیشتر از دو شریک داشته باشد.



شکل (۷-۴) سرمایه‌گذاری مشترک

- سایر صورت‌های همکاری را نیز می‌توان به عنوان حالت خاصی از سرمایه‌گذاری مشترک در نظر گرفت:
- ادغام: که در آن‌ها دو شریک همه منابع (کل شرکت) خود را تخصیص می‌دهند تا یک شرکت جدید خلق کنند؛
 - مشارکت جزئی: که در آن یک شرکت، سهمی را در سازمان منبع تکنولوژی تملک می‌کند، تا نتایج فعالیت‌های

تکنولوژیکی را بدون داشتن کنترل مدیریتی به دست آورد؛

- کنسرسیوم مشترک: که در آن چند شرکت و مؤسسه عمومی، نیروهای خود را (به شکل سهامی) یکی می‌کنند تا به یک هدف تکنولوژیکی مشترک دست یابند.
- از دیدگاه مدیریتی، سرمایه‌گذاری‌های مشترک را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی کرد:
- یکجا مدیریت شده: در این مورد دو شریک یا بیشتر به صورت مشترک فعالیت‌های همکاری را مدیریت می‌کنند. این حالت معمولترین شکل سرمایه‌گذاری مشترک است. سرمایه‌گذاری مشترک بین شرکت فیلیپس و دوپون به منظور توسعه فرایند جدیدی برای تهیه نسخه اصلی دیسک‌های فشرده، مثالی از این موارد است. هر دو شرکت منابع انسانی و تکنولوژی‌هایی را برای سرمایه‌گذاری مشترک فراهم ساختند و یک تیم مشترک خلق کردند که همکاری را مدیریت می‌کند. کنسرسیوم مشارکتی نیز در این دسته می‌گنجد. برای مثال، یک کنسرسیوم مشارکتی به وسیله Ratti (یک شرکت نساجی ایتالیایی، راهبر در ابریشم بافی) و برخی مراکز تحقیقاتی، شرکت‌های نساجی و پرورش‌دهندگان کرم ابریشم فرانسوی، برای توسعه یک سیستم کاملاً نوآورانه برای رشد کرم‌های ابریشم آزمایشگاه (به نام Eurochrysalide) ایجاد شده است یعنی یک شرکت جدید خلق شده است که شرکا هدف، حوزه، زمان و معیار مدیریت آن را به صورت مشترک تعریف کرده‌اند؛
 - یک طرفه مدیریت شده: در این مورد یک شریک منفرد فعالیت‌ها را با قرارداد رسمی یا بدون آن مدیریت می‌کند. مشارکت جزئی در این دسته قرار می‌گیرد زیرا یک شریک فعالیت‌ها را مدیریت می‌کند و سایرین مالکیت (سهام جزئی) از منابع استفاده شده را برای همکاری دارا هستند و در مدیریت آن‌ها شرکت نمی‌کنند. مشارکت جزئی بیشتر در بیوتکنولوژی معمول است زیرا شرکت‌های بزرگ دارویی سهمی جزئی در شرکت‌های بیوتکنولوژی کوچک را به منظور اکتساب ظرفیت‌های تکنولوژی و نوآوری آن‌ها تملک می‌کنند اما در فعالیت‌های مدیریتی شرکت نمی‌نمایند.

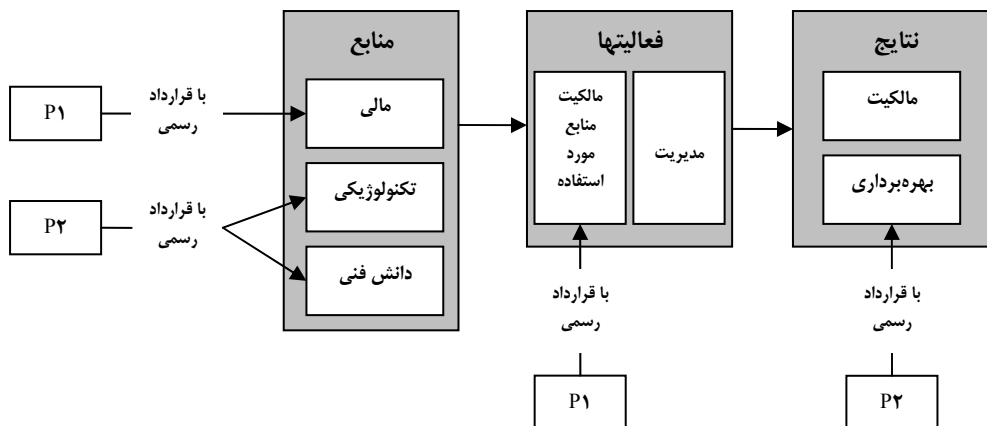
۷-۲-۳) سفارش به منابع خارجی

سفارش به منابع خارجی در شکل ۷-۵ نشان داده شده است.

یک شریک (P1)، منابع مالی و سایرین (P2) بقیه منابع مورد نیاز را برای اجرای فعالیت‌های تکنولوژیکی مرتبط فراهم می‌کنند. P1 مشخصه‌های مورد نیاز خروجی نهایی را تعریف می‌کند و مالکیت کامل نتایج و بنابراین حق بهره‌برداری از آن‌ها را کسب می‌نماید. منابع استفاده شده برای همکاری متعلق به P2 هستند و P2 مالکیت منابع خود را دارا است. عملاً P1 نتایج یک فعالیت معین را که توسط P2 تحقق یافته می‌خرد.

صورت‌های مشخص استفاده از منابع خارجی عبارتند از:

- دریافت لیسانس: که کسب لیسانس یک تکنولوژی است؛
- قراردادهای تحقیقاتی یا بودجه‌های تحقیقاتی: که در آن یک شرکت هزینه‌های R&D شرکت دیگر، یک دانشگاه یا یک مؤسسه تحقیقاتی را تأمین می‌کند.



شکل (۵-۷) سفارش به منابع خارجی

نقش شرکا معمولاً در یک قرارداد که نتایج مورد نیاز، مقدار منابع مالی فراهم شده توسط P1 و حقوق مالکیت نتایج را معین می‌کند تدوین می‌گردد. هیچ تدوین قراردادی برای تعریف مالکیت منابع مورد استفاده در فعالیتهای همکاری نیاز نیست، زیرا P2 به سادگی از منابع خود استفاده می‌کند.

از دیدگاه مدیریتی حالات ممکن می‌توانند به صورت زیر شناسایی شوند:

- مذاکره شده: در این مورد فعالیتهایی که باید هدایت شوند، با یک قرارداد رسمی و یا بدون آن مورد مذاکره P1 و P2 قرار می‌گیرند. در این مورد P1 بر مدیریت فعالیتهای همکاری اثر می‌گذارد حتی در صورتی که اجرا عملاً بر عهده P2 باشد. این مورد سازمان تحقیقاتی قراردادی را (CRO) می‌نامند که در صنعت دارویی نمود دارد. شرکت‌های دارویی بزرگ وظیفه انجام فعالیتهای کلینیکی (یاپیش کلینیکی) را به CROها واگذار می‌کنند. این فعالیتهای تا حد زیادی قابل تبدیل شدن به مستندات هستند و این مشخصه سبب می‌شود که سفارش به منابع خارجی آسانتر باشد. شرکت مشخصه‌هایی را تعریف می‌کند که بر اساس آنها فعالیتهای (حوزه فعالیت، تعداد بیماران، چگونگی انجام آزمون‌ها، زمانبندی و غیره) باید انجام شود. سپس خود CRO بر این اساس فعالیتهایی را انجام می‌دهد؛
- خودمختار: در این مورد مدیریت فعالیتهای کاملاً بر عهده P2 است یعنی P1 بر اجرای همکاری اثر نمی‌گذارد. این معیار را که P2 به منظور مدیریت فعالیتهای همکاری استفاده کرده است می‌تواند در یک قرارداد و یا به صورت غیررسمی توسط P2 تعریف شود. این حالت از قرارداد و تأمین بودجه تحقیقاتی در جایی است که شرکت به یک مؤسسه تحقیقاتی می‌پردازد تا نتایج یک پژوهش معین را داشته باشد. برخی از شرکت‌های ایتالیایی مانند Agip, Edison, Pirrelli با همکاری پلی‌تکنیک میلان مخارج دانشجویان دکترا یا پروژه‌های تحقیقاتی تعریف شده را تأمین می‌کنند. آنها نوع

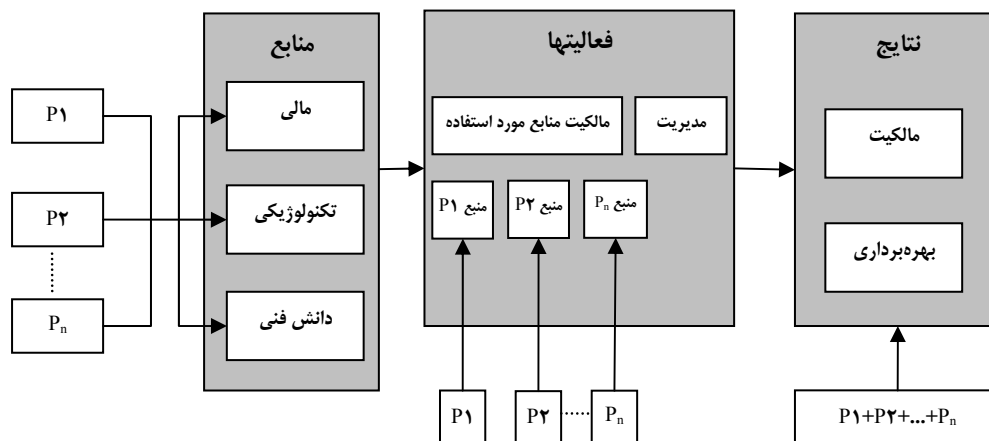
تحقیقاتی را که می‌خواهند برای آن سرمایه‌گذاری کنند تعیین کرده و سپس مالکیت نتایج حاصل شده را به دست می‌آورند.

۴-۲-۷) ائتلاف

به طور کلی ائتلاف‌ها می‌توانند مانند شکل ۶-۷ شرح داده شوند.

ائتلاف چهارمین شکل اساسی همکاری است. دو شریک یا بیشتر، منابع فیزیکی و تکنولوژیکی (دانش فنی) خود را تخصیص می‌دهند و هر شریک مالکیت منابع خود را که برای فعالیت‌های همکاری استفاده شده است حفظ می‌کند. هر شریک دارای مالکیت و حق بهره‌برداری از نتایج به‌دست آمده است. یک قرارداد رسمی ممکن است برای تعیین منابع فراهم شده توسط شرکا، مالکیت نتایج و حق بهره‌برداری امضاء شود یا از آن چشم‌پوشی گردد. ائتلاف می‌تواند چندین شکل داشته باشد و بسته به تعداد شرکا، نوع منابع فراهم شده توسط هر شریک، استفاده از قراردادها برای تعیین سهم کار در بین شرکا (یعنی شناسایی وظایف مربوط) و تسهیم حق بهره‌برداری از نتایج تا حد زیادی می‌تواند تغییر کند. در حقیقت صورت‌های همکاری مانند کنسرسیوم، توافقنامه همکاری، پروژه‌های R&D مشترک و غیره می‌توانند به عنوان اشکال ائتلاف در نظر گرفته شوند. یک عامل بحرانی که صورت‌های ائتلاف را از یکدیگر متمایز می‌سازد نقش شرکا در مدیریت فعالیت‌های همکاری است. به صورت خاص‌تر می‌توان این موارد را تعریف کرد:

- یکجا مدیریت شده: در این حالت، شرکا با هم فعالیت‌های مشترک را مدیریت می‌کنند. یعنی تیمی تشکیل می‌شود که شامل افرادی از شرکای مختلف بوده و نحوه اجرای همکاری به آن واگذار شده است. نقش شرکای مختلف در مدیریت فعالیت‌ها می‌تواند به صورت قرارداد رسمی یا غیررسمی توسط شرکا تعریف شود. این حالت احتمالاً معمولترین نوع ائتلاف است. مثال آن شراکت بین میکروالکترونیک و هیولت پاکارد برای توسعه توأمان اجزای کامپیوترهای شخصی و لوازم جانبی آن‌ها است. کارکنانی از بخش‌های R&D دو شرکت به مدت دو ماه و به منظور تعریف خصوصیات محصول و ویژگی‌های فرایند، با یکدیگر کار کردند. سپس در مراحل بعدی توسعه ملاقات‌های هفتگی بین افرادی از هر دو شرکت انجام می‌شد تا بر تکامل پروژه‌ها نظارت شود. تماس‌های روزانه نیز از طریق تلفن و یا آدرس الکترونیکی برقرار بود؛
- مدیریت شده به صورت منفرد: در این حالت هر شریک به صورت خودمختار یک فعالیت یا مجموعه معینی از فعالیت‌ها را مدیریت می‌کند و وظایف معینی را انجام می‌دهد. در این مورد تقسیم کاری در بین شرکا انجام می‌شود که می‌تواند رسمی و در قالب یک قرارداد باشد و یا به صورت غیررسمی توسط شرکا تعریف شود. کنسرسیوم‌های R&D غیر مساوی مانند آنهایی که در برنامه‌های اتحادیه اروپا (Brite, Esprit و غیره) ایجاد شده‌اند به عنوان ائتلاف‌های مدیریت شده به صورت منفرد شکل می‌گیرند. در واقع هر شریک دارای یک وظیفه معین است و معمولاً به صورت خودمختار تعریف می‌کند که این وظیفه را چگونه انجام دهد.



شکل (۶-۷) ائتلاف

۳-۷) تعابیر مدیریتی و سازمانی صورت‌های اکتساب خارجی تکنولوژی

صورت‌های سازمانی مختلف همکاری (که در قسمت قبلی شرح داده شد) دارای تعابیر سازمانی و مدیریتی متنوعی هستند. بنابراین زمانی که تصمیم‌گیرنده شکل معینی را برای همکاری مورد نظر انتخاب می‌کند باید چنین مشخصه‌ها و تعابیری را در نظر داشته باشد. در این بخش مشخصه‌های کلیدی مدیریتی و سازمانی در ارتباط با هر شکل همکاری، تحلیل می‌شود. این مشخصه‌ها عبارتند از:

- تأثیر بر منابع شرکت؛
- افق زمانی؛
- سطح کنترل فعالیت‌ها؛
- سطح کنترل نتایج (خروجی‌ها)؛
- زمان و هزینه‌های راه‌اندازی؛
- ریسک؛
- قابلیت اصلاح.

تأثیر بر منابع شرکت به طور خلاصه در ارتباط با موارد زیر است:

- ساختار سازمانی شرکتها: در حالی که سفارش به منابع خارجی اثر مهمی بر سازمان نمی‌گذارد، تملک‌ها به صورت ریشه‌ای ساختار سازمانی شرکت را تغییر می‌دهند زیرا شرکت تملک شده به صورت جزئی از شرکت اصلی در می‌آید. برای مثال،

بخش یا عملکرد جدیدی ممکن است ایجاد شود، منابع تملک شده و فعالیت‌ها ممکن است کاملاً ادغام و با بخش‌های موجود هماهنگ شوند و اغلب نیاز است که نقش‌ها و مسئولیت‌های افراد مجدداً تعریف گردند (Berry و Roberts؛ ۱۹۸۵):

- دارایی‌های شرکت (منابع محسوس و غیرمحسوس): ادغام و تملک به این معنا هستند که دارایی‌ها و بدهی‌های قانونی شرکت تملک شده به شرکت اصلی تملک کننده منتقل می‌شوند. در مقابل سفارش به منابع خارجی فقط زمانی که یک اختراع ثبت یا یک لیسانس اخذ می‌شود بر سرمایه‌های شرکت اثر می‌گذارد و حتی در این مورد اثر نسبتاً محدودی دارد. علاوه بر این به طور کلی تملک‌ها و ادغام‌ها به میزان زیادی از منابع (مالی و غیرمالی) نیاز دارند (Milson و همکاران، ۱۹۹۶؛ Chatterji، ۱۹۹۶):

- منابع انسانی: تملک یک شرکت به این معنا است که منابع انسانی آن باید در سازمان موجود ادغام شود. از این رو مسأله خلق و انتشار یک فرهنگ سازمانی مشترک، هماهنگ‌سازی زبان‌ها و رفتارهای مختلف و سهیم بودن در مجموعه‌ای از اصول و ارزش‌ها مطرح می‌شود. در بیشتر موارد افراد از تملک‌ها برداشت منفی می‌کنند زیرا از تنزیل مقام و بازسازی وحشت دارند. در برخی موارد آن‌ها انگیزه‌ها را از دست می‌دهند، کارایی‌شان کاهش می‌یابد و بهره‌برداری از مهارت‌ها و صلاحیت‌های تجسم یافته در آن‌ها مشکل می‌شود. در ابعاد کوچکتر، سرمایه‌گذاری‌های مشترک نیز مسائل مشابهی دارند که بویژه با هماهنگی فرهنگها، زبان‌ها و ارزش‌ها مرتبط است. از سوی دیگر، سفارش به منابع خارجی چنین مشکلاتی را ندارد (Chatterji، ۱۹۹۶).

افق زمانی: یعنی مدت زمان انجام کار. سفارش به منابع خارجی نوعاً دارای یک تعریف - معمولاً شفاف - از افق زمانی است. اخذ لیسانس، تأمین مالی تحقیقات و قراردادهای تحقیقاتی معمولاً همراه با یک دوره زمانی تعریف شده‌اند و بعد از آن در صورت ادامه همکاری باید قرارداد جدیدی تنظیم شود. از سوی دیگر ادغام و تملک‌ها معمولاً دارای یک افق زمانی که زمان پایان آن مصادف با پایان همکاری باشد نیستند. از این رو این موارد، به صورت داخلی در یک دوره زمانی طولانی جهت‌یابی می‌گردند (Hagedoom، ۱۹۹۶؛ Chatterji، ۱۹۹۳).

کنترل (افراد، فعالیت‌ها، سازمان، جریان‌های اطلاعات و غیره): زمانی که یک شرکت فعالیتی را با استفاده از منابع خارجی انجام می‌دهد هیچ کنترلی بر آن ندارد. در بیشتر موارد یک پیش‌ارزیابی از منابع شرکا و یک پس‌ارزیابی خروجی‌ها می‌تواند انجام شود. در مقابل تملک یک شرکت کنترل فعالیت‌ها و منابع آن را نیز شامل می‌شود (Chatterji، ۱۹۹۶؛ Millson، ۱۹۹۶؛ Teece و Chesbough، ۱۹۹۶).

کنترل (نتایج): در حالی که صورت‌های به شدت ادغام شده همکاری مانند تملک، ادغام و سرمایه‌گذاری مشترک امکان کنترل قوی نتایج همکاری را فراهم می‌کنند ائتلاف و سفارش به منابع خارجی ممکن است به معنای کنترل ضعیف‌تر همکاری و کاهش فرصت‌ها (حقوق) بهره‌برداری از خروجی همکاری باشد.

زمان و هزینه‌های راه اندازی: روش‌های سهامی همکاری و بویژه تملک به تجزیه و تحلیل عمیق و مدون نیاز دارند. برای مثال استفاده از تکنیک‌های جریان نقدی تنزیل شده (DCF) برای تعیین ارزش شرکت تملک شده و قیمت ضروری است. این تحلیل به زمان و منابع نیاز دارد. علاوه بر این تصمیم نهایی را معمولاً مدیریت ارشد می‌گیرد و از این رو فرایند تصمیم‌گیری اغلب طولانی و

پیچیده است. حتی زمانی که تجزیه و تحلیل مدون و عمیقی برای قراردادهای سفارش به منابع خارجی انجام شده باشد، حوزه، زمان و اهداف محدود قرارداد را سریعتر و آسانتر می‌کند (Hagedoorn, ۱۹۹۳؛ Berry و Roberts, ۹-۱۹۸۵؛ Chtterji, ۱۹۹۶).
ریسک: هر روشی به طور ذاتی درجاتی از ریسک را به همراه دارد. تملک‌ها و سرمایه‌گذاری‌های مشترک معمولاً شامل منابع مالی بالاتری هستند و ریسک همراه آن‌ها زیاد است. اشکال کمتر ادغام شده اکتساب نظیر ائتلاف‌ها و سفارش به منابع خارجی به معنای درجات کمتری از ریسک است.

قابلیت اصلاح: یعنی دامن‌های که مشخصه‌های همکاری بتوانند اصلاح شوند. قراردادهای سفارش به منابع خارجی و ائتلاف‌ها نسبتاً انعطاف‌پذیر هستند. تغییر مشخصه‌های آن‌ها (شامل اهداف، زمان، شرکاء، سازمان و غیره) به زمان کوتاه و هزینه‌های کم نیاز دارد. با همین استدلال، تملک‌ها و همچنین سرمایه‌گذاری‌ها چندان انعطاف‌پذیر نیستند (Millson و همکاران، ۱۹۹۶).
بر اساس این عوامل، چهار نوع اساسی اکتساب شرح داده شده در بالا می‌توانند از لحاظ تعابیر سازمانی و مدیریتی ارزیابی شوند.

۱-۳-۷) تملک

تملک‌ها اثر زیادی بر منابع شرکت دارند زیرا آن‌ها معمولاً به تخصیص مقدار زیادی از منابع مالی نیاز دارند (این میزان ممکن است از نظر قدر مطلق کوچک باشد اما نسبت به دیگر صورت‌های احتمالی همکاری بزرگ است). این همچنین به معنای آن است که سطح بالای ریسک سبب می‌گردد تمامی فعالیت‌ها و نتایج کاملاً متعلق به شرکت باشد و شرکت کنترل را انجام دهد. ریسک همچنین به دلیل بزرگی منابع تخصیص یافته زیاد است. افق زمانی تملک ذاتاً درازمدت است و عملاً معمول نیست افق زمانی یعنی زمان قطع ارتباط و انحلال شرکت تملک شده تعریف شود.

سطح کنترل فعالیت‌ها و سطح کنترل نتایج به وضوح بسیار زیاد است زیرا هم منابع فعالیت و هم نتایج تحت مالکیت شرکت تملک کننده محسوب می‌شوند. علاوه بر این یک قرارداد رسمی، چنین کنترلی را تضمین و تقویت می‌کند.

زمان و هزینه‌های راه‌اندازی معمولاً مطابق نوع و میزان منابع فراهم شده توسط شرکت، زیاد هستند. این در حقیقت شرکت‌ها را به انجام یک تحلیل عمیق و پیچیده از نظر تکنولوژیکی وا می‌دارد. برای مثال استفاده از تکنیک‌های DCF برای تعیین ارزش شرکت تملک شده و سپس قیمت تملک ضروری است. این تحلیل نیازمند صرف زمان و منابع کافی است. علاوه بر این تصمیم‌نهایی معمولاً توسط مدیریت ارشد اتخاذ می‌شود و از این رو فرایند تصمیم‌گیری ممکن است طولانی مدت و پیچیده باشد. نیاز به یک قرارداد رسمی تملک، زمان و هزینه‌ها را بیشتر افزایش می‌دهد.

با توجه به نوع و میزان منابع فراهم شده توسط شرکت و با توجه به اینکه کل مالکیت منابع فعالیت‌ها و نتایج منتقل می‌شود، تملک‌ها درجه کمی از اصلاح را دارا می‌باشند.

در مقایسه با تملک‌های خودمختار، در تملک‌های ادغام شده تأثیر بر شرکت، بیشتر است زیرا تکنولوژی و دانش فنی نه تنها از لحاظ مالکیت، درونی می‌شوند بلکه همچنین باید مستقیماً مدیریت شوند. این امر همچنین سطح کنترل فعالیت‌ها و نتایج را

افزایش و سطح قابلیت اصلاح را کاهش می‌دهد زیرا واحد تملک شده خودمختاری خود را از دست داده و به صورت ثابت، بخشی از کل ساختار شرکت شده است. هزینه‌ها و زمان راه‌اندازی برای تملک‌های ادغام شده بیشتر است که باید چگونگی ادغام شرکت تملک شده در ساختار موجود و چگونگی مدیریت فعالیت‌ها تعریف شود.

۲-۳-۷ سرمایه‌گذاری مشترک

سرمایه‌گذاری مشترک اثر مهمی بر منابع شرکت دارد هر چند که نسبت به تملک‌ها این اثر کمتر است. در حقیقت این امر نیازمند آن است که شرکت، تکنولوژی‌ها، دانش فنی، پرسنل و منابع مالی را تخصیص دهد (مانند تملک) اما مقدار نسبی آن معمولاً کمتر است و لازمه آن این است که شرکت دارای مالکیت بخشی از منابع باشد. ریسک همراه با این شکل تا حدی زیاد است هر چند که این حالت سبب تقسیم ریسک با شرکا می‌شود.

افق زمانی، با توجه به نوع و میزان منابع تخصیص یافته و ادغام شده توسط شرکت، مشابه تملک‌ها می‌باشد. بنابراین افق زمانی معمولاً بلندمدت است و سرمایه‌گذاری مشترک عموماً برای فعالیت‌هایی انجام می‌شود که دوره متوسط تا طولانی دارند. با توجه به اینکه مالکیت تقسیم می‌شود، شرکا در کنترل بر فعالیت‌ها و نتایج سهم دارند.

زمان و هزینه راه‌اندازی مانند حالت تملک و با توجه به نوع و میزان منابع تخصیص یافته و سطح رسمیت مورد نیاز، زیاد است. در سرمایه‌گذاری مشترک فرایند تصمیم‌گیری به همان پیچیدگی تملک‌ها است. تکنیک‌های DCF در بیشتر موارد استفاده می‌شوند تا سهم مشارکت مالی شرکا تعیین و ارزیابی گردد. مشارکت مدیریت ارشد نیز در تصمیم‌گیری مورد نیاز است. سرمایه‌گذاری مشترک دارای درجه کمی از قابلیت اصلاح برای تغییر نقش و مشارکت نسبی شرکا یا حذف آن‌ها، زمان مورد نیاز و منابع است.

نسبت به سرمایه‌گذاری مشترک یک طرفه مدیریت شده، سرمایه‌گذاری‌های مشترک یکجا مدیریت شده، زمان و هزینه راه‌اندازی بیشتری دارد زیرا تعریف معیاری برای مدیریت همکاری یکجا مورد نیاز است. در سرمایه‌گذاری‌های مشترک یک طرفه مدیریت شده، شرکتی که مسئولیت مدیریت فعالیت‌های همکاری را به عهده می‌گیرد تأثیر بیشتری می‌پذیرد. به عبارت دیگر این شرکت دارای کنترل بیشتری بر فعالیت‌ها است زیرا به صورت خودمختار در مورد نحوه استفاده از منابع تصمیم می‌گیرد و از این رو به‌طور مستقیم سمت و سوی مورد نظر را برای فعالیت‌های همکاری در طی زمان تعیین و حفظ می‌کند.

۳-۳-۷ سفارش به منابع خارجی

سفارش به منابع خارجی دارای اثر بسیار کمتری روی منابع شرکت است؛ تنها شرکت منابع مالی را تخصیص می‌دهد زیرا از منابع خارجی (تکنولوژی، دانش فنی یا نیروی انسانی)، برای همکاری استفاده شده است. شرکت تنها مالکیت نتایج را به دست می‌آورد و درگیری مستقیمی در فعالیت‌های همکاری ندارد. در نتیجه استفاده از منابع خارجی بیانگر سطح اندکی از ریسک است زیرا فعالیت‌ها برای شرکت، خارجی باقی می‌مانند و تنها نتایج نهایی در شرکت ادغام می‌شود. به همین دلیل، سفارش به منابع خارجی نوعاً دارای یک افق زمانی روشن نیز می‌باشد. قراردادهای تحقیقاتی یا تأمین بودجه

پژوهش نیز معمولاً در ارتباط با یک دوره زمانی (کوتاه) کاملاً مشخص هستند که بعد از آن باید یک قرارداد جدید برای ادامه ارتباط برقرار گردد.

سطح کنترل فعالیتها کم است زیرا مالکیت منابع استفاده شده متعلق به شریک می‌باشد، اما کنترل نتایج زیاد است زیرا شرکت مالکیت و حقوق بهره‌برداری آنها را کسب می‌کند.

هزینه‌ها و زمان راه‌اندازی معمولاً محدود است و به نوع و میزان منابع تخصیص یافته مربوط می‌شود. علاوه بر این تنها دو شریک وجود دارد و این امر هزینه‌های تعامل را بیشتر محدود می‌کند. حتی زمانی که یک تحلیل مدون و عمیق برای سفارش منابع خارجی به کار می‌رود و قراردادی بین شرکا منعقد می‌شود، منابع محدود و درگیری کم شرکت در فعالیتها سبب می‌شود که تحلیل نسبت به موارد تملک و سرمایه‌گذاری مشترک آسانتر و سریعتر باشد.

سطح قابلیت اصلاح به علت نوع و میزان منابع فراهم شده و نبود درگیری مستقیم با فعالیتها بسیار زیاد است.

نسبت به سفارش به منابع خارجی خودمختار، در استفاده از منابع خارجی مذاکره شده سطح کنترل فعالیتها بیشتر است زیرا شرکت در تعریف چگونگی انجام چنین فعالیتهایی توسط شریک درگیر است. در برخی موارد یک قرارداد رسمی می‌تواند چنین کنترلی را تقویت کند. هزینه‌ها و زمان راه‌اندازی ممکن است به واسطه افزایش هزینه‌های تعامل برای تعریف جزئیات روشی که در آن فعالیتها باید انجام شوند و مشخصه‌های خروجی، زیاد شود. این مورد اغلب درباره شرکت‌های دارویی و مراکز تحقیقات قراردادی صدق می‌کند که معمولاً انواع خاصی از آزمون‌های کلینیکی روی ترکیبات جدید به آنها واگذار می‌شود.

۷-۳-۴) ائتلاف

اثر ائتلاف بر منابع شرکت بارز است، زیرا تکنولوژی و کارکنان را شرکت ارائه می‌کند و به‌طور مستقیم در فعالیتهای همکاری درگیر هستند. هرچند که، معمولاً محدودیت میزان منابع تخصیص یافته چنین اثری را محدود می‌کند. سطح ریسک نسبتاً کم است، زیرا حتی اگر شرکت مستقیماً در فعالیتها درگیر باشد، سایر شرکا نیز درگیر هستند و لذا ریسک مربوط در بین آنها تقسیم می‌گردد. علاوه بر این شرکت مالکیت منابع خود را حفظ می‌کند اما سایر منابع را در خود ادغام نمی‌نماید.

افق زمانی معمولاً کوتاهتر از صورت‌های ادغام شده‌تر همکاریها (تملک‌ها و سرمایه‌گذاریهای مشترک) است به طوری که هیچ یک از منابع (مورد استفاده برای فعالیتهای همکاری) توسط شرکت ادغام نمی‌شود.

سطح کنترل فعالیتها در حد متوسط است زیرا از یک طرف شرکت عملاً مالکیت منابع (دانش فنی، تکنولوژیها، افراد) خود را حفظ می‌کند و از سوی دیگر مدیریت فعالیتهای همکاری با سایر شرکا تسهیم می‌شود. تدوین قرارداد رسمی بر روی قواعد مدیریت همکاری می‌تواند کنترل شرکت را تقویت کند.

سطح کنترل روی نتایج متوسط است، زیرا شرکت مالکیت نتایجی را کسب می‌کند که در آن با سایر شرکا سهیم است. رسمیت دادن به قرارداد حقوق بهره‌برداری می‌تواند متضمن سطح بیشتری از کنترل باشد.

زمان و هزینه‌های راه‌اندازی بسته به تعداد شرکای درگیر و نوع منابع تخصیص یافته ممکن است چندان کم نباشد. نیاز به یک

قرارداد رسمی می‌تواند زمان و هزینه‌ها را بیشتر افزایش دهد، هرچند که سطح آن خیلی افزایش نمی‌یابد زیرا معمولاً از ارزیابی و تحلیل پیچیده‌ای استفاده نمی‌شود. سطح قابلیت اصلاح متوسط است زیرا از یک سو نوع منابع تخصیص یافته و درگیری مستقیم در فعالیت‌ها باعث کم شدن قابلیت اصلاح می‌شود و از سوی دیگر مقدار کم منابع تخصیص یافته و عدم ادغام منابع، قابلیت اصلاح را افزایش می‌دهد. نسبت به ائتلاف‌های مدیریت شده به صورت منفرد، در ائتلاف‌های یک جا مدیریت شده، زمان هزینه‌ها و زمان شروع و هزینه‌های راه‌اندازی و افق زمانی معمولاً افزایش می‌یابند، زیرا باید روشی تعریف شود که مشخص کند چگونه باید منابع فراهم شده توسط شرکای مختلف مورد بهره‌برداری قرار گیرد. معمولاً باید یک تیم متشکل از کارکنان شرکت‌های مختلف تشکیل شود که مسئول اجرای فعالیت‌های همکاری باشد. از لحاظ سطح کنترل فعالیت‌ها، هر دو نوع ائتلاف‌ها سطح متوسطی را از کنترل ارائه می‌دهند. در حقیقت در ائتلاف‌های یک‌جا مدیریت شده، شرکت به‌طور مستقیم در تعیین معیار مدیریت شرکت می‌کند اما تصمیمات باید بر اساس توافق با سایر شرکا اتخاذ شوند. در ائتلاف‌های به صورت منفرد مدیریت شده، شرکت دارای کنترل کامل بر فعالیت‌های انجام شده برای به اتمام رساندن وظیفه خود است اما هیچ کنترلی بر روش چگونگی انجام وظایف سایر شرکا ندارد.

اشکال سازمانی همکاری

تعییر سازمانی و مدیریتی	تملك ادغام شده از نظر مدیریتی	تملك خودمختار از نظر مدیریتی	سرمایه‌گذاری مشترک یکجا مدیریت شده	کنسرسیوم مشارکتی (سرمایه‌گذاری مشترک یک طرفه مدیریت شده)	مشارکت جزئی	ائتلاف (یکجا مدیریت شده و شامل موافقت‌نامه همکاری R&D)	کنسرسیوم غیرمسئولی (یک طرفه مدیریت شده)	سفارش به منابع خارجی مذاکره شده	قرارداد و تامین مالی تحقیقات (سفارش به منابع خارجی خودمختار)
تأثیر بر منابع شرکت	بالا	←	←	←	←	←	←	←	پایین
افق زمانی	بالا	←	←	←	←	←	←	←	پایین
کنترل بر فعالیتها	بالا	←	←	←	←	←	←	←	پایین
کنترل بر نتایج	بالا	←	←	←	←	←	←	←	بالا
ریسک	بالا	←	←	←	←	←	←	←	پایین
زمان و هزینه راه‌اندازی	بالا	←	←	←	←	←	←	←	پایین
قابلیت اصلاح	پایین	←	←	←	←	←	←	←	بالا

* شامل موافقت‌نامه همکاری در R&D مشترک

شکل (۷-۷) تعاییر سازمانی و مدیریتی اشکال مختلف همکاری

تعابیر سازمانی و مدیریتی اشکال مختلف سازمانی همکاری می‌تواند مانند شکل ۷-۷ خلاصه شود. همانطور که در این شکل نشان داده شده. تملک‌های ادغام شده بیشترین سطح تأثیر بر منابع شرکت، افق زمانی، کنترل فعالیت‌ها و نتایج، هزینه‌ها و زمان راه‌اندازی و کم‌ترین سطح قابلیت اصلاح را دارد. از سوی دیگر سفارش منابع خارجی خودمختار کاملاً در نقطه مقابل قرار دارد. بین این دو حد زنجیره‌ای از اشکال سازمانی همکاری می‌تواند شناسایی شود که در آن سطح تأثیر بر منابع شرکت، افق زمانی، کنترل فعالیت‌ها و نتایج و زمان و هزینه‌های راه‌اندازی به تدریج از زیاد به کم و سطح قابلیت اصلاح از کم به زیاد تغییر می‌کند. در حقیقت تعابیر سازمانی و مدیریتی صورت‌های مجاور، تفاوت کمی با هم دارند. از این رو، باید وجود زنجیره‌ای از اشکال مختلف سازمانی همکاری را پذیرفت. با وجود این برای انتخاب شکل مناسب همکاری، یافتن تمایزاتی از نظر تعابیر سازمانی و مدیریتی روش اکتساب تکنولوژی اهمیت بحرانی دارد.

۷-۴) عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری درباره سازمان اکتساب خارجی

در بخش قبلی، مشخصات اشکال مختلف همکاری و تعابیر آن‌ها از نظر مدیریتی و سازمانی تشریح شد. البته بعد از اینکه مشخص گردید که یک تکنولوژی خاص باید به صورت خارجی اکتساب شود، تصمیم‌گیرنده باید منبع و شکل این اکتساب را تعیین کند. این تصمیم‌گیری به سه دسته از عوامل بستگی دارد:

- هدف از همکاری R&D؛
- محتوای کار R&D؛
- نوع شرکای درگیر.

۷-۴-۱) هدف از همکاری R&D

اولین دسته عامل نوع هدف است که دو مشخصه اصلی آن عبارتند از:

وسیع بودن یا دقیق بودن هدف: زمانی که همکاری بر دستیابی به هدف مشخصی مانند یک محصول یا یک پروژه خاص تعریف شده، متمرکز نشده و اهداف وسیع و یا چندگانه باشند، اشکال ترکیبی و ادغام شده همکاری، مانند سرمایه‌گذاری مشترک یا تملک ارجح هستند. در مقابل زمانی که هدف دقیق و محدودی تعریف شده باشد ائتلاف و سفارش به منابع خارجی ترجیح دارند. وجود مجموعه وسیعی از اهداف اغلب به معنای یک همکاری دراز مدت، منابع اخذ شده از هر شریک، وجود عملکردهای مختلف و چندین صلاحیت تکنولوژیکی می‌باشد. علاوه بر این سطح وسیعی از کنترل نیز مورد نیاز است.

میزان علاقه به یادگیری شرکت: ارتباطات ادغامی و رسمی، جریان‌های اطلاعات و انتشار دانش فنی را در بین شرکا تسهیل نمی‌کنند. به نظر می‌رسد که این امر ناشی از نگرش منفی کارکنان به تملکها و ادغامها باشد. بنابراین، زمانی که هدف به حداکثر

رساندن یادگیری از شرکا* است، شکل‌های کمتر کنترل شده و انعطاف پذیرتری از همکاری (مانند ائتلاف) ارجح هستند که تأثیر کمتری بر سازماندهی و منابع انسانی شرکت دارند. یک مدیر R&D در شاخه ایتالیایی فیلیپس کنسرسيوم سهامی را به عنوان مناسب‌ترین شکل همکاری در راستای تسهیم تلاش‌های تحقیقاتی و به حداکثر رساندن تبادل دانش فنی و یادگیری در بین تعداد زیادی از شرکا پیشنهاد می‌کند.

۲-۴-۷) محتوای کار R&D

انتخاب شکل سازمانی، همچنین به مشخصه‌های محتوای کاری که باید طی همکاری انجام شود بستگی دارد. بویژه: **تعریف محتوا:** در برخی موارد، محتوای همکاری نمی‌تواند به صورت شفاف تعریف شود، به عنوان مثال این امر در آن دسته همکاری‌های تحقیقاتی بارز است که در آن‌ها فرصت‌هایی برای تکنولوژی‌ها، محصولات یا فرایندهای جدید پیش‌بینی می‌شوند اما نتایج تحقیقات را نمی‌توان به روشنی از قبل در ذهن مجسم ساخت. در این حالت همکاری‌ها به وسیله پیچیدگی و عدم قطعیت زیاد مشخص می‌شوند و بنابراین یک توافق‌نامه صلب و رسمی مناسب نیست، بلکه یک توافق انعطاف‌پذیر و ارتباط رسمی که مبتنی بر اعتماد باشد، ترجیح دارد. تأمین بودجه پژوهشی یا قراردادهای تحقیقاتی مثال‌های بارزی هستند. اغلب در این موارد، شرکت‌ها یک همکاری واقعی ندارند بلکه خود را به فعالیت‌های شبکه‌سازی یعنی تأسیس یک شبکه از تماس‌ها، به عنوان مثال، شرکت در کنفرانس‌ها و سخنرانی‌ها همراه رقبا و موسسات تحقیقاتی محدود می‌کنند. اغلب مدیران R&D به این امر به عنوان بهترین روش برای تبادل دانش فنی در زمینه فرصت‌های تحقیقاتی و تحریک ایده‌ها برای اکتساب زمینه‌های جدید پژوهشی می‌نگرند. بنابراین شبکه‌سازی یک شکل بسیار معمول ارتباط در زمانی است که مفاد مشخصی برای همکاری وجود ندارد. همچنین زمانی که هدف، پایش میزان پیشرفت تکنولوژیکی در یک زمینه معین از طریق ارتباط با مشتریان، تأمین‌کنندگان، رقبا و موسسات تحقیقاتی است، شبکه‌سازی شکل ارجح می‌باشد.

آشنایی شرکت همراه با مفاد همکاری: هر چه شرکت با تکنولوژی و بازار مرتبط با پروژه مورد همکاری آشناتر باشد (یعنی دانش و صلاحیت‌های مورد نیاز را داشته باشد) تمایل به انتخاب شکل ادغام شده همکاری (به عنوان مثال، تملک) بیشتر است. اما زمانی که شرکت‌های درگیر، آگاهی محدودی از کسب و کار سایرین داشته باشند سرمایه‌گذاری مشترک نسبت به تملک ترجیح داده می‌شود. زمانی که یک شرکت فاقد صلاحیت‌های بازار یا فنی باشد، ائتلاف‌ها و سرمایه‌گذاری‌های مشترک ارجح هستند زیرا امکان دستیابی به منابع مکمل شرکا را مانند ظرفیت‌های علمی، فنی و مدیریتی و دانش فراهم می‌کنند. در نهایت وقتی یک شرکت کاملاً فاقد صلاحیت‌های فنی و بازار بوده (و اندازه نسبی و قدرت آن کافی باشد)، اکتساب آموزشی می‌تواند مورد استفاده

* Hamel (۱۹۹۱) در مقاله خود در مورد یادگیری بین شرکا طی توافقیهای همکاری، به صورت گسترده‌ای در مورد رویکردهای مختلف شرکت‌هایی بحث می‌کند که ممکن است درگیر همکاری شوند. برخی از شرکت‌ها صرفاً برای دستیابی به خروجی همکاری (به عنوان مثال، یک محصول جدید) جهت‌دهی شده‌اند، در حالی که سایرین به درونی‌سازی مهارت‌ها و یادگیری از شرکا به عنوان منفعت اولیه همکاریها، توجه دارند.

قرار گیرد. برای مثال شرکت Canon به منظور کسب صلاحیت‌های تکنولوژیکی پرتوی الکترونی، یک شرکت کوچک (لپتون) را شناسایی کرد که دارای صلاحیت‌های مورد نظر بود. البته کنون کاملاً فاقد دانش بازار و فنی در مورد تکنولوژی پرتوی الکترون بود، بنابراین در ابتدا متخصصان دارای صلاحیت‌های مناسب را به کار گمارد (اکتساب آموزشی) و سپس شرکت مزبور را تملک کرد.

ارتباط برای مزیت رقابتی شرکت: زمانی که همکاری‌ها در ارتباط با یک شرکت دارای صلاحیت تکنولوژیکی محوری باشد، حفظ کنترل بر چنین دانش منحصر به فردی بحرانی است. علاوه بر این همانطور که گفته شد ایجاد صلاحیت نتیجه مجموعه‌ای از فعالیت‌ها در یک خط سیر منسجم است، معمولاً افق زمانی چنین همکاری‌هایی نسبتاً طولانی است. بنابراین، زمانی که صلاحیت‌های محوری از طریق همکاری‌ها توسعه و یا افزایش داده می‌شوند یعنی وقتی که پتانسیل زیادی برای شرکت وجود دارد تا مزیت رقابتی را خلق و یا حفظ کند، یکپارچگی کثیری به شکل تشریک مساعی مورد نیاز است. از سوی دیگر هرگاه همکاری‌ها مربوط به تکنولوژی‌ها و صلاحیت‌های غیرمحوری باشد نیازی به کنترل قوی وجود ندارد. بنابراین شرکت‌ها تمایل دارند تا انعطاف‌پذیری را به عنوان مثال از طریق ائتلاف‌ها به حداکثر برسانند. در نهایت، زمانی که یک شرکت به طور کامل فاقد صلاحیت در یک تکنولوژی یا نظام غیرمحوری باشد، معمولاً مفیدترین و هموارترین راه‌حل سفارش به منابع خارجی به طور کامل است. در شرکت اریکسون، "استراتژی منبع‌یابی تکنولوژیکی" به روشنی تعریف شده است: "سیستم محوری" شرکت شناسایی شده است و برای انجام پروژه‌های R&D مربوط به آن از منابع داخلی استفاده می‌شود در حالی که برای سیستم‌های پشتیبانی، کاربردها و اجزای استاندارد، که غیرمحوری شناخته می‌شوند کاملاً از منابع خارجی استفاده می‌شود.

چرخه عمر تکنولوژی: معمولاً تکنولوژی‌های بالغ در بین رقبا منتشر شده‌اند و پای‌های برای مزیت رقابتی فراهم نمی‌کنند. همکاری‌های در ارتباط با تکنولوژی‌های بالغ به کنترل قوی‌ای نیاز ندارند و معمولاً به حداقل رساندن هزینه‌ها و زمان را تعقیب می‌کنند. علاوه بر این، می‌توان چندین تأمین‌کننده حائز شرایط را برای تکنولوژی‌های بالغ یافت. بنابراین، سفارش به منابع خارجی یک انتخاب راهکار هموار است. معمولاً زمانی که تکنولوژی‌های بالغ مورد توجه هستند، همکاری‌ها اغلب در ارتباط با مسائل تجاری‌سازی و بازاریابی است. چنانکه تشریح شد (به مراحل فرایند نوآوری مراجعه کنید)، این عامل همچنین شرکت‌ها را به انتخاب صورت‌های کمتر ادغام شده همکاری مانند سفارش به منابع خارجی وادار می‌کند. بیشتر شرکت‌های نساجی ایتالیایی، مانند Ratti، فعالیت‌های توسعه و ساخت ماشین آلات خود را به منابع خارجی سفارش می‌دهند زیرا چندین تأمین‌کننده در زمینه بازار در دسترس هستند و دانش تکنولوژیکی به صورت گسترده‌ای پراکنده است. در مقابل، Ratti به‌طور مستقیم در یک کنسرسیوم سهامی با مشارکت جزئی برای توسعه یک سیستم کاملاً نوآورانه برای پرورش کرم‌های ابریشم در آزمایشگاه در قالب پروژه تحقیقاتی Eurochysalide درگیر است.

سطح ریسک: تسهیم ریسک با سایر شرکا یکی از مهمترین انگیزه‌های همکاری تکنولوژیکی است. به طور واضح، هر چه سطح ریسک در ارتباط با پروژه بیشتر باشد این تسهیم ضروری‌تر است. از این رو، در پروژه‌های دارای ریسک، باید یک روش سازمانی همکاری انتخاب شود که به تسهیم ریسک در بین شرکا کمک کند. به همین دلیل، سرمایه‌گذاری‌های مشترک نسبت به تملک‌ها ترجیح داده می‌شوند و ائتلاف با تعداد زیادی از شرکا به هر دو ترجیح دارد. در تملک، یک شرکت با کل ریسک روبه‌رو است در

حالی که در سرمایه‌گذاری مشترک و ائتلاف، ریسک بین شرکا تسهیم می‌شود. به عنوان مثال، یک مرکز مجازی تعالی در موبایل و ارتباطات در نوامبر ۱۹۹۶ ایجاد شد که شامل ۷ دانشگاه انگلیسی و ۲۴ شرکت در صنعت ارتباطات راه دور و الکترونیک (از جمله نوکیا، فیلیپس، سونی، NEC، AT&T و موتورولا) است. هدف این ائتلاف توسعه دانش جدید و راهبری تحولات تکنولوژیکی در زمینه موبایل و ارتباطات است. یکی از انگیزه‌های اصلی محرک شرکتهای و دانشگاه‌ها برای پیوستن به این مرکز، نیاز به تقسیم ریسک فراوان همراه با R&D در این زمینه بود.

صیانت پذیری نوآوری: یک عامل مرتبط در انتخاب سازمانی همکاری‌های تکنولوژیکی، صیانت پذیری نوآوری است. در رژیم‌های حقوقی به شدت صیانت‌پذیر، یعنی مواقعی که یک شرکت نوآور، واقعاً به وسیله ثبت اختراع یا کپی رایت حفاظت شود، شرکت می‌تواند مثلاً به منظور دستیابی به دارایی‌های مکمل یا تجاری سازی نوآوری، با شرکا همکاری کند و نیازی به کنترل قوی وجود ندارد. در این موارد روش‌های همکاری با ادغام ضعیف، مانند ائتلاف می‌تواند بدون هراس از سرقت منافع نوآور، مورد استفاده قرار گیرند. در رژیم‌های حقوقی با صیانت‌پذیری ضعیف به کنترل شدید همکاری نیاز است تا از جریان دانش بحرانی به شرکا جلوگیری شود و نتایج برای بهره‌برداری از منافع نوآور، درونی گردد. از این رو، روش‌های بیشتر ادغام شده همکاری مانند ادغام و تملک مناسب‌تر هستند. به عنوان نمونه، مرکز R&D ایتالیایی شرکت Glaxo-Wellcome به صورت دائمی، فعالیت‌های شرکت‌های بیوتکنولوژی کوچک را پایش می‌کند و زمانی که یک شرکت کوچک پژوهش‌کننده یک زمینه مورد علاقه را بیابد، به منظور دستیابی به مالکیت و کنترل کامل آن، تملک آن را مورد توجه قرار می‌دهد.

مرحله فرایند نوآوری: در مراحل اولیه فرایند نوآوری که در حوزه تحقیقات توسعه اولیه قرار می‌گیرد همکاری‌ها باید مستعد انتقال دانش باشند. بنابراین، اشکال انعطاف‌پذیر مانند ائتلاف‌ها و سفارش به منابع خارجی ترجیح داده می‌شوند. این امر همچنین در ارتباط با نوع شرکا نیز مرتبط است که معمولاً از مرحله‌های تا مرحله دیگر فرایند نوآوری تفاوت می‌کند، یعنی همکاری‌های تحقیقاتی معمولاً با رقبا انجام می‌شوند در حالی که در همکاری‌های توسعه و ساخت، تأمین‌کنندگان و مشتریان شرکای معمول هستند. چنانکه بعداً شرح داده می‌شود، این امر سبب می‌شود که ائتلاف‌ها نسبت به اشکال ادغام شده‌تر ارتباط در همکاری‌های تحقیقاتی ارجح باشند. کنسرسیوم در مراحل اولیه فرایند نوآوری بیشتر معمول است مانند موارد معروفی چون VEC در موبایل و ارتباطات و Eurochrysalide در نساجی).

سطح تخصصی شدن دارایی‌ها: زمانی که دارایی‌های مورد نظر در حد زیادی تخصصی می‌شوند و نمی‌توانند به آسانی در بازار کسب شوند، به منظور دستیابی به این گونه دارایی‌ها و اطمینان از اینکه آن‌ها می‌توانند به وسیله شرکت مورد بهره‌برداری قرار گیرند یک روش بسیار ادغام شده همکاری مورد نیاز خواهد بود.

قابلیت تفکیک اموال: زمانی که دارایی‌های مورد نظر در قالب دارایی شرکت دیگری تجسم یافته‌اند اما شرکت به تمام آن‌ها نیاز ندارد و از طرفی قابل تفکیک هم نیستند، ادغام بالا مطلوب نیست، زیرا از طریق کسب تملک، اموال غیر مطلوب نیز درونی‌سازی می‌شوند و بنابراین نیاز به مدیریت شدن خواهند داشت. در اینجا سرمایه‌گذاری مشترک نسبت به تملک ترجیح داده می‌شود زیرا امکان دستیابی، را صرفاً به اموال مورد نیاز فراهم می‌سازند.

۷-۴-۳) انواع شرکای درگیر

دسته سوم از عوامل مؤثر بر انتخاب شکل همکاری مربوط نوع شرکای درگیر است:

همکاری‌های عمودی در مقابل همکاری‌های افقی: همکاری‌های عمودی که در آن شرکا، تأمین کنندگان یا مشتریان هستند، معمولاً با هدف کاهش زمان و هزینه‌های یک پروژه نوآوری خاص انجام می‌شوند. از این رو، آن‌ها معمولاً کوتاه یا میان مدت هستند و به درجه زیادی از قابلیت اصلاح نیاز دارند (تأمین کننده/مشرقی انتخاب شده برای همکاری باید به آسانی قابل تغییر باشد در صورتی که به نظر برسد همکاری کارآمد و مؤثر نیست) و می‌توانند به خوبی در قالب قرارداد همکاری رسمیت پیدا کنند. شرکت‌های نمونه دریافتند که اغلب همکاری‌ها (حدود ۷۰ درصد) شامل خریداران و تأمین کنندگان هستند و حدود ۸۰٪ آن‌ها به شکل قراردادهای همراه با تعریف افق‌های زمانی، اهداف و قواعد بازی، رسمی شده‌اند. همکاری‌های افقی اغلب شامل رقبا هستند و غالباً به مراحل اولیه فرایند نوآوری (تحقیقات بنیادی و کاربردی) مربوط می‌شوند. در نتیجه (همانطور که در بالا بحث شد)، کنترل روی جریان اطلاعات، قابلیت اصلاح‌پذیری زیاد و جهت‌گیری بلند یا میان مدت مورد نیاز است. در حقیقت در همکاری‌های افقی ائتلاف‌های بلندمدت و کنسرسیوم اغلب راه‌حل‌های مناسبی هستند.

تفاوت‌های فرهنگی: زمانی که شرکا از کشورهای مختلف باشند، موانع فرهنگی، نهادی و اجتماعی و هزینه‌های زیاد تعامل، می‌تواند همکاری را دشوار سازد. لذا یک روش ادغام شده ضعیف که دارای تأثیر ناچیزتری بر منافع انسانی و سازمان شرکت باشد ترجیح داده می‌شود. پس به نظر می‌رسد ائتلاف و سفارش به منابع خارجی مناسب‌تر باشند. به همین ترتیب، در صورتی که شرکا در صنایع مختلف فعالیت کنند یا کارهای بسیار متفاوتی را انجام دهند، اختلافات فرهنگی می‌تواند همکاری را دشوار سازد. یک مثال مناسب، همکاری‌های بین شرکت‌ها با دانشگاه‌ها یا مراکز تحقیقاتی است. غالباً چنین همکاری‌هایی صرفاً شامل تأمین مالی پژوهش هستند مثلاً برخی از شرکت‌های ایتالیایی نظیر Agip، Edison و Pirelli با پلی تکنیک میلان همکاری می‌کنند تا هزینه دانشجویان دکترا یا پروژه‌های تحقیقاتی خاص را تأمین کنند.

قدرت چانه زنی نسبی شرکا: یک شرکت قدرتمندتر تمایل خواهد داشت به منظور تحمیل شرایط مورد نظر خود بر شرکای ضعیفتر به انتخاب روش‌های "سلسله مراتبی" و یا رسمی همکاری (مانند تملک یا موافقتنامه‌های همکاری) اقدام نماید. بویژه زمانی که شرکا از لحاظ اندازه تفاوت دارند این بیشتر صادق است. شرکت‌های بزرگ می‌توانند همکاری‌های کنترل شده و رسمی را تحمیل کنند. بدیهی است که اغلب، اندازه و قدرت با یکدیگر ارتباط دارند.

مباحث فوق چگونگی اثرگذاری هر عامل برانتخاب شکل همکاری تکنولوژیکی را تحلیل کرده است. با وجود این، تمامی عوامل تحلیل شده باید به طور توأمان در نظر گرفته شوند: شکل سازمانی انتخابی نیاز دارد تا با هدف، محتوا و شرکای همکاری هماهنگی منطقی داشته باشد. عوامل مختلف فوق ممکن است به ایجاد نیازمندی‌های گوناگونی منجر شوند. به عنوان مثال، همکاری‌های مرتبط با تحقیقات بنیادی نیازمند قابلیت اصلاح زیاد و کنترل کمی هستند. اما اگر در همان زمان آن‌ها با تولید دانش بحرانی مرتبط باشند، ضرورت حفاظت از آن دانش، کنترل قوی و اصلاح‌پذیری ضعیف را می‌طلبد. الزامات ناشی از مشخصه هر عامل در جدول ۷-۲ به صورت اجمالی آورده شده است. در بیشتر موارد، ضروری است بین نیروهای مخالف تعادل برقرار شود تا

راه‌حل‌های سازمانی مختلفی به وجود آید (Hendry، ۱۹۹۵). بنابراین تصمیم‌گیری درباره شکل سازمانی همکاری تکنولوژیکی، فرایند پیچیده‌ای است و به یک تحلیل منطقی، جهت درک و متعادل سازی عوامل با تأثیر نابرابر نیاز دارد. فرایند این انتخاب در بخش بعدی تحلیل می‌شود.

جدول (۲-۷) عوامل مؤثر بر انتخاب شکل همکاری

عامل	الزامات اولویت دار
هدف:	
وسیع	- جهت‌گیری بلند مدت - کنترل متوسط تا زیاد - رسمیت متوسط تا زیاد
محدود	- جهت‌گیری کوتاه مدت - کنترل متوسط تا کم - به حداقل رساندن تأثیر بر شرکت
جهت‌گیری یادگیری	- قابلیت اصلاح بالا - کنترل کم - رسمیت کم - به حداقل رساندن تأثیر بر سازمان و منابع انسانی
محتوا:	
قابل شناسایی بودن	- عدم وجود الزامات خاص - رسمیت کم - قابلیت اصلاح زیاد
آشنایی:	
هیچ کدام	- مراجعه شود به: هدف جهت‌گیری یادگیری
با بازار یا تکنولوژی	- مراجعه شود به: هدف جهت‌گیری یادگیری
با بازار و تکنولوژی	- کنترل زیاد - رسمیت زیاد

ارتباط برای مزیت رقابتی	بالا	- کنترل زیاد - جهت گیری بلند مدت
پایین		- قابلیت اصلاح زیاد - به حداقل رساندن زمان /هزینه برای ایجاد ارتباط - به حداقل رساندن تأثیر بر شرکت
چرخه عمر تکنولوژی	مرحله بلوغ	- قابلیت اصلاح زیاد - کنترل کم - به حداقل رساندن زمان /هزینه برای ایجاد ارتباط - جهت گیری دراز مدت
مرحله جنینی		- کنترل زیاد - قابلیت اصلاح متوسط تا زیاد
سطح ریسک	بالا	- قابلیت اصلاح زیاد - به حداقل رساندن تأثیر بر شرکت - رسمیت کم - نوعی سازماندهی که ریسک را کم می کند
پایین		- عدم وجود الزامات خاص
صیانت پذیری نوآوری	ضعیف	- کنترل زیاد - رسمیت زیاد
محکم		- عدم وجود الزامات خاص
مراحل فرایند نوآوری	ابتدایی	- قابلیت اصلاح زیاد - کنترل کم - مراجعه شود به: هدف جهت گیری یادگیری
انتهایی		- رسمیت زیاد - به حداقل رساندن زمان /هزینه برای ایجاد ارتباط

تخصصی شدن داراییها	بالا	- کنترل زیاد
	پایین	- عدم وجود الزامات خاص
قابلیت تقسیم داراییها	پایین	- ادغام کم
	بالا	- حداقل کردن تأثیر بر شرکت
		- عدم وجود الزامات خاص
نوع شرکا:		
اتصال به شرکت	عمودی	- جهت‌گیری متوسط تا کوتاه مدت
		- به حداقل رساندن زمان /هزینه برای ایجاد ارتباط
		- قابلیت اصلاح زیاد
	افقی	- رسمیت کم
		- قابلیت اصلاح زیاد
		- جهت‌گیری متوسط تا بلند مدت
کشور مبدا	متفاوت	- قابلیت اصلاح زیاد
		- کنترل کم
		- به حداقل رساندن اثر بر شرکت
	یکسان	- عدم وجود الزامات خاص
بخش فعالیت	متفاوت	- قابلیت اصلاح زیاد
		- کنترل کم
		- به حداقل رساندن تأثیر بر شرکت
	یکسان	- عدم وجود الزامات خاص
اندازه/قدرت	متفاوت	- کنترل و رسمیت زیاد
	یکسان	- عدم وجود الزامات خاص

۵-۷) فرایند انتخاب سازمان برای اکتساب خارجی تکنولوژی

چارچوب بالا می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا شکل مناسب اکتساب خارجی تکنولوژی را انتخاب کنند. به عبارت دیگر، پس از اینکه شرکت تصمیم گرفت که یک تکنولوژی معین را به صورت خارجی کسب کند باید یک راه‌حل بهینه یعنی شکل سازمانی

مشخصی را که می‌خواهد با آن تطبیق یابد شناسایی نماید. فرایند انتخاب شکل بهینه اکتساب خارجی تکنولوژی شامل دو گام اصلی است:

- شناسایی راه‌حل بهینه از نظر شرکت؛
 - مذاکره با شرکا و شناسایی راه‌حل بهینه جمعی.
- شناسایی راه‌حل بهینه از نقطه نظر شرکت شامل گام‌های زیر است (شکل ۷-۸):
- الف) تحلیل مشخصه‌های همکاری از نظر هدف و شرکای (بالقوه) درگیر در همکاری؛
- ب) حذف مشخصه‌های غیرمرتبط یعنی آنهایی که ضرورتاً شرط لازم انتخاب شکل سازمانی را ارائه نمی‌کنند و بنابراین بر انتخاب اثر نمی‌گذارند. این کار حل مسأله را از طریق کاهش تعداد مشخصه‌هایی که باید مورد توجه قرار گیرند ممکن ساخته و تحلیل را بر مشخصه‌های مرتبط یعنی آنهایی که لازمه کار هستند، متمرکز می‌سازد؛
- ج) شناسایی الزامات اولویت‌دار برای شکل سازمانی. مشخصه‌های انتخاب شده الزامات شکل همکاری را ارائه می‌دهند. در این مرحله می‌توان از یک "نقشه" مشخصه‌ها و ملزومات/موانع مربوط مانند آنچه در جدول ۷-۲ آمده است، استفاده کرد. توجه به این نکته مهم است که مشخصه‌های مختلف ممکن است ملزومات و یا موانع متضادی را تعیین کنند. بنابراین تعریف انتخاب نهایی نیازمند حل مغایرت‌های بین الزامات است. این مرحله باید به تعریف الزامات کلیدی یا اولویت‌دار منجر گردد. بنابراین، تصمیم‌گیرنده باید الزامات دارای اولویت را که برای شرکت با اهمیت هستند شناسایی کند. این به معنای اختصاص وزنی به هر مشخصه و لذا به هر الزام است؛
- د) تطبیق دادن الزامات اولویت‌دار با مشخصه‌های مدیریتی و سازمانی شکل‌های مختلف همکاری. این کار از طریق مقایسه ابعاد معرفی شده فوق یعنی تأثیر بر شرکت، افق زمانی، کنترل فعالیت‌ها، کنترل نتایج، زمان و هزینه‌های راه‌اندازی، ریسک و قابلیت اصلاح انجام می‌شود. سپس مناسب‌ترین شکل سازمانی همکاری از طریق تطبیق دادن الزامات اولویت‌دار با مشخصه‌های اشکال مختلف سازمانی که نمی‌توانند انتخاب شوند شناسایی می‌گردند.

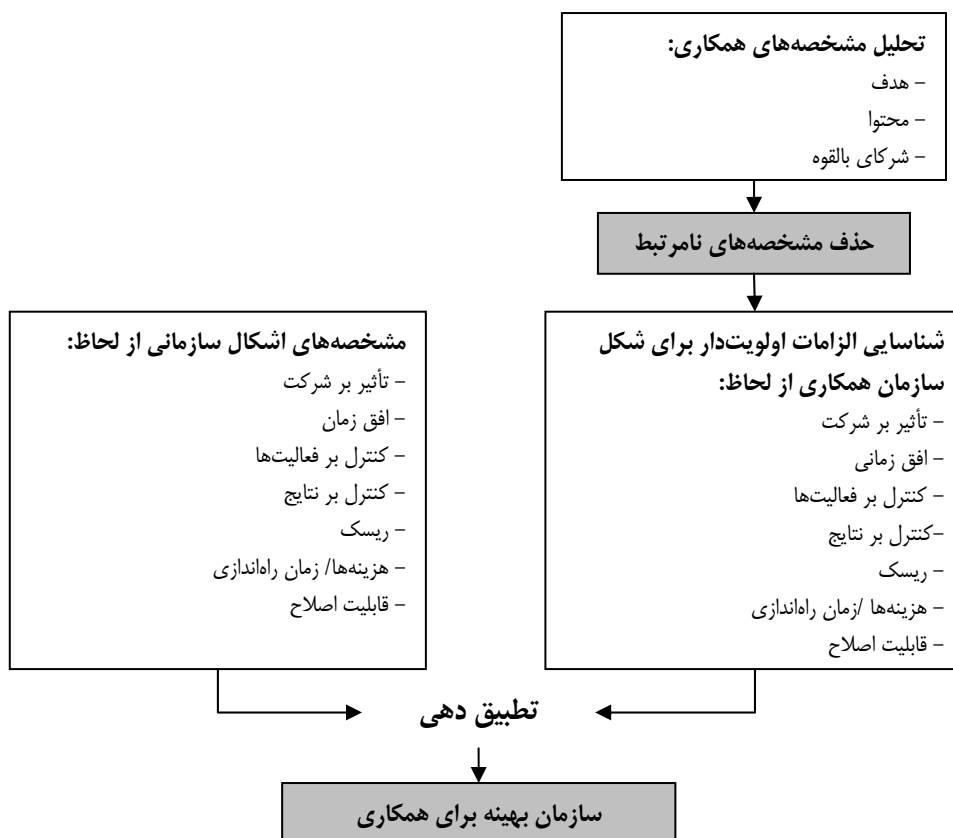
پس از اینکه راه‌حل بهینه از نظر شرکت شناسایی شد، باید در مورد شکل سازمانی با شرکا مذاکره و فرایند شناسایی راه‌حل بهینه جمعی آغاز شود. این کار شامل گام‌های زیر است (شکل ۷-۹):

مذاکره در مورد شکل همکاری با شرکای بالقوه: در فرایند همکاری تکنولوژیکی تصمیم درباره شکل ارتباط (همراه با تعریف اهداف مشترک) اولین فعالیت جمعی است. هر شریک هدف خود را دارد و سایرین را به عنوان شرکای بالقوه شناسایی کرده است (Manzini و Chiesa، ۱۹۹۸). پس فرایند مذاکره ضروری است زیرا شرکا ممکن است توقعات مختلفی از شکل همکاری داشته باشند.

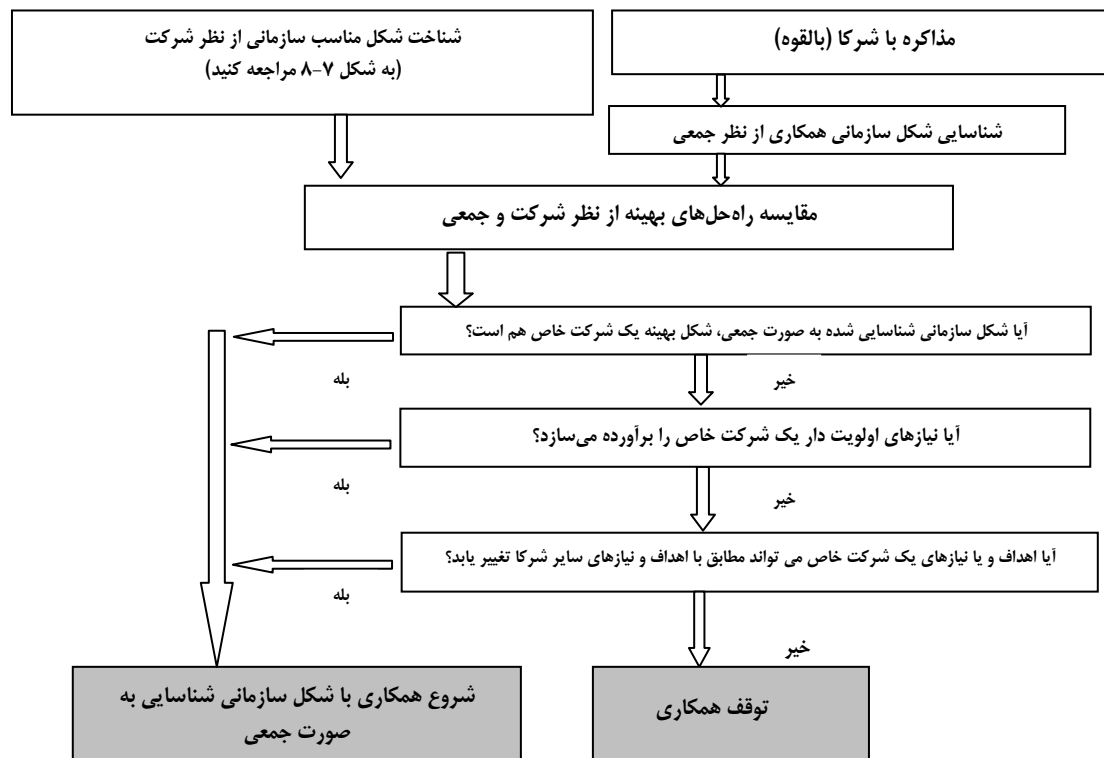
مقایسه الزامات تعریف شده از نظر شرکت با مشخصه‌های اشکال سازمانی مذاکره شده برای همکاری: این مرحله ممکن است اثرات بازخوردی مهمی داشته باشد. در برخی موارد، ممکن است توافق درباره یک راه‌حل سازمانی خاص، مستلزم این باشد که شرکا اهداف مربوط به خود را اصلاح کنند. در سایر موارد، عدم امکان توافق حول یک راه‌حل معین ممکن است به تغییر شرکا یا

توقف همکاری بینجامد.

انتخاب مناسب‌ترین شکل سازمانی برای همکاری در بین موارد ممکن، در صورتی که به شکل رضایت‌بخشی با الزامات همکاری از نظر شرکت تطابق داشته باشد.



شکل (۸-۷) شناسایی راه‌حل بهینه از نظر شرکت



شکل (۹-۷) شناسایی شکل بهینه از نظر جمعی

پیوست (۱) مطالعات موردی

مورد (۱) شرکت ST با Bosch

<p>بهره‌برداری از تکنولوژی BCD (توسعه یافته توسط ST) برای توسعه مشترک محصولات جدید صنعت خودرو اهداف: - نسبتاً محدود است؛ - به انتقال دانش خاص و جریان‌های اطلاعات نیاز دارد.</p>	<p>همکاری</p>
<p>توسعه و تجاری سازی مجموعه ای از محصولات جدید مبتنی بر تکنولوژی BCD محتوا: - به خوبی تعریف شده است (یک تکنولوژی منفرد مورد بهره‌برداری قرار گرفته است)؛ - نیازمند صلاحیت‌هایی است که بر اساس آن شرکا دانش تکمیلی داشته باشند (ST با تکنولوژی BCD و Bosch با بازار اتومبیل سازی آشنا است)؛ - صلاحیت‌های مورد نیاز برای مزیت رقابتی دو شریک بحرانی نیستند؛ - مربوط به یک تکنولوژی در مرحله رشد است؛ - به وسیله سطح کم تا متوسطی از ریسک مشخص می‌شود؛ - مربوط به مراحل پایانی فرایند نوآوری (توسعه و تجاری سازی) است؛ - رژیم صیانت‌پذیری ضعیف است.</p>	<p>محتوای همکاری</p>
<p>ST (ایتالیا) و Bosch (آلمان) - در بخش‌های مختلفی عمل می‌کنند؛ - از کشورهای مختلف اما هر دو چند ملیتی هستند؛ - از طریق اتصال عمودی به هم مربوط هستند (ST تأمین کننده Bosch است)؛ - قدرت‌های مختلف زیرا بدون شک Bosch قویتر است.</p>	<p>شرکا</p>

با توجه به جدول ۳، الزامات اصلی برای همکاری عبارتند از:

- قابلیت اصلاح متوسط؛
- درجه کنترل متوسط؛

- درجه بالای رسمیت؛
- جهت‌گیری کوتاه‌مدت.

در تطبیق دادن الزامات فوق با مشخصه‌های راه‌حل‌های سازمانی مختلف به نظر می‌رسد روش همکاری می‌تواند ائتلاف (یک موافقت‌نامه همکاری یا پروژه توسعه مشترک) بین دو شریک همراه تعریف رسمی روندها برای مدیریت و پایش ارتباط با مشارکت نامساوی باشد.

روش سازمانی که عملاً استفاده شد، یک پروژه R&D مشترک همراه با موافقت‌نامه رسمی بود.

مورد (۲) شرکت ST با Northern Telecom (NT)

<p>بهبود کارایی کارخانه NT برای تولید نیمه هادی‌ها، بهره‌برداری از آن کارخانه و صلاحیت‌های تکنولوژیکی شرکا برای توسعه، تولید و تجاری سازی محصولات موجود و جدید، ارتقای دانش محوری شرکا (ST در سیلیکون و NT در سیستم‌ها).</p> <p>اهداف:</p> <ul style="list-style-type: none"> • کاملاً وسیع است، زیرا که در ارتباط با اهداف مختلف می‌باشد (تحقیقات کاربردی، توسعه، تولید، تجاری سازی) و محصولات جدید چندگانه؛ • نیازمند انتقال مقادیری از دانش و جریاناتی اطلاعات است. 	<p>هدف همکاری</p>
<p>محتوا:</p> <ul style="list-style-type: none"> • نسبتاً وسیع است (یک کارخانه خاص در نظر گرفته شده اما برخی فعالیت‌ها، تکنولوژی‌ها و منابع مشمول همکاری می‌باشند)؛ • نیازمند صلاحیت‌هایی است که بر آن اساس، شرکا باید دانش مکمل داشته باشند (آشنایی ST با تکنولوژی سیلیکون و آشنایی NT با تکنولوژی سیستم). هر چند که هر دو شریک تا حدی با سایر رقبا آشنا هستند؛ • صلاحیت‌های مورد نیاز برای مزیت رقابتی هر دو شریک با اهمیت است؛ • مربوط به تکنولوژی‌های در مرحله اولیه رشد است؛ • سطح متوسط تا وسیعی از ریسک دارد؛ • مربوط به مجموعه وسیعی از مراحل فرایند نوآوری است (تحقیقات کاربردی، توسعه، تولید و تجاری سازی)؛ • رژیم صیانت پذیری ضعیف است؛ 	<p>محتوای همکاری</p>

<ul style="list-style-type: none"> • سرمایه‌های درگیر در همکاری (کارخانه و تکنولوژی‌های آن) می‌توانند به آسانی از سایر داراییهای NT جدا شوند. 	
<ul style="list-style-type: none"> • ST (ایتالیا) و NT (آمریکا) که: • در بخش‌های مختلفی عمل می‌کنند؛ • از کشورهای مختلفی می‌آیند اما هر دو چندملیتی هستند؛ • از طریق اتصال عمودی به هم مرتبط می‌شوند (ST یک تأمین کننده NT است)؛ • دارای قدرت یکسانی هستند. 	شرکا

با توجه جدول ۳، الزامات اصلی همکاری عبارتند از:

- قابلیت اصلاح متوسط؛
- درجه زیادی از کنترل؛
- درجه متوسط تا زیادی از رسمیت؛
- جهت‌گیری درازمدت.

در تلاش برای تطبیق دادن این الزامات با مشخصه‌های راه‌حل‌های مختلف سازمانی، به نظرمی رسد که روش مناسب همکاری می‌تواند شکلی از ارتباط باشد که در آن ادغام متوسط تا بالایی اتفاق افتاده است به گونه‌ای که کنترل بیشتر شود تا تعهد شریک به حداکثر رسانده شود و در یک دوره طولانی مدت بتوان به هدف‌های چندگانه دست یافت. برای مثال، یک سرمایه‌گذاری مشترک که در آن شرکت NT کارخانه و شرکت ST توان خود در نیمه‌های و ظرفیت‌های مدیریتی مربوط را فراهم کنند می‌توانست یک راه‌حل مناسب باشد.

در واقع، سرمایه‌گذاری مشترک به عنوان یک مصالحه در نظر گرفته شد زیرا با نیاز کنترل و رسمیت تطابق داشت اما با نیاز به ترکیب دانش مکمل مطابق نبود.

بنابراین شراکت به دو بخش تفکیک شد: در ابتدا شرکت ST، کارخانه شرکت NT را تملک نمود و در نتیجه، NT تولید محصولات معینی را که نیازمند تکنولوژی‌های کارخانه NT و صلاحیت‌های ST بودند به ST منتقل کرد. سپس یک توافق‌نامه غیررسمی امضا شد که مطابق آن تحقیقات کاربردی در مورد محصولات (بالقوه) جدید، به صورت مستقل توسط دو شریک انجام می‌شد و سپس نتایج به وسیله مدیران R&D دو شرکت مورد بحث قرار می‌گرفت و به مدیران و کارمندان NT منتقل می‌شد.

پیوست (۲) پایه تجربی

یک مطالعه تجربی بر روی ۲۱ شرکت از صنایع متنوع (دارویی، الکترونیک، ارتباط راه دور، خدمات عمومی، الکترومکانیکی، نساجی، وسایل الکترونیکی خانگی و خودرو) در کشورهای مختلف انجام شد (جدول ۷-۳).

جدول (۷-۳) نمونه تحقیقاتی

شرکت	بخش فعالیت	کشور	تعداد ۹ کارکنان	فروش (میلیون دلار)	موقعیت افراد مصاحبه شونده*
Agip	استخراج، فرایند و بازاریابی مواد معدنی	ایتالیا	۸۳۱۷	۷۵۹۸	مدیر اجرایی خدمات تولید
Alcatel	ارتباطات راه دور	فرانسه	۱۹۰۶۰۰	۳۱۶۸۴	مسئول دفتر فنی
Bosch	قطعات موتور و اتومبیل	آلمان	۱۸۶۴۸۱	۲۷۳۴۰	متخصص R&D
Canon	کامپیوتر، تجهیزات اداری	ژاپن	۷۵۶۲۸	۲۳۵۱۶	طراح ارشد
Edison	تولید نیرو	ایتالیا	۱۳۲۴	۹۸۰	مسئول برنامه‌ریزی استراتژیک
Electrolux- Zanussi	رادیو، تلویزیون و لوازم خانگی	سوئد	۲۰۱۷۶	۳۴۶۳	مدیر اجرایی تولید
Enel	تولید نیرو و وسایل الکتریکی	ایتالیا	۹۳۸۷۹	۲۳۸۳۳	مسئول برنامه‌ریزی استراتژیک
ENI	انرژی	ایتالیا	۸۳۴۲۴	۳۸۸۴۳	رئیس R&D
Ericsson	الکترونیک	سوئد	۹۳۹۴۹	۱۵۳۰۰	مدیر R&D ارتباطات از راه دور
Glaxo- Wellcome	دارویی	انگلیس	۵۳۴۶۰	۱۳۰۲۵	رئیس R&D
Magneti Marelli	مهندسی مکانیک و برق	ایتالیا	۲۵۰۴۴	۳۶۱۲	متخصص R&D
Nissan	قطعات و موتور	ژاپن	۱۳۵۳۳۱	۵۹۱۱۸	مسئول عملکردهای R&D نپسان در آمریکا
Nokia	ارتباطات راه دور	فنلاند	۳۱۷۲۳	۸۴۵۴	معاون رئیس بخش توسعه پیشرفته R&D، دستیار مسئول R&D و بازاریابی

* در این جدول نقش افراد مصاحبه شده مرحله اول مطالعه تجربی گزارش شده است.

شرکت	بخش فعالیت	کشور	تعداد کارکنان	فروش (میلیون دلار)	موقعیت افراد مصاحبه شونده*
Pharmacia- Upjohn	دارویی	سوئیس- آمریکا	حدود ۳۰۰۰۰	۵۰۸۰	مدیر R&D
Philips	الکترونیک	هلند	۲۶۲۵۰۰	۴۱۰۳۷	رئیس R&D شعبه ایتالیا
Pirelli	لاستیک و کابل	ایتالیا	۳۶۵۳۴	۵۶۸۹	رئیس قسمت کابل
Ratti	پارچه	ایتالیا	۱۲۷۳	۱۸۱	معاون رئیس تولید و مسئول تکنولوژی Ratti
SGS- Thomson	الکترونیک	ایتالیا- فرانسه	۷۴۵۵	۱۵۱۹	رئیس R&D و رئیس بازاریابی استراتژیک برای محصول DPG
Smithkline Beecham	دارویی	انگلیس	۵۲۹۰۰	۱۲۳۷۶	مدیر R&D، رئیس R&D شعبه ایتالیا، رئیس منابع انسانی
Telecom Finland	ارتباط راه دور	فنلاند	۳۲۷۲۱	۲۰۹۲	معاون رئیس R&D، مسئول توسعه R&D
Zambon	دارویی	ایتالیا	۲۵۹۷	۳۴۹	مدیر کنترل و برنامه‌ریزی R&D

این مطالعه میدانی با مصاحبه‌هایی با مدیران R&D در مورد سازمان‌دهی و مدیریت همکاری‌های تکنولوژیکی به طور کلی و رویکرد شرکت برای استفاده از منابع خارجی تکنولوژی آغاز شد. مدیران طرف مصاحبه، همگی مسئول استراتژی تکنولوژی شرکت (حداقل در یک نظام تکنولوژی خاص) و بنابراین مسئول تصمیمات در مورد استفاده از منابع خارجی تکنولوژی بودند. همگی آن‌ها طی دوره کاری خود به‌طور مستقیم در مدیریت همکاری‌های تکنولوژیکی نقش داشتند. این امر اطمینان می‌داد که اطلاعات جمع‌آوری شده، از افرادی گرفته شده است که دارای دانش عمیق از مسأله و تجربه بالارزشی از تعابیر سازمانی، مدیریتی و استراتژیک آن بودند. در این مرحله از مطالعات، از یک راهنمای مصاحبه فاقد ساختار بندی استفاده شد که در جدول ۷-۴ گزارش شده است.

این مرحله امکان دستیابی به دانش اولیه درباره مسأله کسب منابع خارجی تکنولوژی و چگونگی برخورد عملی شرکت‌ها را با این مسأله فراهم می‌کرد. نظر افرادی که به‌طور مستقیم مسئول تصمیم‌گیری و حتی عملیات در صنایع دارای تکنولوژی برتر و همکاری‌ها بودند، بیش مهمی در خصوص مشخصه‌ها و اشکال مختلف همکاری تکنولوژیکی فراهم کرد. طی این مصاحبه‌ها موارد خاصی که برای پایان این کار مهم بودند شناسایی شدند.

جدول (۴-۷) راهنمای مصاحبه

- انگیزه هایی که شرکت را به جستجوی منابع خارجی تکنولوژی وا می‌دارد؛
- درجه اهمیت منبع خارجی با توجه به توسعه داخلی؛
- نوع فعالیت‌های (تحقیقات، توسعه، ساخت و غیره) مورد استفاده در همکاری‌های تکنولوژیکی؛
- رایجترین انواع شرکا و چگونگی انتخاب آنها؛
- اشکال سازمانی مورد استفاده در عمل؛
- تعابیر سازمانی اشکال مختلف سازمانی برای همکاری‌های تکنولوژیکی؛
- تعابیر مدیریتی اشکال مختلف سازمانی برای همکاری‌های تکنولوژیکی؛
- عواملی که باید در زمان انتخاب شکل سازمانی همکاری و در سطح تصمیم‌گیری نهایی در نظر گرفته شوند؛
- عوامل عمده موفقیت/عدم موفقیت در همکاری‌های تکنولوژیکی.

این موارد، که به صورت خلاصه در جدول ۷-۵ شرح داده شده‌اند، تبدیل به یک تحلیل عمیق‌تر (گام مطالعه تجربی) شدند. نمونه این موارد به منظور پوشش دادن کل دامنه اشکال همکاری تعریف شد.

در مرحله دوم این مطالعه تجربی، با افرادی که مستقیماً در همکاری‌ها درگیر بودند، تماس گرفته شد. از هر شراکت، حداقل دو مدیر از هر شریک مصاحبه شدند که معمولاً یک نفر مسئول موضوعات اقتصادی و مالی شراکت بود و دیگری بیشتر در ابعاد تکنولوژیکی و علمی فعالیت می‌کرد. بررسی عمیق در خصوص موضوع‌های زیر صورت گرفت:

- انگیزه‌ها/اهداف خاص همکاری؛
- فرایند انتخاب شریک(ها)؛
- فرایندی که از طریق آن شکل سازمانی و قواعد بازی بین شرکا تعریف می‌شود؛
- منابع (انسانی، فنی، مالی و...) تخصیص داده شده به وسیله هر شریک به همکاری؛
- سازمان و مدیریت در مرحله تحقق همکاری؛
- معیاری برای بهره‌برداری از نتایج به‌دست آمده؛
- نتایج علمی به‌دست آمده؛
- عوامل موفقیت/عدم موفقیت.

جدول شماره (۵-۷) مورد مطالعه شده

شرح مختصر	شکل سازمانی	شرکای درگیر
کسب صلاحیت Zanussi در تکنولوژی‌های کمپرسور برای یخچالها	تملک	Electrolux-Zanussi
شرکت Finmeccanica شرکت Microcontrol را تملک کرد تا یک شرکت نوآور برجسته را که به توسعه سیستم‌هایی برای کنترل الکترونیک ماشین‌های مکانیکی می‌پردازد در درون خود داشته باشد	تملک	Finmeccanica-Microcontrol
بهره‌برداری از کارخانه NT و صلاحیت‌های تکنولوژیکی شرکا برای توسعه، تولید و تجاری سازی محصولات جدید و موجود (نیمه هادیها)	تملک + ائتلاف با قرارداد رسمی	ST-Northern Telecom
توسعه ماشینی برای تهیه و چاپ CD اصل	سرمایه گذاری مشترک	Philips-Du Pont
تحقیق و توسعه یک سیستم نوآوری برای پرورش کرم‌های ابریشم در محیط آزمایشگاه	کنسرسیوم سهامی	Ratti + سایر شرکت‌های نساجی اروپایی و ژاپنی + مراکز تحقیقاتی (بـویژه Eurochrysalide)
بهبود زمان‌بندی و کارایی ارائه محصولات جدید در بخش تایر	ائتلاف	Pirelli-Dunlop
توسعه، تولید و تجاری سازی مشترک مینی وانت برای بازار آمریکا	ائتلاف	Nissan-Ford
تعریف مشترک یک استاندارد تکنولوژیکی برای دیسک ویدیویی دیجیتال (DVD)	ائتلاف	Philips, Toshiba, JVC, Sony, Hitachi
توسعه مشترک واسطه‌های الکترواپتیکی برای انتقال از طریق فیبرهای نوری	ائتلاف همراه با قرارداد رسمی	Alcatel-Mitsubishi
تحقیقات در زمینه فیبر نوری برای ارتباطات راه دور	کنسرسیوم	Pirelli Cables و پلی تکنیک میلان
توسعه و ساخت مجموعه ای از اجزای جدید برای کامپیوترهای شخصی و وسایل جانبی	پروژه توسعه مشترک با قرارداد رسمی	ST-HP
توسعه مقاومت مواد جدید در برابر خوردگی	قرارداد تحقیقاتی	Agip و پلی تکنیک میلان

۶-۷ منابع

- Bidault, F. and Cummings, T., Innovating through Alliances: Expectations and Limitations, *R&D Management*, vol.24, n.1, 33-45.
- Brock off, K., Research and Development cooperation between firms. A Classification by Structural Variables, *International Journal of Technology Management*, 6, 3-4, May-August (1991), 361-373.
- Bruce, M., Leverick, F., Littler, D. and Wilson, D., Success Factors for Collaborative Product Development: A Study of Suppliers of Information and Communication Technology, *R&D Management*, 25, 1 (1995), 33-44.
- Chatterje, D., Accessing External Sources of Technology, *Research & Technology Management*, March-April (1996), 48-56.
- Chesbrough, H. and Teece, D.J., When Is Virtual Virtuous? Organizing for Innovation, *Harvard Business Review*, January-February (1996), 65-73.
- Chesnais, F., Technological Agreements, Networks and Selected Issues in Economic Theory, in Cooms, R., Richards, A., Saviotti, P.P. and Walsh, V. (Eds.), *Technological Collaboration* (Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, 1996).
- Chiesa V. and Manzini R., Organizing for technological collaborations: a managerial perspective, *R&D Management*, vol.28, n.3 (1998), 199-212.
- Coombs, R., Richards, A., Saviotti, P.P. and Walsh, V. (Eds.) *Technological Collaboration* (Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, 1996).
- Davidow, W.H. and Malone, M.S., *The Virtual Corporation* (Harper Business, New York, 1992).
- Doz, Y.L., "The Evolution of Cooperation in Strategic Alliances: Initial Conditions or Learning Processes?", *Strategic Management Journal*, vol.17 (1996), 55-83.
- Dyer, J.H., Specialized Supplier Networks as a Source of Competitive Advantage: Evidence from the Auto Industry, *Strategic Management Journal*, vol.17 (1996), 271-291.
- Farr, C.M. and Fischer, W.A., "Managing International High Technology Cooperative Projects", *R&D Management*, vol.22, n.1 (1992), 55-67.
- Forey, D., The Secrets of Industry are in Air: Industrial Co-operation and the Organizational Dynamics of the Innovative Firm, *Research Policy*, 20 (1991), 393.
- Forrest, J., Japanese / US Technological Competitiveness and Strategic Alliances in the Biotechnology Industry, *R&D Management*, 26, 2 (1996), 141-154.
- Forrest, J.E. and Martin, J.C., Strategic Alliances Between Large and Small Research Intensive Organizations: Experiences in the Biotechnology Industry, *R&D Management*, 22, 1 (1992), 41-53.
- Gersony, N., Sectoral Effects on Strategic Alliance Performance for New Technology Firms, *The Journal of High Technology Management Research*, 7, 2 (1996).
- Goldman, S: L., Nagel, R.N. and Preiss, K., *Agile Competitors and Virtual Organizations* (Van Nostrand Reinhold, New York, 1995).
- Hagedoorn, J., Understanding the Rational of Strategic Technology Partnering: Interorganisational Modes of Cooperation and Sectoral Differences, *Strategic Management Journal*, 14 (1993), 371-386.
- Hagedoorn, J. and Schakenraad, J., Inter-firm Partnership and Co-operative Strategies in Core

- Technologies, in Freeman, C. and Soete, L. (Eds.) *New Explorations in the Economics of Technological Change* (Printer, London, 1990).
- Hakansson, H., *Industrial Technological Development: A Network Approach* (Croom Helm, London, 1987).
- Hakansson, H., Technological Collaborations in Industrial Networks, *European Management Journal*, 8, 3, September (1990), 371-379.
- Hamel G., "Competition for Competence and Interpartner learning within international strategic alliances", *Strategic management Journal*, 12 (1991), 83-103.
- Harris, R.C., Insinga, R.C., Morone, J. and Werle, M.J., The Virtual R&D Laboratory, *Research & Technology Management*, March-April (1996), 33-36.
- Hauschildt, J., External Acquisitions of Knowledge for Innovation - A Research Agenda, *R&D Management*, 22, 2 (1992), 105-110.
- Hendry, J., Culture, Community and Networks: The Hidden Cost of Outsourcing, *European Management Journal*, Vol.13, n.2 (1995), 193-200.
- Hennart, J.F. and Reddy, S., The Choice between Mergers/Acquisitions and Joint Ventures: The Case of Japanese Investors in the United States, *Strategic Management Journal*, 18 (1997), 1-12.
- Jolly, D., Co-operation in a Niche Market: The Case of FIAT and PSA in Multi Purpose Vehicles, *European Management Journal*, 15, 1 (1997), 35-44.
- Kotabe, M. and Swan, K.S., The Role of Strategic Alliances in High-Technology New Product Development, *Strategic Management Journal*, 16 (1995), 621-636.
- Millson, M.R., Raj, S.P. and Wilemon, D., Strategic Partnering for Developing New Products, *Research & Technology Management*, May-June (1996), 41-49.
- Mitchell, W. and Singh, K., Survival of Businesses Using Collaborative relationships to Commercialize Complex Goods, *Strategic Management Journal*, 17 (1996), 169-195.
- Nakane, J. and Hall, R.W., Holonic Manufacturing: Flexibility - The Competitive Battle in the 1990's, *Production Planning & Control*, 1, 1 (1991).
- Nixon, B., Research and Development Alliances and Accounting, *R&D Management*, 26, 2 (1996), 169-175.
- Pearce, R. and Pananastassiou, M., R&D Networks and Innovation: Decentralized Product Development in Multinational Enterprises, *R&D Management*, 26, 4 (1996), 315-334.
- Quinn, B. and Hilmer, F.G., "Strategic Outsourcing", *Sloan Management Review*, Summer (1994), 43-55.
- Richardson, G.B., The Organization of Industry, *Economic Journal*, Vol.82 (1972).
- Roberts E.B. and Berry, C.A., Entering New Businesses: Selecting Strategies for Success, *Sloan Management Review*, Spring (1985).
- Roberts E.B., Benchmarking the Strategic Management of Technology - I, *Research Technology Management*, January-February (1995).
- Rothwell, R., Towards the Fifth-Generation Innovation Process, *International Marketing Review*, 11, 1 (1994).
- Teece, D.J., Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy, *Research Policy*, n.15 (1986), 285-305.
- Turpin, T. and Garret, S., Bricoleurs and Boundary Riders: Managing Basic Research and Innovation Knowledge Networks, *R&D Management*, 26, 3 (1996), 267-282.
- Tyler, B.B. and Steensma, H.K., Evaluating Technological Collaborative Opportunities: A Cognitive

- Modeling Perspective, *Strategic Management Journal*, 16 (1995), 43-70.
- Upton, D.M. and McAfee, A., The Real Virtual Factory, *Harvard Business Review*, July-August (1996).
- Veugelers, R., Internal R&D Expenditures and External Technology Sourcing, *working paper*, *Katholieke Universities Leuven*, September (1996).
- Walsh, V., Design, Innovation and the Boundaries of the Firm, *Research Policy*, 25(1996), 509-529.
- Williamson, O.E., *Markets and Hierarchies: Analysis and Anti-trust Implications* (Free Press, New York, 1975).
- Williamson, O.E., *The Economic Institutions of Capitalism* (Free Press, New York, 1985).

واژه‌نامه

Accelerated	پرشتاب
Accumulation	تجمع، انباشت
Acquisition	اكتساب (تكنولوژی)، تملك (شرکت)
Alliances	ائتلاف
Approach	رویکرد
Appropriability	صیانت پذیری
Asset	دارایی
Autonomy	خودمختاری
Bargaining	چانه زنی
Basic research	تحقیق پایه‌ای (بنیادی)
Benchmarking	مقایسه، الگوبرداری
Brain storming	طوفان فکری
Business	کسب و کار، تجارت
Centralisation	تمرکزگرایی
Challenge	چالش
Closed-loop feedback	بازخور حلقه بسته
Cognitive driver	پیشران شناختی
Collaboration	همکاری
Competence complementing	تکمیل صلاحیت
Competence deepening	تعمیق صلاحیت
Competence destroying	تخریب صلاحیت
Competence fertilizing	تمهید صلاحیت
Competence refreshing	تجدید صلاحیت
Competitive advantage	مزیت رقابتی

Complementary assets	دارایی‌های مکمل
Comprehensive	جامع
Consortia	کنسرسیوم
Content	محتوا
Context	زمینه
Copatibility	سازگاری
Core competencies	صلاحیت‌های محوری
Corporation	بنگاه
Coupling	جفت شده
Creativity	خلاقیت
Criteria	ملاک، معیار
Customisation	مشتری گرایی
Decay	زوال
Decentralisation	تمرکز زدایی
Decision Making	تصمیم‌گیری
Deffensive	تدافعی
Development	توسعه
Differentiation focus	تمرکز متمایز
Diffusion	اشاعه، انتشار
Disciplinary	نظام مند
Disciplines	نظام
Distribution	توزیع
Divisional	بخشی
Downstream	پایین دست
Dynamic	پویا
Efficiency	کارایی
Emerging	در حال ظهور، نوظهور
Entrepreneurship	کارآفرینی
Enterprise	فعالیت اقتصادی

Evolutionary patterns	الگوهای تکامل
Explicit	متبلور، صریح
Exploitation	بهره‌برداری
External acquisition	اكتساب خارجی
Feedback loop	حلقه بازخود
First mover	پیشگامی
Flexibility	انعطاف‌پذیری
Follower	دنباله‌رو
Followship	دنباله‌روی
Framework	چارچوب
Funding	تامین مالی
Generation	نسل
Generic strategies	استراتژی‌های عام
Geographical dispersion	پراکندگی جغرافیایی
Geographical division	تقسیم جغرافیایی
Horizontal collaborations	همکاری‌های افقی
Implementation	اجرا
Inbound logistics	تدارکات ورودی
Incremental innovation	نوآوری تدریجی
Input - oriented	ورودی‌گرا
Integrate	ادغام، یکپارچه کردن
Intellectual property	مالکیت فکری
Intent	نیت
Interactive	تعاملی
Internationalisation	جهانی‌شدن
Invention	اختراع
Investment	سرمایه‌گذاری
Joint venture	سرمایه‌گذاری مشترک
Know-how	دانش فنی

Knowledge	دانش
Labour	نیروی کار
Launch	شروع به کار
Leadership	راهبری
Leverage competence	صلاحیت اهرمی
Licensing	کسب لیسانس
Licensing out	اعطای لیسانس
Linkages	ارتباطات زنجیری
Logistics	تدارکات
Market pull	کشش بازار
Marketing	بازاریابی
Modification	اصلاح
Networking	شبکه سازی
New entrants	تازه واردین
markets Niche	بازارهای خاص
Offensive	تهاجمی
Operations	عملیات
based – Option	مبتنی بر انتخاب (راهکار)
creation Option	خلق راهکار
Orientation	جهت گیری
logistics Outbound	تدارکات خروجی
Outcome	دستاورد
oriented – Output	خروجی گرا
Pacing	در حال رشد
Partnering	مشارکت
Patent	ثبت اختراع
Personnel turnover	چرخش پرسنل
Poineering costs	هزینه‌های پیشگامی
Policy	سیاست

Portfolio	پورتفولی
Process	فرایند
Procurement	تهیه
Product differentiation	تنوع محصول
Productivity	بهره‌وری
Profile	نمای کلی
Profitability	سودآوری
Prototype	نمونه اولیه
Quality assurance	تضمین کیفیت
Radical innovation	نوآوری ریشه‌ای
Relevance	وابستگی، ارتباط
Reliability	قابلیت اطمینان
Reverse engineering	مهندسی معکوس
Risk taking	ریسک‌پذیری
Scan	پایش
Scoring	امتیازدهی
Screening	غربال کردن
Separation	تفکیک
Service	خدمات
Specialisation	تخصصی شدن
Stakeholders	ذینفعان
Strategic architecture	معماری استراتژیک
Sub-progress	زیرفرایند
Substitute products	محصولات جایگزین
Supplier	عرضه‌کننده
Switching costs	هزینه‌های تغییر محصول
Tacit knowledge	دانش سینه‌یا‌ضمنی
Technological innovation	نوآوری تکنولوژیکی
Technology fusion	ترکیب تکنولوژی

Trade off	تبادل
Transfer	انتقال
Trend	روند
Uncertainty	عدم قطعیت
Upstream	بالا دست
Value added	ارزش افزوده
Vertical intergration	ادغام عمودی