

R&D

مدیریت
تحقیق
توسعه

| امید فدائی منش | وینود کومار |



مدیریت تحقیق و توسعه

(R&D)

امید فدائی منش

دکتر وینود کومار

یادداشت

سازمان‌ها – در معنای وسیع کلمه – از شالوده‌های اصلی اجتماع کنونی‌اند و مدیریت، مهم‌ترین عامل در حیات، رشد و بالندگی یا مرگ سازمان‌هاست. مدیر، روند حرکت از وضع موجود به سوی وضعیت مطلوب را هدایت می‌کند و در هر لحظه، برای ایجاد آینده‌ای بهتر در تکاپوست. گذشته با تمام اهمیت و آموختنی‌هایش و با تمام تأثیری که می‌تواند بر آینده داشته باشد، اتفاق افتاده است و هیچ نیروی بشری نمی‌تواند آن را دیگر بار و به‌گونه‌ای متفاوت بیافریند؛ ولی آینده در راه است و قسمت مهمی از آن به آنچه امروز می‌گذرد مربوط است. ما باید سهم فرزندان این سوزمین را از آینده جهان معلوم کنیم و برای این منظور، به عزمی ملی نیاز داریم. عزم جامعه را مجموعه مدیریت کشور هدایت می‌کند، لذا امر مدیریت مهم‌ترین مقوله‌ای است که باید برای رشد و تعالی فرهنگی، اقتصادی، صنعتی و سیاسی جامعه مورد توجه قرار گیرد.

دفتر پژوهش‌های فرهنگی به لحاظ اهمیت موضوع مدیریت در عرصه‌های مختلف، به این مقوله مهم پرداخته و دیری است که شاخه دیگری از پژوهش‌ها و انتشارات خود را با عنوان فرهنگ و مدیریت به جویندگان علم، کارآفرینان و سایر علاقه‌مندان تقدیم کرده است. امید است تلاش‌گران عرصه علم و فرهنگ و صاحبان اندیشه در حوزه مدیریت، در یک همگامی و هماهنگی حیاتی، برای توفیق در ارائه بهترین و ضروری ترین آثار در این میدان، یاور مان باشند.

دفتر پژوهش‌های فرهنگی

فهرست مطالب

پیشگفتار

مقدمه

فصل اول - تعاریف، نقش و جایگاه R&D در جهان

انواع تحقیق، هدف، جایگاه و دستاوردها

تعریف R&D و وظایف واحدهای R&D در سازمان

جایگاه و ضرورت R&D در سازمان

تاریخچه تحقیق و توسعه در جهان

فصل دوم - مدیریت منابع انسانی در R&D

اهمیت منابع انسانی و مدیریت آن در واحدهای R&D

ویژگی‌های پرسنل و مدیران واحدهای R&D

شیوه‌های انگیزه‌دهی به پرسنل

ایجاد بستر مناسب برای ارتقاء خلاقیت و نوآوری

تعریف و وظایف مدیریت منابع انسانی در واحدهای R&D

فصل سوم - سازماندهی در واحدهای R&D

ویژگی‌های مطلوب در طراحی ساختار سازمانی واحد R&D

کار تیمی و کار گروهی در R&D

معرفی نسل‌های R&D

ارتباط میان واحد R&D و دیگر واحدهای سازمان

سازماندهی واحدهای R&D

۷۳	سایر ملاحظات در سازماندهی R&D
۷۵	فصل چهارم - بازاریابی و تحقیق و توسعه (چالش‌ها و روابط)
۷۵	تاریخچه توسعه روابط میان R&D و بازاریابی
۷۷	وظایف و روابط بازاریابی و R&D
۸۲	نگرش‌های متفاوت واحدهای بازاریابی و R&D
۸۵	ارتباطات سازمانی واحدهای R&D و بازاریابی
۹۱	فصل پنجم - مدیریت پروژه‌های R&D
۹۱	تعاریف، جایگاه و اهمیت مدیریت پروژه در R&D
۹۹	زیرساخت‌ها، ارزیابی و انتخاب پروژه در R&D
۱۰۲	نقش، وظایف و ویژگی‌های مدیر پروژه در R&D
۱۰۸	سازماندهی تیم‌های پروژه و خصوصیات تیم‌های ایده‌آل
۱۱۳	برنامه‌ریزی و نظارت بر پروژه‌های R&D
۱۲۴	تخمین و ریسک در پروژه‌های R&D
۱۲۹	منابع

پیشگفتار

امروزه ضرورت پرداختن به مقوله تحقیق و توسعه در کشورمان ایران، بیش از پیش و فراتر از کشورهای توسعه یافته احساس می شود. تحقیقات می تواند راهگشا باشد اگر علمی تر و جدی تر به آن پرداخته شود. تحقیق و توسعه تنها مزیت اصلی شرکت های امروزیست و اعتقاد نویسنده این است که «تنها شرکت هایی پایدارند که تحقیق و توسعه در آنها نهادینه شده باشد».

از سال ها قبل، فعالیت در واحد های تحقیقاتی شرکت های صنعتی و علاقه مندی به پژوهش های منتهی به «خلق دانش فنی» سرآغاز کسب تجربیات مرتبط و انگیزه ای برای نگارش کتاب حاضر در این راستا شد.

این نوشتار که با نظارت و همراهی پروفسور دکتر وینود کومار^۱، ریاست محترم دانشکده دانشگاه کارلتون^۲ کشور کانادا، تألیف شده است، در حقیقت به نتیجه نمی رسید مگر با حمایت و همکاری افراد و سازمان هایی که ذکر نام و تشکر از ایشان را حداقل وظیفه خود می دانم.

جناب آقای مهندس جزایری (شرکت نوین سازان ستاره صنعت)، جناب آقای مهندس کشوری (شرکت کیاتل)، سرکار خانم فاطمه سلطانی یکتا (همکاری در ترجمه کتاب)، سرکار خانم عاطفه گلی زاده مجرد (همکاری در جستجوی منابع و حروفچینی مطالب) و سرکار خانم طبیه فعال (گردآوری مطالب پایه)، نقش مؤثری در تهیه و تدوین مفاهیم تحقیق و توسعه (R&D) و ارائه مطالب کتاب حاضر داشته‌اند که از همگی صمیمانه تشکر می‌شود.

در پایان، ضمن استقبال از انتقادهای صاحب‌نظران و خوانندگان کتاب، موفقیت و سربلندی کشور عزیزمان ایران را از پروردگار تبارک و تعالی خواهانم.

امید فدائی منش

مدیر عامل شرکت مهرکامان توسعه فناوری

مقدمه

چرا رفته زندگی شتاب می‌گیرد؟ چرا فناوری رشد و کاربردهای آن افزایش می‌یابد؟ چرا کوچک‌سازی ابعاد کالاها امروزه به عنوان یک ضرورت مطرح می‌شود؟ به کجا می‌رویم؟ چرا توسعه این چنین تعریف می‌شود؟ و چرا تعالی انسان بیش از پیش در فناوری تعریف می‌شود؟

پاسخ‌ها را می‌گذاریم و تنها به شیوه‌های اعنای نیازها و انگیزه‌های بشر می‌پردازیم. «تحقیق و توسعه مداوم»¹ با هدف پوشش دهی نیازمندی‌های انسان در جهان جریان دارد. تلاش برای اکتشاف پدیده‌ها و ایجاد محصولات نوآورانه به منظور پاسخگویی به نیازهای جهان همواره عنصری انگیزه‌بخش برای بشر بوده است. براین اساس تجهیز و توسعه مراکز تحقیقاتی و روش‌های مدیریتی مدام در حال افزایش است. ویژگی‌های پرسنل، پژوهه‌ها و بازاریابی محصولات در واحدهای تحقیق و توسعه (R&D) تکنیک‌های خاص مدیریتی را طلب می‌کند. به علاوه، سازماندهی در واحدهای

1. Continous R&D

R&D به طور دائم در حال بهبود و تکامل است و از سال ۱۹۴۰ میلادی تا کنون پنج نسل مختلف در مراکز تحقیقاتی پیشرفته جهان تجربه شده است. جریان و حرکت همچنان ادامه دارد و تحقیق درباره مدیریت تحقیق؛ اثربخشی و کارایی مراکز R&D را بیشتر و بیشتر می‌کند.

فصل اول

تعاریف، نقش و جایگاه R&D در جهان

أنواع تحقيق، هدف، جايگاه و دستاوردها

بی تردید رشد و توسعه یکی از اساسی‌ترین نیازهای سازمان‌ها برای رسیدن به تعالی است. آنچه در سازمان‌ها با اهداف اقتصادی به عنوان عمدۀ ترین مزیت رقابتی مطرح می‌شود، توسعه یافتنگی با سرعتی متناسب و مطابق با جهان پیرامون است. به عبارتی دیگر رقابت، اصلی‌ترین انگیزه برای رشد و توسعه شرکت‌ها محسوب می‌شود.

سازمان‌ها از حیث هدف و مأموریت در انواع مختلف قابل تفکیک و دسته‌بندی هستند. چنانچه بنگاه‌های اقتصادی و شرکت‌های صنعتی را یک گروه و دانشگاه‌ها و مراکز علمی را گروه دیگر فرض کنیم، صنعت و دانشگاه نوعی از تقسیم‌بندی مورد نظر می‌باشد. رقابت در صنعت می‌تواند پیشتاز بودن و خلاق‌تر بودن در ارائه محصولات تعریف شود. لیکن در دانشگاه پرداختن به مباحث تئوریک و محض و رسیدن به دست‌یافته‌های جدید به عنوان عامل موقتیت محسوب می‌شود. بنابراین دستاوردهای هر یک متفاوت است ولیکن می‌توان چنین نتیجه گیری کرد که صنعت از دستاوردها و نتایج دانشگاه بهره می‌برد.

تحقیق چاشنی موفقیت در تمامی سازمان‌های امروزی است و تفاوت فقط در هدف و دستاوردهای آن می‌باشد. از طرفی دانشگاه تحقیقات پایه‌ای را در دستور کار خود دارد، درحالی که تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای بیشتر در صنایع مرسوم و متداول است.

انواع تحقیق در عبارات زیر تعریف می‌شوند:

۱. تحقیقات پایه‌ای: مطالعات سیستماتیک هدایت شده به سمت دانش فراتر یا درک پایه‌ای جنبه‌های پدیده‌ها و حقایق قابل مشاهده، بدون تعیین کاربرد مشخص برای فرایندها و محصولات را گویند.
۲. تحقیقات کاربردی: مطالعاتی سیستماتیک را گویند که به منظور تقویت دانش یا درک نیاز برای تعیین معانی به گونه‌ای که نیازهای مشخص و ویژه‌ای را پوشش دهی کند.
۳. تحقیقات توسعه‌ای: کاربردهای سیستماتیک دانش است، که سمت و سوی تولید مواد، دستگاه‌ها و سیستم‌ها یا روش‌ها را دارد و شامل طراحی، توسعه و ارتقاء نمونه‌ها و فرایندهای جدید می‌باشد و نیازهای مشخص را پوشش دهی می‌کند.

چنانچه انواع تحقیق را از حیث هدف، جایگاه، دستاوردها، مجری و سرمایه‌گذاری دسته‌بندی کنیم؛ جدول زیر می‌تواند این مفهوم را نمایش دهد:

جدول ۱-۱ انواع تحقیق

نوع تحقیق	هدف	جایگاه	دستاوردها	محریان	بودجه تخصیص یافته در کشورهای صنعتی
پایه‌ای، بنیادی یا محض	افزایش دانش بشری و تعالی انسانی	محیط‌های آکادمیک	فرضیات و تئوری‌ها	خلاصان	% ۱۵ تا % ۱۰
کاربردی	افزایش دانش بشری با اهداف تجاری	همکاری محققان صنعتی و آکادمیک	محصول یا فرایندهای خاص	نوآوران	% ۲۵ بیش از
توسعه‌ای یا افزایشی	کسب رضایت مشتریان و توسعه بازار	بنگاه‌های تولیدی	افزایش سهم و بهره‌وری کل سازمان	کارآفرینان	% ۶۰ بیش از

نکته حائز اهمیت این است که دسته‌بندی انجام شده به صورت مغض نیست. برای مثال در بسیاری از شرکت‌های صنعتی واحد تحقیقات در شاخهٔ پایه‌ای و مغض کار می‌کند اما هدف نهایی او توسعه بازار یا کسب رضایت مشتریان است. در چنین سازمان‌هایی ترکیبی از هر سه نوع تحقیق رواج دارد. این موضوع به ابعاد سازمان، میزان فروش و توانمندی مالی و حتی محل استقرار فیزیکی آن بستگی دارد.

هزینه‌های تحقیقات پایه‌ای به دلیل ضرورت وجود آزمایشگاه‌های مجهر و ابزار دقیق بسیار سنگین است. از طرفی امکان فروش دستاوردهای تحقیقات پایه‌ای (فرضیات و تئوری‌ها) که در محیط‌های آکادمیک تولید شده‌اند به سادگی امکان‌پذیر نیست. بنابراین دانشگاه‌های کشورهای توسعه یافته به دلیل در اختیار داشتن بودجه‌های تحقیقاتی خاص و کسب دانش بازاریابی و فروش دستاوردهای این نوع تحقیق، بیشتر به این‌گونه تحقیقات می‌پردازند.

از سویی دیگر، پرداختن به تحقیقات توسعه‌ای در صنایع کشورهای در حال توسعه، به دلیل سرعت بازگشت سرمایه (ROI) اقتصادی‌تر به نظر می‌رسد. توصیه برخی از اندیشمندان به کشورهای در حال توسعه (مانند ایران) پرداختن به تحقیقات توسعه‌ای با هدف رشد و توسعه کارآمدتر است.

موقعیت فیزیکی سازمان، یکی از فاکتورهای مؤثر در تعیین نوع تحقیق و میزان موفقیت آن است. حضور در شهرک‌های صنعتی، کشورهای صنعتی و توسعه یافته، انکوباتورها و مکان‌های تسهیل‌کننده رشد، می‌تواند سرعت و کیفیت تحقیقات را تضمین کند. فعالیت در دهکده‌سیلیکون^۱ برای شرکت‌های نوین فناور^۲ فرصتی استثنایی محسوب می‌شود و قرار گرفتن در انکوباتورهای کشور هندوستان، یکی از عمدّه‌ترین دلایل رشد سریع شرکت‌های مرتبط با فناوری اطلاعات (IT)^۳ این کشور بوده است.

برخی از ویژگی‌های این‌گونه مکان‌ها عبارت‌اند از:

- استفاده از منابع مشترک نظیر بسترها ارتباطی (اینترنت پر سرعت)، شبکه‌های تخصصی، آزمایشگاه‌های مجهر، تبلیغات و بازاریابی، سمینارهای تخصصی و...؛

1. Silicon Valley

2. High Technology (Hi-Tech)

3. Information Technology (IT)

- وجود منابع انسانی متخصص و امکان جذب سریع تر؛
- دسترسی به پیمانکاران حرفه‌ای و متخصص به منظور تسريع برون سپاری^۱ و تضمین کیفیت محصولات؛
- استفاده از تجربیات شرکت‌های موفق و بهره‌مندی از مشاوران توانمند.

موضوعی که به عنوان یک فرضیه می‌تواند مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد، وجود مجموعه‌ای از دانشگاه‌های موفق در کنار یکدیگر است. در واقع صورت این فرضیه به شکل زیر قابل طرح است لیکن پیرامون این موضوع بحث نخواهیم کرد: «دانشگاه‌های موفق از نظر مکانی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و از مجاورت مکانی بهره می‌برند».

- موضوع دیگر در خصوص طبقه‌بندی انجام شده برای انواع تحقیق، دستاوردها، هدف و جایگاه آن (طبق جدول ۱-۱) پیرامون مجریان است. به عبارتی دیگر تفاوت‌ها و ویژگی‌های مجریان (خلاقان و نوآوران) قابل اهمیت و بررسی است.
- خلاق کیست؟ طبق تعریف کسی را که خلق می‌کند، می‌سازد یا بنیان می‌نهد خلاق گویند.
 - نوآور کیست؟ کسی که کمک می‌کند تا مسیر جدیدی از تحقیقات، فناوری یا هنر ایجاد شود. درباره ویژگی‌های شخصیتی و روش‌های تقویت روحیه خلاقان و نوآوران در فصل دوم به تفصیل صحبت خواهد شد.

ایجاد دانش فنی توسط خلاقان در محیط‌های آکادمیک، بیشترین خروجی را برای تحقیقات بنیادی ایجاد می‌کند. خلاقان با آوردن ایده‌های جدید و تفکراتی که پیش‌تر وجود نداشته است می‌توانند فرضیاتی را مطرح کنند که با اهداف سازمان‌های آکادمیک هم سویی دارد.

به کارگیری فرضیات و تبدیل آنها به محصولات کاربردی یا استفاده از آنها به منظور اصلاح و تکمیل‌سازی محصولات موجود، کاری است که نوآوران انجام می‌دهند. به صورت متعارف ارتباط تنگاتنگی بین صنعت و دانشگاه برای دست‌یابی به محصولات نوآورانه وجود دارد.

نتایج تحقیقات توسعه‌ای در صنعت، تکمیل‌سازی محصولات موجود است که کاربرد کاملاً تجاری دارند و به میزان کافی مشتری‌گرا هستند. این فرایند توسط کارآفرینان در مراکز تحقیق و توسعه (R&D) صنعتی صورت می‌گیرد. به هر تقدیر تحقیقات به عنوان موتور اصلی ایجاد محصولات، همواره مورد توجه سازمان‌ها و شرکت‌ها بوده و رفته رفته بر اهمیت آن افزوده می‌شود.

تعريف R&D و وظایف واحدهای R&D در سازمان

تحقیق و توسعه (R&D) در یک عبارت به صورت زیر قابل تعریف است:
 «تحقیق و توسعه، کشف دانش جدید درباره محصولات، فرایندها و خدمات و به کارگیری دانش برای ایجاد محصولات، فرایندها و خدمات جدید و توسعه یافته است که نیازهای بازار را پوشش دهی می‌نماید».

در محیط‌های صنعتی واحدی که در آن تحقیقات و توسعه محصول صورت می‌گیرد به طور معمول، واحد R&D است.

عبارات زیر در تعریف و تفسیر R&D مطرح می‌شوند:

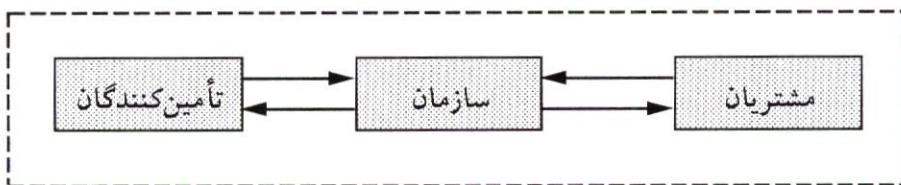
- رحم تکنولوژی است به گونه‌ای که ایده‌ها، طرح‌ها و محصولات جدید از لحظه آغاز تا رسیدن به مرحله‌ای از بلوغ در درون آن طی فرایند تحقیق و توسعه رشد و تکامل می‌یابند. بر این اساس، فرایند تکاملی محصولات در محیطی صورت می‌گیرد که دارای ویژگی‌هایی خاص است. فراهم کردن بستر مناسب تحقیق، تجهیزات و لوازم تحقیق از ویژگی‌های اصلی این پرورشگاه است.

- محلی مناسب برای بروز خلاقیت، نوآوری و کارآفرینی است. با توجه به آن که ویژگی‌های سه گانه مذکور قابل تقویت هستند؛ فراهم کردن محیط مناسب برای رشد خلاقیت، نوآوری و کارآفرینی از وظایف مدیر واحد تحقیق و توسعه است که در فصل بعد به آن خواهیم پرداخت.

- گاه به دلیل اهمیت این واحد در پولسازی^۱ در سازمان‌ها بیان می‌شود که ابتدا و انتهای این واحد به بازار متصل است و گاهی R&D را در کشورمان به مزاج خلاصه‌ای از «Rial & Dollar»^۲ می‌نامند.

رسالت رشد بهره‌وری در سازمان بر عهده واحد R&D است. برای این منظور لازم است این واحد زنجیره تأمین^۲ را هر لحظه مورد بررسی قرار دهد و از بهره‌ور بودن اجزاء این زنجیره اطمینان حاصل کند.

تصویر ۱- زنجیره تأمین



از نحوه سفارش‌دهی به پیمانکاران، روند تحویل سفارشات، پروسه‌های حمل کالا، تولید محصول در سازمان، نحوه کنترل کیفیت و بسته‌بندی تا شیوه‌های تحویل محصول و روش‌های ارائه ارزش به مشتریان می‌تواند توسط واحد R&D ارزیابی شده و بهبود یابد. شاید تعبیر فوق کمی عجیب یا نامأнос به نظر رسد، لیکن در فصل سوم که نسل‌های مختلف R&D مورد بحث قرار می‌گیرند، پیرامون تکامل نسل‌ها و حضور این واحد در تمامی فرایندهای سازمان مطالبی ارائه می‌شود که نشان می‌دهد در تفکر نوین مدیریت تحقیق و توسعه شرح وظایف واحد کمی فراتر از نسل‌های گذشته است. در این گونه سازمان‌ها مشارکت همه جانبه پرستان در تمامی واحدها به تحقیق و توسعه معنا می‌بخشد. به بیانی دیگر تحقیق و توسعه در درون تمامی رگ‌های سازمان جریان پیدا می‌کند و به آن حیات می‌بخشد. R&D در صنعت فقط به توسعه و طراحی محصولات جدید خلاصه نمی‌شود. کارشناسان R&D در این گونه سازمان‌ها فقط مهندسان نیستند و گاه متخصصان آمار،

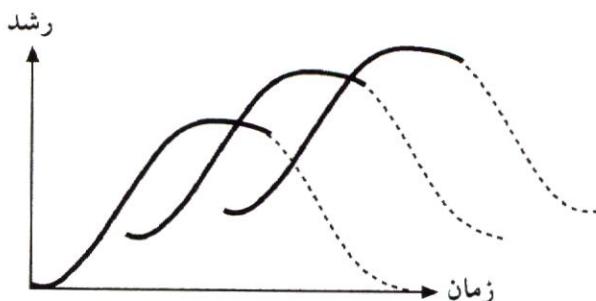
1. making money

2. supply chain

بازاریابی، مالی و منابع انسانی به تحلیل وضع موجود و یافتن شکاف میان وضع مطلوب با وضع موجود و ارائه پیشنهادات برای رسیدن به وضع مطلوب می‌پردازند. بر این اساس هدف از تحقیق و توسعه، می‌تواند ارتقاء بهره‌وری کل سازمان باشد. یافتن مشکلات موجود در سازمان و تلاش با هدف رفع آنها، وظیفه‌ای است که بر دوش واحد تحقیق و توسعه نهاده شده است. گاه لازم است که این واحد بنا به ضرورت، در سازمان و آموزش منابع انسانی شروع به فرهنگ‌سازی کند و تا مدت‌ها به این فعالیت ادامه دهد. واحد تحقیق و توسعه، فرایند یافتن مسئله، چاره جویی و حل مسئله – که در شرکت‌های ژاپنی از آن به عنوان «خلاقیت سازمانی» یاد می‌شود – را به طور مداوم تکرار می‌کند.

مدیریت یا برنامه‌ریزی استراتژیک در سازمان‌های امروزی به طور متداول مورد استفاده قرار می‌گیرد. آنچه احتمال پیشی گرفتن بر برنامه‌های از قبل تعیین شده سازمان را مهیا می‌کند، تنها پرداختن به تحقیق و توسعه مداوم است. در حقیقت نمودار S سازمانی و ترسیم مجدد و مداوم آن توسط این واحد انجام می‌گیرد که اجرای صحیح و اصولی این فرایند می‌تواند ما را از پیش‌بینی‌های قبلی پیش‌تر برد.

تصویر ۱-۲ نمودار S سازمانی



طبق نمودار، پیش از آن‌که سیر صعودی فروش محصول به افول تبدیل شود و یا دوره عمر آن به پایان رسد، واحد تحقیق و توسعه محصولات^۱ جدیدی را روانه بازار می‌سازد یا بر محصولات موجود بازنگری^۲ می‌نماید.

۱. مذکور می‌شود منظور از محصول خدمات و یا کالا است.

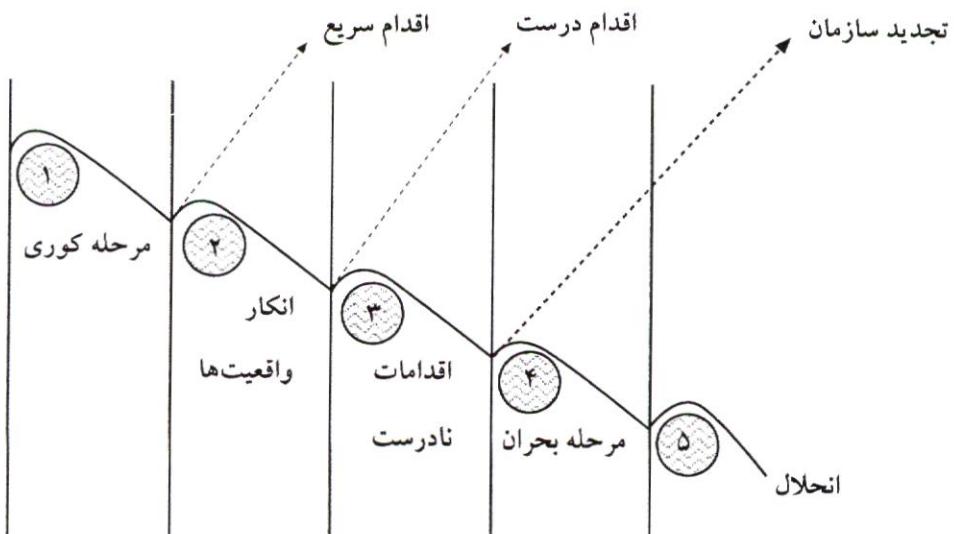
ارتباط تنگاتنگ واحد R&D و بازار فروش محصولات عمدۀ ترین دلیل است بر تعريف زیر در خصوص «محقق صنعتی»:

از دیدگاه صنعت‌گران محقق صنعتی کسی است که از طراحی محصولات تا نیازهای بازار و مشتریان را به خوبی می‌شناسد.

بر این اساس، دیدگاه منسوخ سنتی به محقق که در روزگار گذشته مورد پذیرش بوده، تغییر کامل یافته است. محقق در گذشته به کسی اطلاق می‌شد که به طور دائم در آزمایشگاه مشغول بود و بدون توجه به محیط اطراف و دنیای واقعی به تحقیق و کشف خلافانه تازه‌ها اقدام می‌ورزید. این نوع نگرش اگرچه تا حدودی برای تحقیقات پایه‌ای و بنیادی متداول است، لیکن در محیط‌های صنعتی به صورت کامل مردود و غیرقابل پذیرش است. محقق صنعتی با چشمانی باز خروجی‌های خود در بازار را دنبال و محصولات را منطبق بر نیاز مشتریان طراحی می‌کند.

وظیفه واحد تحقیق و توسعه در سازمان به گونه‌ای دیگر در تصویر زیر قابل مشاهده است:

تصویر ۱-۳- اقدامات واحد R&D



نقش واحد تحقیق و توسعه در هر یک از مراحل افول سازمان مشاهده می‌شود و نتایج آن منجر به حرکت رو به تعالی خواهد شد. به بیانی دیگر در مراحل ۱، ۲ و ۳ طبق تصویر، حرکت صحیح این واحد به کمک مدیریت سازمان می‌آید و با مطالعه وضع موجود، مشکلات و بحران‌ها و یافتن راهکارهای مناسب، سازمان را به وضعیت مطلوب هدایت می‌کند. در واقع چشم ناظر بر سازمان که همواره مسائل و مشکلات را جستجو و راهکارهای صحیح را به مدیریت اعلام می‌نماید واحد تحقیق و توسعه یا قلب تپنده سازمان است.

جایگاه و ضرورت R&D در سازمان

اهمیت وجود واحد و اساساً تفکر تحقیق و توسعه، در سازمان با مطالعه وظایف این واحد (در قسمت قبل با عنوان تعریف R&D و وظایف واحدهای R&D در سازمان) تا حدودی آشکار می‌شود.

در بنگاه‌های اقتصادی تحقیقات توسعه‌ای (افزایشی) موجب حفظ و بهبود شرایط اقتصادی، سهم بازار و مزیت رقابتی در سازمان می‌شود که بیانگر جایگاه کلیدی این واحد در سازمان‌هاست. اهمیت این تفکر در حدی است که برای از میان بردن یک سازمان تجاری کافی است تا تحقیقات توسعه‌ای در آن متوقف شود. در این صورت نبض اصلی سازمان از تپش باز می‌ایستد و امکان رقابت و هرگونه رشد از آن سلب می‌شود. برای روشن تر شدن موضوع نقش و اهمیت R&D مثالی می‌آوریم:

در نمونه‌ای واقعی در یک شرکت تولیدکننده تجهیزات جوش مقاومتی بازدیدکنندگان شرکتی اروپایی از کارخانه تولیدی شرکت همتای خود در ایران خواست تا واحد R&D را تعطیل کند و فقط به تولید بپردازد. طی مذاکرات انجام شده ابتدا با این استدلال که وجود واحد R&D بسیار پرهزینه است و باعث ورشکستگی شرکت خواهد شد و سپس این که محصولات ما با کیفیت بالاتر قابل عرضه می‌شود و حتی می‌توانید با آرم تجاری خود آن را به فروش برسانید، سعی در اجرای این پیشنهاد کردند. این ترفندها طی مذاکرات چند ساعته برای تعطیلی واحد R&D شرکت ایرانی به نتیجه نرسید و در انتهای مذاکرات، جملات

نمایندگان شرکت اروپایی تغییر یافت و اعلام کردند که شرکت شما نه تنها رقیب ما در ایران و خاورمیانه است، بلکه شما دشمن ما در منطقه محسوب می‌شوید. این نوع تفکر نشان از اهمیت واحد R&D و خطر وجود آن برای شرکت‌های رقیب است. موضوع دیگر که جای نقد و بررسی دارد این است که به ظاهر تعطیلی واحد R&D و استفاده از محصولات با کیفیت شرکت اروپایی بسیار منطقی تر به نظر می‌رسید، زیرا امکان تولید با آرم شرکت ایرانی نیز پیشنهاد شده بود که این امر در کوتاه‌مدت حتماً منجر به کسب درآمد بیشتر و آسان‌تر برای طرف ایرانی می‌گردید. لیکن عمدت‌ترین خطر این حرکت، در واگذاری نبع تپنده شرکت به رقیب بود. در حقیقت پس از پذیرش این موضوع شرکت اروپایی (رقیب) تصمیم گیرنده واقعی بود و هر حرکتی توسط او، مدیریت و هدایت می‌شد. برای مثال سیاست قیمت‌گذاری، فروش محصولات جدید، پشتیبانی از محصولات قبلی و امکان صادرات در اختیار کامل شرکت اروپایی قرار می‌گرفت و این وابستگی لحظه به لحظه بیشتر می‌شد.

از آنجاکه تغییرات تکنولوژی از یک الگوی رشد نمایی^۱ تبعیت می‌کند، چنانچه تحقیق و توسعه لحظه‌ای متوقف شود شکاف تکنولوژیکی میان کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته می‌تواند هر لحظه بیشتر و بیشتر شود. پیرامون مثال قبلی امکان ایجاد واحد R&D پس از تعطیلی چند ساله – به فرض آن‌که شرکت ایرانی تصمیم بر راه اندازی آن پس از گذشت چند سال نماید – و جبران عقب‌افتادگی از لحاظ تکنولوژیکی بسیار دشوار و گاه احتمال رسیدن به مرز تکنولوژی در شرایط مذکور غیر ممکن می‌شود.

نمونه‌های واقعی مختلفی در ایران وجود دارد که پس از پذیرش تعطیلی واحد R&D و پذیرش پیشنهادات اغوا کننده رقیب، کل شرکت‌ها رفته رفته تعطیل شده‌اند. مطالب فوق حیاتی بودن نقش و ضرورت وجودی R&D در سازمان‌ها به ویژه برای کشورهای در حال توسعه را نشان می‌دهد. علاوه بر این، پرداختن به تحقیق و توسعه افزایشی در کشورهای در حال توسعه بسیار کم هزینه‌تر از کشورهای توسعه یافته است و علت این امر دستمزد پایین‌تر برای منابع انسانی در این گونه کشورها است. ضرورت «انتقال فناوری»^۲ برای برخی سازمان‌ها دلیلی دیگر بر ضرورت تحقیق و توسعه و نگرش R&D در سازمان‌ها است.

1. exponential

2. technology transferring

امروزه بسیاری از سازمان‌ها از انتقال تکنولوژی بهره می‌برند و مقوله انتقال دانش فنی در بسیاری از شرکت‌ها و در خصوص محصولات آنها جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است. این امر در کشورهای در حال توسعه اهمیت بیشتری پیدا می‌کند زیرا سیر حرکت تکنولوژی از کشورهای توسعه یافته به سمت در حال توسعه در جریان است.

معمول ترین شیوه انتقال تکنولوژی در نمونه‌های موجود ایران تنها به انتقال ماشین‌آلات و خطوط تولید، همراه با حجم زیادی کاغذ (دفترچه‌های کاربری و راهنمای) و یا فایل‌های کامپیوتری خلاصه می‌شود. در بهترین حالت گروهی برای یادگیری مفاهیم، اپراتوری سیستم‌ها و ماشین‌آلات به کشور انتقال دهنده دانش اعزام می‌شوند که نتیجه آن در اغلب موارد موفقیت‌آمیز نبوده است و در حقیقت هیچ‌گونه انتقال تکنولوژی واقعی صورت نگرفته است. شاید عمدت‌ترین دلیل بر کارآمد نبودن این‌گونه روش‌های انتقال دانش فنی عدم توانایی جذب و هضم دانش منتقل شده، عدم توان ارزیابی مطالب و مستندات دریافتی در خصوص کمال و صحت مطالب و ناتوانی در بومی‌سازی و همساز کردن ماشین‌آلات و تجهیزات با وضعیت کشور (سازمان) دریافت‌کننده دانش فنی است.

تحقیقات و توسعه، عاملی است که علاوه بر توانمندسازی سازمان در جذب و هضم تکنولوژی، امکان ارزیابی یافته‌ها را به سازمان می‌دهد. به عبارتی دیگر چنانچه مطالعات و تحقیقات مناسب پیش از انتقال تکنولوژی در خصوص موضوع صورت پذیرد، کارایی و اثربخشی این حرکت چندین برابر خواهد شد.

- در نسل‌های گذشته واحدهای تحقیق و توسعه، انگیزه شرکت‌ها از ایجاد این واحد بسیار نادرست بوده است. آنها دلایل اصلی ایجاد واحد تحقیق و توسعه را موارد زیر دانستند:
- پُز مدیریتی (داشتن نام واحد در چارت تشکیلاتی به عنوان عامل برتری سازمان)؛
 - استفاده از تسهیلات و وام‌های دولتی با سود بانکی پایین‌تر؛
 - ایجاد مکانی برای تبعید پرسنل ناکارآمد (با این تفکر که واحد وظیفه مشخص و خروجی قابل اندازه‌گیری ندارد)؛
 - ایجاد یک جعبه سیاه^۱ و مقوله‌ای مشابه به خرید بليت بخت‌آزمایی که احتمال برد و باخت دارد.

این نوع نگرش در نسل اول R&D (فصل ۳ را بینید) رواج داشته است. در حقیقت تفکر فوق به هیچ عنوان نمی‌تواند خروجی‌های واقعی و اثربخش تحقیقات را تضمین کند. تنها راه بقای هر سازمان پرداختن به تحقیق و توسعه مدام است، لیکن این امر اغلب برای شرکت‌ها و سازمان‌هایی صحت پیدا می‌کند که رقابت برای ایشان معنادار باشد. به عبارتی دیگر شرکت‌هایی که به صورت انحصاری فعالیت می‌کنند، رقابت برای ایشان معنا پیدا نمی‌کند. بی‌تردید این گونه شرکت‌ها تا به حال جریان جهانی شدن^۱ را تجربه نکرده‌اند و به همین علت هم‌چنان امکان ادامه حرکت با شرایط مذکور را دارند.

در یک نمونه واقعی شرکتی خودروساز، محصول خود را از سال ۱۹۶۶ میلادی بدون هیچ گونه تغییر اساسی در ایران عرضه کرده است. این شرکت به دلیل عدم وجود رقابت صحیح در کشور و یا توان پوشش‌دهی نیازها، توانسته است بی‌نیاز از تحقیقات جدی فعالیت خود را دنبال کند و با وجود فشارهای مختلف مجامع کیفی به تولید خود ادامه داده است.

بنابراین در یک محیط سالم و با وجود رقابت صحیح، تمامی شرکت‌ها و سازمان‌ها نیازمند تحقیق و توسعه مدام در خصوص محصولات و بهسازی فرایندهای خود هستند. اتفاقاً پرداختن به تحقیق و توسعه صنعتی در کشورهای در حال توسعه می‌تواند بازگشت سرمایه (ROI)^۲ بسیار خوبی را به دنبال داشته باشد. در حقیقت توان فکری و هوشی – همان برتری برخی از کشورهای کم سرمایه (از لحاظ مالی) – واستفاده بهینه از آن، می‌تواند منجر به فروش محصولات و دستاوردهای تحقیق و توسعه شود. گذشته از آن‌که ارزش افزوده تولید در جهان روز به روز کاهش می‌یابد که نقش کشور چین در این روند بی‌تأثیر نبوده است. مشکلات خاص تولید نظری نیاز شدید به نقدینگی، وابستگی به فضای فیزیکی، کارگر و رقابت سنگین، کشورهای در حال توسعه را بیش از پیش به سوی تحقیق و توسعه در صنعت فرا می‌خواند.

تاریخچه تحقیق و توسعه در جهان

تحقیقات، ریشه عمیق در تاریخ بشریت دارد. میل به تکامل، انگیزه تحقیق و توسعه را

1. globalization

2. Return On Investment (ROI)

برای انسان ایجاد کرده است. به دنبال آن نیاز بشریت به دانستن، کیفیت زندگی بهتر، رفاه و طول عمر بیشتر و مواردی این چنین آزمایشگاهها و مراکز تحقیقاتی را روز به روز بیش از پیش رونق بخشیده است.

همزمان با تغییرات سریع تکنولوژی و دانش فنی در صنایع مختلف، نگرش‌های جدیدی در R&D به وجود آمده است. علاوه بر آن عواملی نظیر حرکت جهانی به سمت شرکت‌های مبتنی بر دانش و به تبع آن شکوفایی مبانی خلاقیت و نوآوری در تغییر تاریخچه‌ای این واحد نقش به سزاوی داشته است و نسل‌های مختلف در این حرکت شکل گرفته‌اند که در فصل بعد به آنها خواهیم پرداخت.

سیر تاریخچه‌ای R&D در سال‌های مختلف به شرح زیر است:

- تا سال ۱۹۴۷: دو نسل اول و دوم R&D شامل جریان دانش تا این سال‌ها به وجود آمدند.
- تا اواسط دهه ۵۰: فعالیت‌های R&D بیش‌تر مبتنی بر کنجکاوی فکری^۱ و شهودی^۲ بودند.
- تا سال ۱۹۶۰: R&D تلاش می‌کرد در فعالیت‌های خود مبانی پایه‌ای مدیریت پروژه را به کار گیرد.

تا سال ۱۹۹۰: R&D صنعتی رفته به طور مؤثرتری با اهداف و استراتژی شرکت‌ها عجین می‌گردید. علاوه بر آن برای کاهش رسیک سرمایه‌گذاری در R&D استفاده از مدیریت واحدها مرسوم شد (ایجاد نسل سوم (R&D).

- بعد از ۱۹۹۰: در این سال‌ها گروه‌های تکنولوژی از اجتماع میان کاربران (رقابا و هم‌پیمانان) و تأمین‌کنندگان باعث ارتقاء وضعیت و کیفیت کاری R&D و حرکت غیرخطی نوآوری در اطلاعات بر حسب تقاضا گردید (پیدایش نسل چهارم (R&D).
- سال‌های اخیر: نسل پنجم R&D در حال شکل گرفتن بوده است که ویژگی‌های آن در فصل بعد تشریح می‌شود.

فصل دوم

مدیریت منابع انسانی در R&D

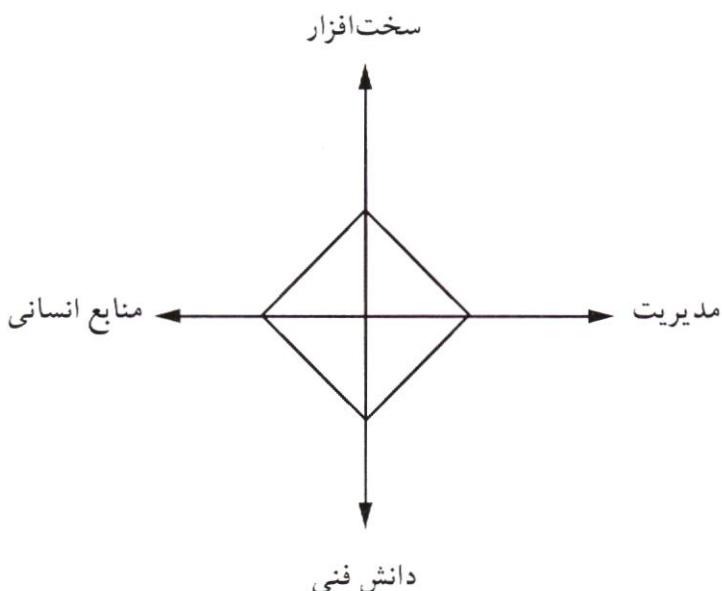
اهمیت منابع انسانی و مدیریت آن در واحدهای R&D

تولید دانش و در نتیجه محصولات نو در سازمان‌ها، مبتنی بر تحقیقات صورت می‌گیرد و تحقیقات توسط منابع انسانی صورت می‌گیرد. بقا و توسعه سازمان بستگی به درخشش عملکرد واحد R&D و مهم‌ترین عنصر موفقیت یا شکست مراکز تحقیقاتی منابع انسانی آن است. اجرای مدیریت صحیح پرسنل R&D و فراهم کردن شرایط مطلوب برای ایشان عمدت‌ترین دغدغه مدیران این واحد است.

امروزه دارایی سازمان‌ها به دو گروه محسوس و نامحسوس تقسیم می‌شوند. دارایی نامحسوس سازمان‌ها دانش فنی، تجربه و در نهایت در فکر افراد و پرسنل ایشان است. بنابراین حفظ، شکوفا‌سازی و مدیریت بهینه افراد (به ویژه در R&D) به معنای توسعه و بهره‌ورساندن دارایی‌های نامحسوس سازمان است.

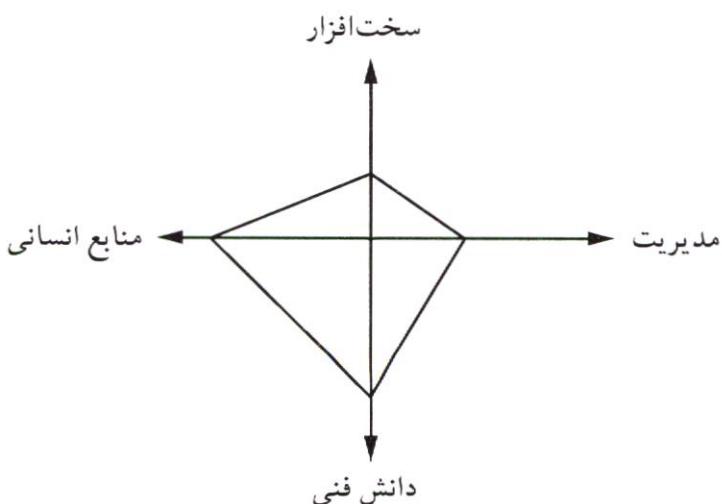
در یکی از شیوه‌های اندازه‌گیری، توانمندی سازمان را با ارزیابی چهار فاکتور سخت‌افزار، مدیریت، دانش فنی و نیروی انسانی می‌سنجند (طبق تصویر زیر).

تصویر ۲-۱ نمودار فاکتورهای ارزیابی سازمان



چنانچه بخواهیم با استفاده از این مدل به ارزیابی واحدهای R&D بپردازیم، با توجه به اهمیت توسعه یافتنگی منابع انسانی، نمودار واحد موفق R&D می‌تواند مشابه نمودار زیر باشد:

تصویر ۲-۲ نمودار مؤلفه‌های چهارگانه در یک واحد R&D



دلیل گرایش نمودار به سمت چپ و پایین، توانمندی منابع انسانی و در نتیجه رشد و قوت دانش فنی در واحدهای تحقیق و توسعه موفق است. در ضمن با توجه به رویکرد مغزافزاری و نرم افزاری، مؤلفه سخت افزار – ماشین آلات، تجهیزات و ... – در نمودار فوق کوتاه‌تر خواهد بود.

ویژگی‌های پرسنل و مدیران واحدهای R&D

به طور معمول پرسنل واحدهای تحقیق و توسعه افرادی باهوش، خلاق، پر انرژی و در مقابل بسیار حساس هستند. مدیریت افراد محقق دارای ظرایف، نکات پیچیده و حساسی است که لازم است مدیران R&D آگاهی کاملی از آن داشته باشند.

اکثر نخبگان و نوابغی که به دلیل ارضاء حس درونی خود در واحدهای تحقیقاتی فعالیت می‌کنند، به دلیل خصوصیات فردی و توانمندی‌های بسیار، دلیلی بر ماندن و تحمل کردن شرایط مخالف میل در سازمان‌ها نمی‌بینند.

با مطالعه گردش و جایه‌جایی^۱ منابع انسانی در مراکز تحقیقاتی در می‌یابیم که جایه‌جایی این افراد در میان سازمان‌ها بیش از پرسنل دیگر در شرکت‌ها و سازمان‌هاست که عمده‌ترین دلایل آن عبارت‌اند از:

- قرار گرفتن در طبقه‌ای از افراد جامعه که سازمان‌های مختلف همواره نیازمند ایشان هستند.
- تأمین مالی و دریافت حقوق و مزایای بالاتر.
- ظرایف روحی و لطایف اخلاقی به دلیل کارکرد ایشان در محیط‌های آرام، مطمئن، مدرن، همکاران بسیار آگاه و تحصیل‌کرده و مدیران برجسته.
- مدارج علمی و مدارک تحصیلی بالا و امکان استخدام سریع و آسان.
- سوابق درخشش در مسابقات، المپیادهای جشنواره‌ها و تأیید، تشویق و پذیرش مداوم جامعه.

- ضریب هوشی بالا و در نتیجه درک سریع رفتارهای ناهنجار و برخوردهای ناموزون.
- بالا رفتن توانمندی علمی و تجربی ایشان به صورت تصاعدی و در مقابل کندی رشد نرخ پرداخت دستمزد و مزایای پرسنلی در سازمانها.
- امکان انتقال دانش فنی و آموخته‌ها به سازمان‌های دیگر بدون امکان کنترل و جلوگیری مناسب.
- علاقه‌مندی ایشان به تحولات و تجربه محیط‌ها و کارهای جدید و داشتن تنوع شغلی.
- عدم درک بسیاری از مسائل مدیریتی و تحلیل‌های غیر مهندسی (اصولًاً مهندسان مرآکز تحقیقاتی در تمامی مدت تحصیل و کار به تقویت نیمکره چپ مغز می‌پردازنند و علوم مبتنی بر دانش‌های تئوریک مبتنی بر ریاضیات، فیزیک و شیمی برای ایشان با فرمول‌ها و قواعد تعریف شده معنادار است. برخلاف ایشان، مدیریت و شیوه‌های تفکر مدیران عموماً باعث تقویت نیمکره راست مغز می‌شود. بنابراین تنافق تفکر دو ضربدر دو در مدیریت که گاه می‌شود، ۵۰٪ گاهی و ۵۰٪ گاهی اوقات ۲۰٪ برای بسیاری از متخصصان و کارشناسان R&D قابل درک نیست).
- ساده‌انگاری ایشان در خصوص مدیریت و ظرافت‌های آن (از نظر بسیاری از کارشناسان R&D، در سازمان هیچ چیزی مهم‌تر از طراحی کالا و محصول نیست. به تصور ایشان، داشتن توانمندی در تولید محصول، ثبت یک شرکت و فروش محصولات و کسب سود شخصی می‌تواند بسیار پرفایده‌تر و مقبول‌تر از کارکردن در سازمان برای افرادی دیگر باشد).

نخستین اقدام در پیشگیری از جابه‌جایی افراد ارزشمند سازمان – کارشناسان واحد R&D – شناخت روحیات و خصایص فردی ایشان است که به برخی از این موارد اشاره شد. مدیران R&D به صورت معمول از میان کارشناسان انتخاب می‌شوند. ویژگی‌های بسیاری می‌تواند باعث موفقیت یا شکست یک مدیر در واحدهای تحقیق و توسعه شود. تعدادی از ویژگی‌های اثربخش در انتخاب (یا موفقیت) یک مدیر عبارت اند از:

- منظم بودن
- دانش تخصصی بالا
- سابقه مفید در تحقیق و توسعه (محقق بودن)

- توان برقراری ارتباطات
- داشتن نگرش عمیق و مناسب (در خصوص محصولات، بازار، رقابت و...)
- تیزیینی
- سازمان یافته‌گر در تفکر
- هدفمندی
- سیستماتیک و دارای برنامه بودن
- داشتن توان و دانش مدیریت
- توسعه یافته‌گر

در سمیناری پیرامون اهمیت انتخاب مدیر R&D صحبت می‌شد. به گفته سخنران، رئیس R&D بزرگ‌ترین دانشگاه روسیه که دارای ۶۰۰۰ عالاق و کلاس است، شخصی بسیار توانمند و محقق بوده است. این فرد دارای ۲۰۰ عنوان کتاب و ۴۰۰ مقاله تألیف شده علمی و به تأیید اکثر کارشناسان واحد مورد انتخاب و تمجید بوده است.

ذکر این مثال، اهمیت دانش و مقبولیت فرد را از نظر علمی در واحدهای تحقیق و توسعه نشان می‌دهد. در میان پرسنل R&D همواره اعتقاد شدیدی به تحصیلات، توانمندی علمی و تخصص وجود دارد که بی تردید مدیر غیر توانمند را مطرب خواهد کرد. علاوه بر آن خصایص مشترکی میان مدیران وجود دارد که دارا بودن این ویژگی‌ها برای مدیر R&D تضمین‌کننده موققیت خواهد بود.

اهمیت وظایف مدیران R&D برای شرکت‌های موفق به حدی است که مدیر عامل جنرال موتورز می‌گوید: «اگر مدیر R&D برود مرخصی، من هم می‌روم». بنابراین دقت عمل در انتخاب، بسیار حساس و ضروری است. از سوی دیگر تفاوت مدیران R&D و دیگر مدیران سازمان در ابعاد مختلف قابل بررسی است که طبق رابطه زیر می‌توانیم برخی از تفاوت‌های مورد انتظار را در این مثال مشاهده و انتظارات بالای سازمان از مدیر R&D را ذکر کنیم.

$$\frac{\text{مدیران R\&D}}{\text{دیگر مدیران پستچی‌ها}} = \frac{\text{خلبانان}}{\text{پستچی‌ها}}$$

همان‌طور که اثربخشی کار خلبانان در مقایسه با پستچی‌ها (از نظر جابه‌جایی بسته‌های پستی) در مدت زمان بسیار بیشتر و تخصص آنها در راندن وسیله نقلیه و سرمایه در اختیار، بالاتر است سرعت انجام کار توسط خلبانان بسیار بیشتر از پستچی‌ها می‌باشد، مدیران D&R نیز با چنین انتظاراتی در مقایسه با دیگر مدیران ارزیابی و انتخاب می‌شوند.

شیوه‌های انگیزه‌دهی به پرسنل

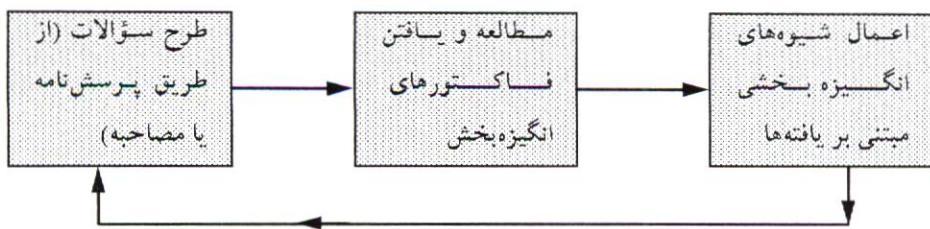
انگیزه، موتور حرکت انسان است. بحث در خصوص داشتن انگیزه یا علل اصلی بیانگیزه‌بودن و پس از آن تلاش برای تقویت انگیزه پرسنل، می‌تواند از عوامل موفقیت سازمان باشد.

با توجه به اهمیت ذکر شده برای منابع انسانی، به هر میزان که تکنیک‌های بهره‌ورسانی این عنصر کلیدی در سازمان مهم تلقی شود، موفقیت تسريع می‌شود. انگیزش طبق تعریف عبارت است از:

«نیروی حرکت‌دهنده موجود که باعث می‌شود تا یک فرد به منظور دست‌یابی به هدف مشخص عمل کند».

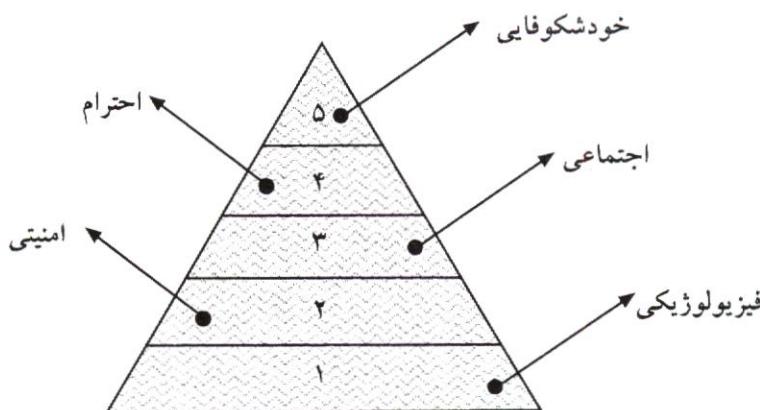
با فرض آن‌که اهداف سازمان مشخص گردیده است، اتخاذ روش‌هایی برای انگیزه‌دهی به پرسنل و راندن ایشان به سوی اهداف، وظیفه مدیریت است. با این توصیف، یافتن فاکتورهای اثرگذار بر روی پرسنل طبق تصویر زیر وظیفه دائمی مدیران است.

تصویر ۳-۲ چرخه مدیریت



طبق نظریه آقای مازلو^۱ نیازهای افراد در طبقات مختلف و به تبع آن انگیزه‌ها و شیوه‌های انگیزه دهی به ایشان متفاوت می‌باشد.

تصویر ۴-۲ هرم مازلو



در خصوص نظریه مازلو نیازهای افراد طبق جدول زیر تعریف شده است:^۲

جدول ۱-۲ تشریح هرم مازلو

شماره	مرحله	نیازها
۱	فیزیولوژیکی	گرسنگی، تشنگی، سریناه، جنسی
۲	امنیتی	حافظت و حمایت از صدمات (احساس و فیزیکی)
۳	اجتماعی	عاطفه، تعلق، پذیرش، دوستی
۴	احترام	احترام به خوبیش، اختیار، پیشرفت، موقعیت، شناخته شدن
۵	خودشکوفایی	رشد، موقیت در پتانسیل‌ها، اجرای شخصی

مبتنی بر نظریه آقای مازلو چنانچه قصد انگیزه دهی به افراد در سازمان وجود داشته باشد،

1. Maslow

2. Stephen P. Robins & Nancy Langton, Organizational Behavior Concept

می‌بایست نخست نیازهای ایشان شناسایی و سپس به مرتفع کردن آن اقدام شود. نکته حائز اهمیت این است که چنانچه نیازهای شخصی، نادرست شناسایی و یا بدون توجه به آن پاسخ‌دهی شوند نمی‌توانند باعث انگیزه‌دهی به شخص گردند.

هدف از ایجاد تغییرات یا پوشش‌دهی نیازها ایجاد حرکت در شخص است. در حالت کلی چنانچه اقدامات مدیریتی منجر به یکی از حالات زیر شود می‌تواند شخص را به حرکت وادارد:

- تفکرات مثبت
- لذت بردن
- احساس مهم بودن
- موققیت
- منافع شخصی
- وضوح و شفافیت در امور

گاهی اوقات می‌توان نیازهای افراد را در یک جامعه کوچک (یک سازمان یا شرکت) مشابه فرض کرد. افرادی که در یک واحد – برای مثال R&D – به صورت همکار فعالیت می‌کنند، در اغلب اوقات دارای نیازهای یکسانی هستند، زیرا از نظر شرایط اجتماعی، فردی، منطقه‌ای و حتی در برخی مواقع سنی، در یک جایگاه مشابه قرار دارند. بنابر فرضیه مذکور و طبق نظریه آقای ریچارد کریسکو¹ روش‌های انگیزه‌دهی به جوانان به طور خلاصه در چهار عنوان قابل بیان است:

- احترام
- روابط
- شناسایی و پاداش
- آشکارسازی

با این توضیح روش‌های انگیزه‌دهی به پرسنل واحد R&D یک شرکت – چنانچه در یک منطقه جغرافیایی قرار گرفته باشد – خیلی پیچیده نخواهد بود. برای یافتن نیازها و

1. Richard Crisco

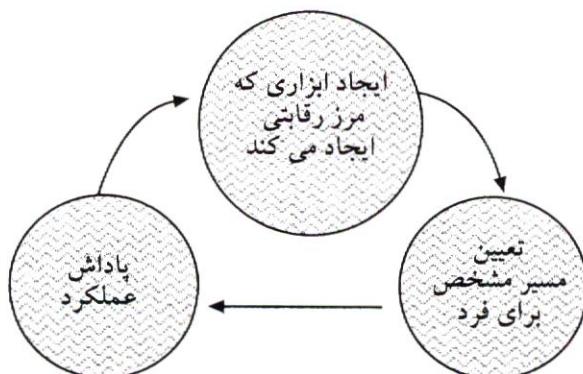
هم‌چنین شیوه‌های اثربخش انگیزه‌دهنده افراد پرسشنامه‌هایی آماده وجود دارند که می‌توان به آنها رجوع و از آنها بهره برد.

برخی دیگر از نکات مؤثر در افزایش انگیزه پرسنل عبارت‌اند از:

- درک این‌که نیازهای کارمندان متفاوت است؛
- تشویق کردن تعاملات اجتماعی؛
- تصدیق نمودن کارهای اجرا شده به صورت مطلوب؛
- طراحی چالش‌های میان سمت‌ها و مشاغل؛
- درگیر کردن پرسنل در تنظیم اهداف؛
- تشویق کارکنان برای حضور در دوره‌های آموزشی و تحصیلی؛
- پرداخت حقوق پایه مناسب؛
- کار دائم بر روی ارتقاء وضعیت پرسنل؛
- اجرای عنوانین شغلی با ایجاد تصویر مطلوب؛
- اجازه و امکان ترقی پرسنل.

در یک قانون کلی طبق روش CRP که آقای جفری سازمن¹ به بیان آن پرداخته است برای ماندن در نقطه‌ای که انگیزه فرد در حد مطلوب باقی بماند کافی است چرخه زیر دائمًا اجرا شود:

تصویر ۵-۲ پرورش انگیزش



1. Jeffrey Sahazman

- در حالت کلی افراد به سه محرك پاسخ مثبت نشان می دهند و آن را به عنوان پاداش تلقی می کنند. این محرك ها عبارت اند از:
- مادی (پول و پاداش نقدی و...)
 - معنوی (اعزام به دوره های آموزشی و سمینارها، ارتقاء شغلی و...)
 - پنداری (تشویق کلامی، تعریف و تمجید، تشکر و...)

چنانچه به دنبال راهکارهای سریع و بدون نیاز به تحقیقات فرد به فرد در سازمان باشیم و فرصت دقت بر روی این مسائل وجود نداشته باشد یافتن، نکاتی مشترک و ثابت انگیزه بخش میان پرسنل می تواند مورد استفاده مدیریت هر سازمان قرار گیرد.^۱

تجربیات و شناخت نسبی در خصوص پرسنل واحدهای تحقیق و توسعه می تواند در انگیزه دهنده به ایشان بسیار مؤثر واقع شود. طبق آنچه آقای مازلو به عنوان سلسله مراتب نیاز مطرح کرده است و با توجه به روحیات کارشناسان R&D می توان موارد زیر را به عنوان راههای عمومی انگیزه دهنده به پرسنل مطرح کرد:

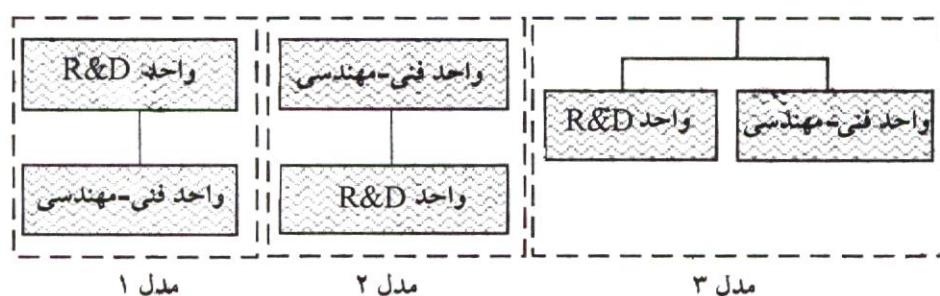
- جایگاه این افراد در هرم مازلو در میان طبقات فوکانی (اجتماعی، احترام و خودشکوفایی) قرار دارد. به دلایل مطرح شده در ابتدای همین بخش نیازهای این افراد فراتر از مسائل مالی و فیزیولوژیکی است و پرداخت های نقدی به عنوان پاداش برای انگیزه دار کردن ایشان می تواند لازم باشد ولیکن کافی نیست.
- با توجه به علاقه مندی و روحیات این گونه افراد توع کار و عدم تکرار پذیری بیش از اندازه پروژه ها در علاقه مند کردن ایشان و انگیزه بخشیدن بسیار مؤثر است. در این خصوص طبق تجربیات شخصی پروژه هایی را مشاهده کرده ام که افراد در واحد R&D مدت زمانی طولانی (بیش از ۳ سال) را در گیر یک پروژه خاص بوده اند. آنچه درباره این تیم اتفاق افتاده است برای سازمان یک شکست محسوب می شود. نفرات کارشناس در میان مدت (حداکثر تا مدت یک سال) با انگیزه بسیار بالا بر روی پروژه مذکور کار کردند. به مرور تکرار پذیر شدن سیکل نهایی سازی و تکمیل کردن پروژه و رفع

1. J. and M. Washes, How Do We as Employers Motives and Maintain A Team on our Dairy Farms?

اشکالات فنی به شکل فرسایشی ایشان را خسته کرد و انگیزه‌های آنها را کاهش داد. تیم ۵ نفره کارشناسی پس از ۳ سال به ۱ نفر کاهش یافت و سازمان با هزینه هنگفت این پروژه، کارشناسان خبره خود را نیز از دست داد. خروج کارشناس از سازمان در اغلب موارد به معنای از دست دادن بخشی از دانش فنی است، به ویژه اگر مستندسازی و تدوین دانش فنی به شکلی مناسب در آن سازمان صورت نگرفته باشد. در حال حاضر پیرامون سازمان مذکور اتفاق ناگوار دیگری نیز رخ داده است. فعالیت در زمینه پروژه مذکور - که یکی از دانش‌های نوین صنعت الکترونیک است - در آن شرکت متوقف گردیده است. در حقیقت یک تجربه تلغی و صرف هزینه‌های سنگین حاصل مدیریت نادرست در پروژه مذکور بوده است.

مثال فوق نشانی دیگر از اهمیت مدیریت صحیح در واحدهای تحقیق و توسعه است. ایجاد تنوع در کار لازمه فعالیت‌های R&D است. زیرا روحیات این افراد تجربه‌های جدید و یادگیری مطالب تازه را می‌طلبند. اشتباہی که در خصوص مثال یاد شده وجود دارد، می‌تواند با ایجاد واحد فنی - مهندسی در یک سازمان برطرف شود و مدل سازماندهی آن می‌تواند در اشکال زیر مشاهده شود:

تصویر ۲-۶ رابطه R&D و واحد فنی - مهندسی



هر یک از مدل‌های طرح شده قابلیت استفاده در سازمان‌ها را دارد لیکن مطلوبیت مدل انتخابی بستگی به موارد مختلفی دارد. برای مثال چنانچه شرکتی تولیدی فعالیت‌هایی کاملاً تکرارپذیر دارد و نیاز جدی به ایجاد محصولات نو یا تغییر در کیفیت محصول به طور فوری

ندارد، می‌تواند از مدل ۲ استفاده کند. در این صورت ایجاد بهسازی محصولات اغلب توسط واحد فنی - مهندسی صورت می‌گیرد و کارشناسان R&D در حجم کوچک و با تعداد پرستن کم به آرامی تهیه محصولات تازه یا ایجاد تحولات بنیادین در محصول را انجام می‌دهند. مثال مرتبط با این ساختار شرکت‌های دارای یک محصول خاص (مانند ماده شیمیایی مشخص با فرمول ثابت) است. طبق مباحث مطرح شده در فصل اول، واحد R&D در این گونه شرکت‌ها می‌بایست نه فقط روی محصول و تولیدات جدید بلکه بر روی زنجیره تأمین و بهسازی آن کار کند.

مدل‌های ۱ و ۳ در سازمان‌هایی به کار گرفته می‌شوند که اهمیت تحقیقات در آن جا بالاتر یا همراه فعالیت‌های تکمیل‌سازی و بهسازی محصول است. در این دو مدل وظیفه واحد فنی - مهندسی تقریباً مشابه R&D است لیکن کارهای ابتدایی و پایه‌ای تولید دانش فنی در واحد R&D و تکمیل‌سازی پروژه در واحد فنی - مهندسی انجام می‌گیرد.

- اعزم پرستن R&D به سفرهای تحقیقاتی، سمینارها، همایش‌ها و دوره‌های علمی می‌تواند باعث ایجاد انگیزه‌های بهتر در روحیه کارشناسان این واحدها گردد.
- تشویق پرستن به نگارش مقاله، کتاب، ارائه سمینار و برگزاری دوره‌های آموزشی می‌تواند حس رشد و شکوفایی ایشان را ارضانماید و احساس مهم بودن و نیاز به مورد احترام واقع شدن را در ایشان ارضا کند. علاوه بر آن، این موارد به توسعه دانش فنی و تدوین مطالب و درک عمیق‌تر از آموخته‌ها کمک می‌کند که به عنوان هدفی جنبی، مؤثر و ارزشمند دنیال می‌شود.

- ایجاد محیطی مناسب از نظر فضاسازی، مبلمان، دکور و فراهم کردن تجهیزات، امکانات تسهیلاتی، ضروریات دستری سریع و مناسب به اینترنت، کتابخانه و مقالات به عنوان اولین نیاز مراکز تحقیقاتی مطرح و در حفظ منابع انسانی و انگیزه بخشیدن به ایشان بسیار مؤثر است.

- شنیدن و به کار گرفتن ایده‌های مطرح شده از جانب ایشان در تقویت انگیزه کاری آنها بسیار مؤثر است.

- دادن آزادی در استفاده از منابع (نظیر زمان، تجهیزات و بودجه) به طور نسبی و کنترل شده باعث تقویت خلاقیت و همچنین انگیزه‌ها می‌شود. برای مثال برخی از مراکز تحقیقاتی ساعت ورود و خروج مشخصی برای پرستن مشخص نمی‌کنند. آنها معتقدند

این افراد با فکر خود کار می‌کنند و در نظر گرفتن ساعتی مشخص از شبانه روز برای کارکرد محققان چندان مفهومی ندارد زیرا گاهی افراد در خارج از ساعات کاری در حال تفکر و مطالعه مرتبط با حرفه خود هستند. از سویی دیگر ساعات شکوفایی مغز انسان چندان قانونمند نیست. طبق این منطق، متخصصان در برخی موقع نیاز به تکمیل‌سازی پروژه و کار خود، خارج از ساعات اداری و محل کار دارند. بنابراین داشتن وقت آزاد برای تفکر، مطالعه یا هر فعالیتی که خواست پرسنل R&D است در شکوفایی خلاقیت آنها بسیار مؤثر است.

بی تردید دشواری مدیریت منابع انسانی در واحدهای تحقیق و توسعه با رعایت نکات ذکر شده کاهش می‌یابد. موضوعات یاد شده نتایج تجربه‌های شخصی نویسنده بوده و در چندین شرکت مورد آزمایش قرار گرفته است.

ایجاد بستر مناسب برای ارتقاء خلاقیت و نوآوری

تحقیقات، خلاقیت و نوآوری کلمات پیچیده و عجین‌شده‌ای هستند که با هم ارتباطی تنگاتنگ دارند. عدم قطعیت^۱ در تحقیقات نیاز کارشناسان را به خلاقیت بالا می‌برد و ایجاد تغییرات در محصول و گرفتن کاربردهای تازه از آنچه در فرایندهای خلاقانه ایجاد گردیده‌اند ضرورت تقویت نوآوری را در سازمان افزایش می‌دهد. طبق تعریف، خلاقیت «داشتن توانایی یا قدرت ایجاد»^۲ و نوآوری «ارتقاء فناوری، محصول، سیستم یا روش انجام کارهای موجود»^۳ است. در تعبیری دیگر هرگاه فاصله‌ای میان خواسته‌ها و واقعیت‌ها ایجاد شود خلاقیت بروز پیدا می‌کند. در چنین شرایطی افراد غیرخلاق یا خواسته‌ها را فدای واقعیات می‌کنند و یا ذهن‌شان ایست^۴ می‌کند.

1. uncertainty

2. www.innovationcentral.org/glossary.htm

3. www.iteawww.org/TAA/Glossary.htm

4. hang

داشتن خلاقیت در برخی نوشه‌ها امری ذاتی معرفی شده است، لیکن تحقیقات تکمیلی نشان می‌دهد روش‌هایی برای تقویت آن وجود دارد. علاوه بر آن شیوه پرورش کودکان می‌تواند آنان را خلاق‌تر یا غیرخلاق بارآورد. اگر کودکان را با تعیین چارچوب‌ها محدود به فعالیت‌هایی خاص و معین نماییم، از همان کودکی شیوه‌های تحول، خلاق بودن و یافتن تازه‌ها را برآنها بسته ایم و خط کشی ذهنی برایشان ایجاد کرده‌ایم. طبق برخی از یافته‌ها اگر در کودکی افراد را محدود و خلاقیت ایشان را سرکوب کنیم امکان رشد خلاقیت‌شان در سنین بالاتر بسیار دشوار خواهد بود.

به طور معمول گفته می‌شود که کودکان دارای ذهن خلاق هستند. علت آن است که هنوز دچار خط کشی‌های ذهنی نشده‌اند. دلیل دیگر آن است که بچه‌ها دارای روحیه محافظه‌کاری نیستند. تحقیقات نشان داده است این روحیه نیز از بروز خلاقیت جلوگیری می‌کند. بنابراین چه در خانواده و چه در محیط کار، اگر محافظه‌کاری ارزش محسوب شود خلاقیت تضعیف می‌شود. برای روشن تر شدن موضوع مثالی واقعی می‌آوریم: در شرکتی جلسات شورای طراحی به صورت هفتگی برقرار می‌گردید و هدف از این جلسات استفاده از افکار متفاوت و گوناگون کارشناسان در طراحی محصولات عنوان می‌شد. به کارگیری طوفان فکری اصلی ترین ابزار دست‌یابی به افکار تازه در این گونه جلسات است. اتفاق نادرستی که در تمامی جلسات می‌افتد این بود که اگر اشخاص با مشارکت در بحث، نظریه‌ای را ارائه می‌دادند که عجیب، نامربوط یا نادرست بود، در همان لحظه توسط افراد خبره و مدیران ارشد دچار سرکوب، تمسخر و برخورد قرار می‌گرفت. این عامل باعث رشد روحیه محافظه‌کاری در میان افراد حاضر در جلسه می‌گردید و باعث می‌شد تا هیچ کلامی بدون اطمینان بیان نشود.

بی‌تردید خلاقیت به معنای اندیشه‌های همیشه درست نیست. یافتن بهترین راه حل همواره از میان راه حل‌های عنوان شده انجام می‌گیرد. نتیجه برخورد نادرست مدیریت در جلسات مثال فوق، سکوت اکثر حاضران و در نهایت نرسیدن به هدف اصلی جلسات بود.

اگرچه ایده‌های جدید و افکار خلاق در سکوت، تمرکز و آرامش به دست می‌آیند، لیکن محیط یکسان و تکراری کشنه خلاقیت است و بر این اساس افراد خلاق معمولاً افرادی شوخ طبع هستند که علاقه چندانی به اشخاص همیشه ساکت ندارند. متأسفانه سیستم‌های امروزی در خانواده و محیط‌های آموزشی، چندان مناسب تقویت

روحیه خلاقیت و نوآوری نمی‌باشد. فشار خانواده‌ها به سکوت کودکان، تحرک کم‌تر آنها و عمل کردن طبق دستورات و مقررات تعیین شده از سوی پدر و مادر همگی باعث تضعیف روحیه خلاقیت است. گرایش نظام‌های آموزشی به سمت تقویت منطق و حافظه برخلاف ضروریات و بستر سازی مناسب برای ارتقاء روحیه نوآوری و خلاقیت است. افراد حافظه‌دار چندان توانی برای تفکر سیستماتیک و طولانی مدت ندارند. آنها متکی به حافظه و آنچه آموخته‌اند، دیده‌اند و شنیده‌اند رشد می‌کنند و عادت به کشف مطالبی جدید و خارج از افکار موجود ندارند. تقویت منطق (مبتنی بر اصول علمی) تنها برای اثبات مناسبت دارد و کاربرد کم‌تری در اکتشاف دارد.

نظام‌های آموزشی ارزش را بیشتر به دو عنصر حافظه و منطق می‌دهند. شاید این به دلیل ایجاد امکان ارزیابی توانایی‌ها است. بدین معنا که ارزیابی میزان خلاقیت و نوآوری افراد به آسانی برگزاری امتحانات تحصیلی و تعیین میزان آموخته‌های افراد نیست. بدیهی است تغییر در سیستم‌های موجود و مرسوم آموزشی می‌تواند به پرورش خلاقیت و نوآوری کمک کند.

خلاقان همواره مورد استقبال عموم نبوده‌اند. روحیات این افراد مخصوص به خودشان است و در بسیاری از موارد با اکثریت متفاوت است. بزرگمهر حکیم می‌گوید: «اگر می‌خواهی حاصل عمرت با دیگران متفاوت باشد، باید زندگی متفاوتی داشته باشی». بنابراین طبیعی است اگر خلاقان و نوآوران مورد پذیرش همگان نباشند.

در سازمان‌هایی که واحد مستقل R&D وجود دارد، روحیات خاص کارشناسان این واحد همواره باعث رنجش خاطر مدیران و پرسنل واحدهای دیگر می‌شود. طبق موارد ذکر شده لازم است آگاه‌سازی در این خصوص به مدیران سایر واحدهای شرکت داده شود تا از برخوردهای ناصحیح با این‌گونه افراد پیشگیری شود.

در نمونه‌های واقعی که شخصاً تجربه کرده‌ام، مسئول واحد اداری همواره پرسنل واحد R&D را به طور مستقیم مورد تمسخر قرار می‌داد و رفتارهای متفاوت ایشان را نه تنها تشویق نمی‌کرد بلکه سرکوب می‌نمود و از آنها می‌خواست تا مانند دیگران باشند. همانند دیگران بودن به معنای خارج شدن از واحد R&D است. این کار باعث سرکوب روحیه خلاقیت در کارشناسان R&D می‌شود و در نهایت ضربه اصلی و زیان واقعی به شرکت معطوف می‌شود. برای مثال بی‌نظمی پرسنل R&D در ورود و خروج شرکت همواره باعث سرزنش مدیران اداری ناآگاه بوده است.

همان طور که ذکر شد این افراد، گاه تا نیمه های شب در محیط کار یا منزل مشغول به مطالعه و کار هستند. این عامل باعث دیر کرد صحبتگاه در محل کار و عامل ایجاد تنش برای ایشان می شود. در چنین شرایطی اگر مدیر واحد اداری اصول خاص رفتاری خلاقان و نوآوران را بداند و مز بسیار باریکی را که میان خلاقیت و نظم وجود دارد درک نماید، می تواند به سازمان خود در جهت رسیدن به اهداف واحد R&D کمک کند.

پرسشی که در این بخش می تواند مطرح شود این است که: چه ضرورتی باعث می شود تا سازمان ها برای خلاقیت و نوآوری کارمندان خود تلاش کنند؟

عمده ترین دلایل علاقه مندی شرکت ها و سازمان ها به این موضوع عبارت اند از:

- رسیدن به سودآوری بیشتر به دلیل ایجاد فرصت های جدید از طریق کسب مزیت رقابتی؛
- امکان یافتن راه حل های بهبود فرایندها و روش های ارتقاء کیفیت کالا؛
- کاهش هزینه های تولید از طریق تغییر در طراحی یک محصول، روش های تولید، تحویل و گارانتی محصول.

موارد فوق می تواند در عبارت «افزایش بهره وری در سازمان با ارائه راه حل های خلاق» خلاصه شود. با این هدف لازم است تا سازمان ها در هنگام استخدام مواردی را به عنوان آزمایشات «تعیین میزان خلاقیت و نوآوری افراد» در نظر گیرند.

تست های شخصیتی تعیین کننده خلاقیت و نوآوری به صورت مکتوب و منتشر شده موجود است، لیکن خصوصیات کلیدی روحی و ویژگی های فردی این اشخاص به شرح زیر است:

- دارای قدرت تخييل به نسبت برتر؛
- جستجوگری برای انجام کارها با روش های غیر معمول؛
- دارای قدرت انتخاب قوی؛
- دارای قدرت، پافشاری و دنبال کردن ایده های خود (سیمچ بودن)؛
- داشتن اعتماد به نفس بالا؛
- تبحر در استفاده از قوای فکری؛
- انعطاف پذیری و نداشتن تعصب نسبت به تغییرات؛
- خودانگیختگی؛

- توجه توأم به رؤيا و عمل؛
- تمایل به پیشرفت دائمي؛
- ميل به ريسك و مخاطره جويي؛
- علاقهمندي به تغيير، تحول و دگرگوني؛
- خوش بيني و اميدواري به آينده؛
- قدرت قوي در برقراری ارتباط با دیگران؛
- استقلال و آزادی نسبتي در فكر و عمل؛
- داشتن بينش عميق تر نسبت به محدوده زندگي؛
- درک سريع تر و صحيح تر از روابط بين پدیدهها؛
- آزربادگي از انجام کارهای روزمره و تکراری؛
- داراي انرژي لازم برای کار و تفکر طولاني؛
- داراي نگرش سистемاتيک به پدیدهها.

تكنیک خلاق حل مسئله (CPS)¹ دارای هشت مرحله است. با به کارگيري این شيوه فرایند حل مسائل به صورت سیستماتیک اتفاق میافتد. بنابراین چنانچه این روش در شرکت‌ها و سازمان‌ها نهادینه شود مسائل به بهترین شکل ممکن حل و فصل می‌شود.

مراحل مختلف تكنیک خلاق حل مسئله عبارت است از :

- مشاهده وضعیت (چه می‌گذرد؟)
- تعریف مسئله (مشکل چیست?)
- ریشه‌یابی مسئله (شناخت مشکل و ریشه‌های آن)
- فرضیه‌سازی (چه می‌توان کرد?)
- تحلیل امتیازات و نارسایی راه‌حل‌ها (چه گزینه‌هایی داریم؟ کدام را انتخاب کنیم؟)
- ارزیابی و انتخاب (آیا انتخاب ما درست است؟ آثار نامطلوب آن چیست?)
- برنامه‌ریزی برای عمل (چه کارهایی باید انجام دهیم?)
- کنترل و ثبت نتایج (به چه نتایجی رسیده‌ایم?)

چنانچه روش خلاق حل مسئله به صورت گروهی انجام گیرد و در آن از روش طوفان فکری استفاده شود نتیجه کامل تری را به دست می‌دهد.

در روش طوفان فکری افراد در کنار یکدیگر گرد آمده و در خصوص راه حل مشکل مطرح شده نظرات خود را اعلام می‌کنند. در این مرحله تنها ثبت نظرات انجام می‌گیرد. به عبارتی دیگر هدف از انجام این عمل در مرحله ابتدایی ارزیابی نمی‌باشد، بلکه پس از ثبت پیشنهادات شروع به دسته‌بندی و حذف عبارات (نظرات) نادرست و ارزیابی گروهی می‌کنیم. در حقیقت عمدت‌ترین فاکتور موفقیت روش طوفان فکری بها دادن به خلاقیت و کار تیمی است زیرا در مراحل ابتدایی فقط ثبت نظرات بدون توجه به صحت و سقم مطالب صورت می‌گیرد و امکان مشارکت همه اعضا حاضر در جلسه فراهم می‌شود. علاوه بر آن هنگام ارزیابی نیز به دلیل تعدد موارد ذکر شده، شخص مطرح‌کننده مورد تشویق یا تنبیه قرار نمی‌گیرد و فقط به انتخاب گزینه‌های بهتر پرداخته می‌شود.

استفاده از تکنیک طوفان فکری به عنوان یک ابزار در سازمان و تلقی کردن آن به عنوان فرهنگ سازمانی در ارتقاء خلاقیت سازمانی مؤثر است. علاوه بر این سازمان‌ها می‌توانند روش‌هایی را به عنوان سیاست‌های تشویقی در پیش‌گیرنده تا به توسعه روحیه نوآوری و خلاقیت در سازمان کمک نمایند. برخی از ویژگی‌های سیستم‌های خلاقیت پرور عبارت‌اند از:

- ساختار سازمانی منعطف و تحول‌پذیر؛
- ارتباطات هماهنگ، هدفدار و سهولت در تبادل اطلاعات؛
- دسترسی سریع و آسان افراد به مدیران؛
- مشارکت کارکنان در امور مختلف و انجام کارهای گروهی؛
- وجود افراد خلاق و نوآور در بدنه سازمان؛
- احساس دلستگی و تعلق افراد به سازمان و افتخار و غرور کاری زیاد؛
- بهینه‌سازی دائمی و مستمر روش‌ها و سیستم‌ها؛
- داشتن رهبران و مدیران خلاق و نوآور؛
- ایجاد فرصت آزاداندیشی برای کارکنان و دادن فرصت ریسک؛
- ایجاد فضای خلاق^۱ (از لحاظ رنگ‌بندی، دکوراسیون، موسیقی و...).

۱. تجربیات و مطالعات نشان می‌دهد فضاسازی مناسب و استفاده از رنگ، موزیک و حتی بوی خوش در افزایش خلاقیت افراد مؤثر است.

- برقراری سیستم‌های نظرسنجی با تشویق پیشنهادات مطلوب و ایده‌های جدید؛
- پذیرش شکست در فعالیت‌ها و کارهای ریسکی؛
- تعیین اهداف و آزادی عمل پرسنل.

در خصوص شیوه‌های تقویت خلاقیت و نوآوری کتاب‌های متعددی نگاشته شده و این باور ایجاد شده است که روش‌هایی برای ارتقاء این روحیه در افراد و سازمان‌ها به صورت مؤثر وجود دارد.

موارد زیر روش‌هایی است از تکنیک‌های مؤثر خلاق و قابل استفاده در سازمان:^۱

- مقایسه نسبت به بهترین‌ها در صنعت مرتبط (بهینه کاوی)؛^۲
- به کارگیری مشاوران؛
- کنترل و پاسخ‌دهی به علایم ضعیف یا هشدار دهنده‌های کوچک محیط (بازار)؛
- جست‌وجوی فرصت‌ها (مطالعه روندهای جدید)؛
- ترسیم و تخیل وضعیت آرامی و مقایسه وضع موجود با آن؛
- استقبال از ذهن‌های طنزپرداز؛
- گردآوری و فهرست‌بندی شکایات؛
- در میان گذاشتن مسائل با دیگران؛
- استفاده از روش معکوس‌سازی فرضیه؛
- به کارگیری تکنیک سلطان کوهستان (هر نفر سعی می‌کند بهترین تعریف از مسئله و بهترین راه حل را ارائه دهد و بقیه در تلاش هستند با ارائه راه حل بهتر او را پایین اندازند).

امروزه نرم‌افزارهایی برای ایجاد ایده‌های نو تولید شده‌اند که استفاده از آنها می‌تواند مفید باشد. برای مثال Idea Generator، Invention Machine Idea Fisher، برخی از آنها می‌باشند.

به هر تقدیر روش‌های متنوعی در این خصوص وجود دارد که نمونه‌های ذکر شده تنها بخش‌هایی از موارد موجود بود. بی‌تردید مطالعات تکمیلی در این خصوص می‌تواند راه‌گشای علاقه‌مندان باشد.

1. 101 Creative Problem Solving Techniques: Jamis M. Higgins

2. benchmarking

تعريف و وظایف مدیریت منابع انسانی در واحدهای R&D

چنانچه مدیر واحد منابع انسانی دارای آگاهی لازم باشد، در مقابل کارشناسان R&D برخوردي متفاوت خواهد داشت.

به طور معمول دیدگاه نادرستی از کارکنان R&D در اذهان وجود دارد و بحسب همین نگرش مقاومت‌های بسیاری در برابر این واحد وجود دارد.

عواملی که مدیر منابع انسانی می‌تواند در خصوص آنها اقدام ورزد عبارت اند از:

- تلاش برای مشارکت پرسنل R&D و مدیران واحدهای دیگر در طراحی سیستم‌ها و محصولات؛
- اجرای مناسب تغییرات و مدیریت صحیح تغییر به منظور پیشگیری از مقاومت پرسنل واحدهای دیگر؛
- ایجاد دیدگاه صحیح در میان پرسنل پیرامون R&D، شرح وظایف، اهداف، دیدگاه‌ها و ضرورت وجودی؛

- اثبات این موضوع که حرکت‌های واحد R&D باعث از بین رفتن جایگاه شغلی افراد نمی‌شود؛
- پیشگیری از روش آزمایش و خطاب به میزان ممکن؛
- توجیه افراد درگیر در واحد R&D در پیاده سازی سیستم‌های جدید و محصولات تازه.

در دنیای مدیریت، پیرامون منابع انسانی نگرش‌های متفاوتی وجود دارد. یکی از آنها سیستم‌های موجود را به سه بخش تقسیم‌بندی می‌کند:

- سیستم‌های ماشینی: سیستم هدف ندارد، اجزا نیز هدفی ندارند و مانند ماشین به طور مستقل کار می‌کنند.
- سیستم‌های بیولوژیک: سیستم هدف دارد، اجزا هدف ندارند و لیکن اجزا در ارتباط کار می‌کنند.
- سیستم‌های اجتماعی: سیستم هدف دارد، اجزا نیز اهداف مختلفی دارند و می‌توانند به طور مرتبط کار کنند.

علاوه بر موارد فوق رویکردهای زیر در خصوص سازماندهی واحدهای R&D وجود دارد که می‌توان مدیریت منابع انسانی R&D را با توجه به آنها تعریف کرد:

● رویکرد روان‌شناسی: فعالیت R&D خلاقانه و مبتنی بر نوآوری است و خلاقیت و استعدادهای فردی بسیار کلیدی هستند. در نتیجه لازم است نخبگان و خلاقان در R&D استخدام شوند.

● رویکرد اجتماعی: از آنجا که خلاقیت تقریباً در همه وجود دارد لازم است زمینه‌های پرورش آن فراهم شود و R&D زمینه طوفان فکری را فراهم کند و کل سازمان را به کار گیرد. هر قدر میزان مشارکت در فرایندهای تولیدی بیشتر باشد میزان پذیرش بیشتر می‌شود و در اجرای پژوهش سهولت بیشتر وجود خواهد داشت.

● رویکرد سیستماتیک: هر دو رویکرد فوق صحیح است ولیکن لازم است نوآوری‌ها با طراحی سیستماتیک در جهت اهداف بنگاه عینیت پیدا کنند.

با توجه به موارد مذکور مدیریت منابع انسانی در R&D یک «مدیریت تغییر با رویکرد سیستماتیک و نگرش سیستم‌های اجتماعی» به منابع انسانی است. وظیفه مدیریت منابع انسانی به کارگیری و پیاده‌سازی تعریف فوق در خصوص واحد R&D است. علاوه بر آن مواردی وجود دارد که توسط مدیریت لحظه به لحظه نیازمند R&D کنترل و نظارت است. برای مثال اطمینان از توزیع مناسب دانش فنی در بین پرسنل R&D و پیش‌گیری از کلیدی شدن افراد از دیگر وظایف این مدیریت است که با همکاری مدیر R&D صورت می‌گیرد.

طراحی نظام ارزش‌یابی پرسنل R&D با توجه به تمامی مطالب طرح شده در این فصل کاری است حساس و دقیق که توسط مدیر منابع انسانی انجام می‌شود. در یک نمونه واقعی پس از دریافت گزارش روزانه از پرسنل، فرم پرسش‌نامه ارزش‌یابی هر فرد در پایان هفته توسط مدیران پر می‌شود که نمونه پرسش‌نامه به شکل زیر طبق ضرایب جمع‌بندی و در پایان هر ماه نمرات پرسش‌نامه‌های هفتگی ارزش‌یابی و معدل گیری می‌شوند و نمره نهایی منجر به پرداخت مبلغی به عنوان کارانه در فیش حقوقی هر شخص می‌شود.

علاوه بر موارد مذکور وظایف دیگری نیز برای مدیر منابع انسانی وجود دارد که اغلب مشابه مدیریت در سایر واحدهای سازمان است و مورد بحث قرار نمی‌گیرند.

جدول ۲-۲ فرم ارزش‌یابی پرسنل

ردیف	نام کارمند:	لغایت از تاریخ	عنوان	ضریب	نمره
۱		رعایت سکوت و حفظ آراش محيط کار و پرهیز از گپ و گفتگوهای غیرکاری و تلفن‌های غیرضروری	۲		
۲		حسن مستولیست پذیری	۲		
۳		به کارگیری خلاقیت و ابتکار در انجام وظیفه	۲		
۴		رعایت آیین‌نامه‌ها و قوایین جاری سازمان	۲		
۵		عدم دوباره و چندباره کاری	۲		
۶		انجام وظایف و کارهای محوله طبق موعدهای مقرر	۴		
۷		ارائه پیشنهاد، انتقاد و راهکار سازنده در حل ضعف‌ها و تقویت نقاط قوت سازمان در اسرع وقت	۲		
۸		توانایی در انجام و فعالیت در کارگروهی	۲		
۹		پرهیز از ایجاد بحران و رقایع غیرعادی در سازمان	۱		
۱۰		سیزان علاقه‌مندی به فرآگیری دانش و بالابردن آگاهی مرتبط با اهداف سازمان	۳		
۱۱		نموده بهره‌وری توسط خود کارکنان برای خودشان	۱		
۱۲		نموده و نظر دیگر همکاران در مورد شخص مذکور	۱		
۱۳		دانش کافی در انجام امور محوله	۴		
۱۴		کیفیت وظیفه انجام شده	۴		
۱۵		رعایت استانداردهای موجود در عملکرد	۲		
۱۶		ارائه گزارش‌های کاری روزانه به نحو کامل، جامع، گویا و به موقع	۲		
۱۷		حسن رفتار و گفتار با سایر کارمندان و مدیران	۲		
۱۸		عدم درگیرشدن به سوالات و اعمال متفرقه و با اولویت پایین	۲		
۱۹		همانگی با مدیر در انجام وظیفه	۲		
۲۰		تهیه کردن پیش‌بینان از کارها در موعدهای مقرر و طبقه‌بندی و حفظ ادبیات اسناد و فایل‌ها	۲		

۴۹ مدیریت منابع انسانی در R&D

	۲	تشویق و ایجاد انگیزه و تقویت روحیه در همکاران و عدم تضعیف روحیه کاری آنان	۲۱
	۱	حضور و ترک به موقع محل کار	۲۲
	۳	پایین آوردن سطح نیاز به مدیر و سرپرست در انجام امور جزئی	۲۳
	۱	درگ صبیح از وظیفه محوله و عدم اشتباہ در انجام کار	۲۴
مجموع		توضیحات	
	نمره		
	نهایی		

نام و امضای مدیر

فصل سوم

سازماندهی در واحدهای R&D

ویژگی‌های مطلوب در طراحی ساختار سازمانی واحد R&D

هم‌زمان با رشد فرایند خصوصی‌سازی در جهان، رقابت در مشاغل کوچک و افزایش سهم بازار برای آنها بیش از پیش نمود پیدا کرده است. «آنچه که مشتری می‌خواهد» به عنوان شعار کیفیت تعریف و شرکت‌ها تلاش کرده‌اند تا هر قدر که میسر است مشتری‌مدار تر باشند. مشتریان محصولات نوآورانه را طلب می‌کنند و این موضوع ضرورت وجود واحد تحقیق و توسعه را بیش‌تر می‌سازد. به این ترتیب این واحد نقش کلیدی‌تری را در میان واحدهای سازمان‌ها پیدا کرده است.

تمامی بخش‌های یک سازمان نیازمند ساختار مناسبی هستند و چنانچه طراحی ساختار آنها قوی و به میزان کافی کارآمد باشد، نتایج مطلوبی را کسب خواهند کرد. بنابراین مدیران تحقیق و توسعه پس از آن‌که با خصوصیات کارمندان و نقش ایشان آشنا شدند، لازم است تلاش کنند تا گردش کار، ساختار و مدل سازمانی مناسبی را در واحد R&D تعیین کنند. در این خصوص راه حل دیگری نیز وجود دارد که می‌تواند مفید واقع شود. مدیران می‌توانند

ابتدا پیرامون ویژگی‌های نسل‌های مختلف R&D مطالعه و سپس با انتخاب یکی از نسل‌های مناسب، آن را در واحد R&D خود پیاده‌سازی کنید.

به طور معمول متخصصان افراد «مدیریت ناپذیری» هستند. از طرفی رشد خلاقیت و نوآوری نیازمند آزادی بیشتر و کنترل مستقیم کمتری است. علاوه بر این فعالیت تحقیق و توسعه نیاز به ارتباطات آسان و مشارکت در تصمیم‌سازی دارد. این موارد مدیریت منابع انسانی در این گونه واحدها را پیچیده‌تر و دشوارتر می‌سازد.

یک سازمان یا شرکت ممکن است به صورت بین‌المللی فعالیت کند. وجود ساختار متمرکز یا توزیع یافته در واحد تحقیق و توسعه به دلیل مزایا و معایب هر مدل می‌تواند در چنین شرایطی بسیار مهم باشد. بنابراین ایجاد شرایط مطلوب در سازماندهی یک شرکت می‌تواند باعث ایجاد ساختارهای متفاوت شود.

فاکتورهای زیاد و متفاوتی در شکل دهی سازمان یک واحد تحقیق و توسعه مؤثر است

که تعدادی از مهم‌ترین عناوین آن در فهرست زیر مشاهده می‌شوند:

- اندازه شرکت یا سازمان (تعداد پرسنل و حجم فعالیت‌های واحد R&D)؛
- حوزه فعالیت (داخل یک کشور یا بین‌المللی)؛
- نوع صنعت و تنوع آن (اهمیت تولید، مواد خام و...)؛
- محل فروش محصولات و نحوه توزیع؛
- میزان نیاز به تحقیق یا توسعه؛
- اهمیت ارتباط با دانشگاه؛
- محل استقرار شرکت (کشور)؛
- استراتژی‌های سازمان؛
- عمر محصولات تولیدی شرکت یا سازمان؛
- اهمیت رعایت استانداردهای جهانی و منطقه‌ای؛
- فرهنگ سازمانی و منطقه‌ای؛
- بودجه و میزان اهمیت واحد R&D در سازمان؛
- فاکتورهای تاریخچه‌ای و خصوصیات نگرشی سهامداران شرکت؛
- نوع تحقیقات مورد نیاز (پایه‌ای، کاربردی و...).

بنابراین لازم است مدیران پس از آموزش مناسب اقدام به سازماندهی واحد تحقیق و

توسعه نمایند و این کار را با چشمانی باز انجام دهند. در غیر این صورت تصمیم پر خطر و بزرگی را پذیرا شده‌اند که ممکن است منجر به پرداخت هزینه‌های سنگین در سازمان شود. در بخش‌های بعدی پیرامون فهرست فوق صحبت خواهیم کرد.

کار تیمی و کارگروهی در R&D

اجرای بهینه پژوهه‌ها به عنوان هدف اصلی در واحدهای تحقیق و توسعه دنبال می‌شود. با توجه به ماهیت کاری واحدهای R&D تعداد پژوهه‌های تحقیقاتی در حال اجرا متعدد است. احتمالاً برخی از پژوهه‌ها در مرحله تحقیق و بعضی در حال توسعه یا تغییر محصول و برخی دیگر در حال نوسازی^۱ یک فرایند هستند. به ناچار ایجاد گروه‌های کاری در ساختار تیم یا گروه، تنها گزینه انتخابی مدیران R&D به منظور سازماندهی پژوهه‌ها است. طبق تعریف گروه و تیم عبارت‌اند از^۲:

«دو یا بیش از دو نفر که به صورت مستقل با یکدیگر تعامل و به منظور دست یابی به هدف مشخص با یکدیگر تلاش می‌کنند را گروه می‌نامند».

«یک گروه جدی مشکل از افراد متفاوتی که برای دست یابی به اهدافی مشخص متعهد شده‌اند و به خوبی با یکدیگر کار می‌کنند و از اجرا لذت می‌برند و دارای نتایج پرکیفیت در کارها هستند را تیم می‌نامند».

گذشته از شباهت‌های موجود در تیم‌ها و گروه‌ها تفاوت‌هایی بارز وجود دارد که باعث انتخاب تیم به جای گروه در بسیاری از موقع توسط مدیران R&D می‌شود. در حالت کلی قوانین کارکرد به صورت دسته جمعی عبارت است از:

- آمادگی برای کار با یکدیگر؛
- تقسیم بندی نیروهای کار؛
- تعیین رهبر؛

1. Renewal

2. "Organization Behaviour", Stephen P. Robbins & Nancy Langton

● ارتباط گرفتن با اعضاء؛

● آماده بودن برای تکمیل سازی کاستی‌های دیگر اعضاء؛

● تکروی نکردن؛

● تنها نبودن در اثرگذاری؛

● استفاده از فرصت‌ها و پیشگیری از اتلاف وقت؛

● داشتن تعداد مناسب (۳ تا ۵ نفر)؛

● احترام گذاشتن به یکدیگر.

در مراحل آغازین، تعیین کارها، فرایندها، سطوح تداخل و توانمندی اعضاء به صورت دقیق انجام می‌گیرد و برای تعیین توانمندی‌ها و جایگاه مناسب اعضاء می‌توان از روش‌های کلاسیک تیم‌سازی و تست‌هایی نظیر بلین^۱ بهره برد.

در یک تیم و گروه حتماً بیش از یک نفر فعالیت می‌نمایند که هدف‌های مشخصی را دنبال می‌کنند. هم‌چنین قوانین موجود توسط اعضاء رعایت می‌شوند و علاوه بر آن نقش‌هایی برای هر فرد قابل تعریف است. این موارد شbahت‌های تیم و گروه را نشان می‌دهند. اما تفاوت‌های اصلی که باعث تیم‌سازی به جای ایجاد گروه در واحدهای R&D می‌شوند عبارت‌اند از:

۱. رهبری: در تیم‌ها رهبری میان اعضاء در حال چرخش است و همه می‌توانند مسئول شوند و به طور چرخشی نوبت به همه اعضاء می‌رسد. به طور معمول رهبر تیم توسط اعضاء انتخاب می‌شود. در گروه رهبر توسط فردی خارج از اعضاء انتخاب می‌شود. رهبر گروه در حقیقت رئیس است و فرمانده، اما مسئول تیم توسط اعضاء و براساس توانایی و دانش افراد انتخاب می‌شود.

۲. اهداف: در گروه‌ها هدف‌گذاری توسط شخصی خارج از گروه یا رئیس انجام می‌گیرد، اما در یک تیم اعضاء آن را مشخص می‌کنند.

۳. اشتراک: اعضای یک تیم مقصد، چشم‌انداز و سرنوشت مشترک دارند لیکن در گروه‌ها داشتن اشتراک مشخص چندان اهمیتی ندارد.

۴. ارزیابی: در گروه رهبر (رئیس) اعضاء را ارزیابی می‌کند. پاسخگوی مدیران ارشد فقط او خواهد بود. در تیم همه اعضاء نسبت به یکدیگر احساس مسئولیت می‌کنند و سعی در پوشش دهی نواقص و کاستی‌های موجود دارند. در تیم مسئولیت دوچانبه حاکم است و

ارزیابی متقابل انجام می‌گیرد. در تیم‌ها پاسخگوی مدیریت همه اعضا خواهند بود و مسئول تنها به عنوان یک عضو پاسخگو می‌باشد.

۵. تلاش‌ها: در گروه‌ها تلاش اعضا با هم جمع می‌شود اما در تیم، تلاش‌ها هم‌کوشی^۱ می‌سازد، زیرا اعضا هم‌پوشانی دارند و به یکدیگر کمک می‌کنند. کار تیمی فرایندگرا و کارگروهی نتیجه گرا است.

۶. سرعت: در گروه معمولاً کارها سریع‌تر انجام می‌گیرد، لیکن کار به صورت تیمی در طولانی‌مدت سرعت بیش‌تر و کیفیت بالاتری خواهد داشت.

۷. نتیجه: در یک گروه نتیجه توسط اعضای گروه به صورت انفرادی به دست می‌آید. اما در یک تیم نتایج به واسطه تلاش اعضا و به صورت جمیعی به دست می‌آیند.

تحقیقات نشان می‌دهد انجام کار تیمی در برخی از مناطق جهان دشوار‌تر است. به عبارتی دیگر بنا به دلایل فرهنگی، افراد کارکردن به صورت تیمی را نمی‌پسندند. از نظر ایشان – و حتی جامعه آنها – ارزش‌ها در توانمندی افراد است نه توانایی تیم. در این‌گونه کشورها ایجاد تیم و کارکرد با روحیه تیمی بسیار دشوار است و چنانچه اقدام به تیمسازی شود عمدتاً ترین معضل در وله اول، از دست دادن زمان خواهد بود. از سوی دیگر پذیرش ریسک در تیمسازی بالاتر است. در این مناطق خطر تشکیل تیم به دلیل عدم اطمینان از موفقیت می‌تواند تهدیدی عمدتاً محسوب شود. بنابراین کارکرد گروه‌ها در این مناطق می‌تواند اکثر نیازها را مرتفع سازد.

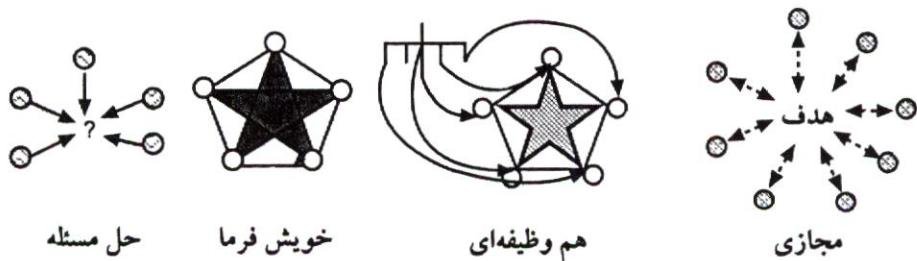
در حالت کلی اجزاء یک تیم مؤثر عبارت‌اند از:

- داشتن چشم‌انداز مشترک
- وجود اهداف مشارکتی مشخص برای همه اعضا گروه
- انرژی و اشتیاق کافی
- رهبری و مشارکت توزیع یافته
- روال‌های تصمیم‌سازی مؤثر و مقتضی
- مناظره و مباحثه سازنده

- نهایت اطمینان، پذیرش و پشتیبانی در میان اعضا
- احساس مهم بودن و پشتیبانی از سوی دیگر اعضا
- وجود حداکثر پیوستگی میان اعضا

اعضای تیم می‌باشند که تلاش کنند تا ساختار و نحوه فعالیت‌شان به تیم‌های مؤثر شیوه‌تر شود. اهداف ایجاد تیم‌ها می‌توانند شکل ساختار آنها را تغییر دهد. چهار مدل از انواع تیم‌ها در اشکال زیر ایجاد می‌شود:

تصویر ۱-۳ مدل‌های تیمسازی



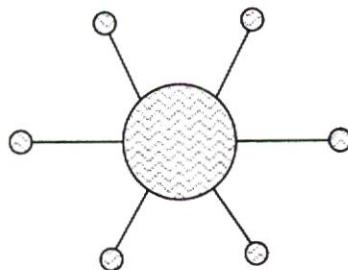
در مدل «حل مسئله» تیم به منظور حل یک مسئله یا مشکل ایجاد و نفرات آن از واحدهای مختلف در تیم حاضر می‌شوند.

تیم «خویش فرما» برای انجام کار مشخص توسط اعضای معین تشکیل می‌شود و همگی اعضای دارای تأثیر مساوی در انتخاب مسئول، هدف گذاری و مسئولیت پذیری هستند. در مدل «هم وظیفه‌ای» تیم به کمک نفراتی از واحدهای مختلف اداره می‌شود ولیکن قوانین موجود در آن مشابه مدل خویش فرما است.

در آخرین مدل که به صورت «مجازی» تیمسازی انجام می‌گیرد هدف معین می‌شود و واحدهای افراد در راستای دست‌یابی به آن هدف تلاش می‌کنند. برای مثال دست‌یابی به یک فناوری خاص می‌تواند هدف باشد. در این مثال اعضای یک سازمان در واحد خود فعالیت می‌کنند، لیکن حرکت‌ها و گام‌های ایشان باعث تکمیل‌تر شدن مبحث مورد نظر می‌شود و بدون حضور فیزیکی در ساختار یک تیم با هدف مشترک کار می‌کنند.

برخی از صاحب‌نظران تیم‌های R&D را در ساختار «دایره‌ای»^۱ مؤثر می‌دانند.

تصویر ۲-۳ ساختار دایره‌ای در تیمها



هدف از نمایش به صورت دایره‌ای بیان اهمیت همترازبودن اعضای تیم است. در این مدل‌ها دستورپذیری معنایی ندارد و مسئول تیم که توسط خود اعضاء انتخاب شده است فقط نقش رابط تیم را دارد.

معرفی نسل‌های R&D

پیشرفت سازماندهی واحدهای R&D در طول ۶۰ سال گذشته، پنج نسل مختلف را ایجاد کرده است. هر کدام از این دوران‌ها به عنوان شرایط ایده‌آل برای یک مرکز تحقیقات در عصر خود مطرح بوده‌اند.

بدیهی است تکامل نسل‌های جدید باعث پیچیده‌تر شدن نحوه مدیریت این گونه مراکز تحقیقاتی گردیده است. علاوه بر آن گفتنی است که پیاده‌سازی واقعی نسل‌های اولیه، باعث امکان اجرا و سازماندهی مطابق نسل‌های جدید شده است. به عبارت دیگر چنانچه شرکتی به تازگی ایجاد شده و در حال تأسیس واحد R&D است؛ طراحی ساختار سازمانی مطابق نسل‌های جدید و پیاده‌سازی آن بسیار دشوار است.

1. circular

در خصوص تعیین نسل مناسب به منظور استقرار در واحد R&D موارد ذکر شده (۱۴ مورد) که در بخش اول همین فصل فهرست شد در موقیت یا شکست آن نقش بسزایی دارد. انتخاب و پیاده‌سازی نسل R&D در یک سازمان کاری حساس است که نیاز به مطالعه و بررسی کامل دارد، زیرا پس از تعیین نسل، سازماندهی، طراحی گردش کار و ساختار و تمامی فرایندهای داخلی و میان گروهی و ارتباطات R&D براساس آن انجام می‌گیرد. بنابراین اشتباه در انتخاب نسل R&D می‌تواند منجر به شکست واحد R&D یا بهره‌وری بسیار پایین در آن شود.

جدول زیر به شکل دسته بندی شده و خلاصه، هفت ویژگی مهم هر یک از نسل‌های پنجگانه R&D را نشان می‌دهد:

جدول ۱-۳ نسل‌های R&D

نسل اول	نسل دوم	نسل سوم	نسل چهارم	نسل پنجم
فناوری به دارایی نگرش به دارایی	پروژه به عنوان دانش به عنوان	بنگاه اقتصادی به دانایی	عنوان دارایی دانایی	دانش به عنوان دارایی
استراتژی محوری فناوری	R&D مجزا و جدا شده	پیوند با تجارت پکارچگی در تجارت و فناوری	یکپارچگی با R&D مشتریان	سیستم نوآوری مشارکتی
فاکتورهای تغییر عملکرد	موافقیت غیرقابل پیش‌بینی	وابستگی متقابل مدیریت سیستماتیک	تعییرات جهانی نایپوسته شتاب	نیروهای تأثیرگذار متفاوت گرفته
ساختار افراد	R&D به عنوان سریار	اعمال در ریسک و پاداش	معماری بهره‌وری ظرفیت / برحورد ذهنی	شکه‌های همزی چندبعدی
روابط فرایند	سلسله مراتبی وظیفه‌مدار	ماتریسی هماهنگی	تمارکز بر ارزش‌ها و ظرفیت	متخصصان خویش‌فرما
فناوری جنینی	رقابت ما و ایشان	همکاری پیش‌گستر	شارکت ساخت یافته	حرقه‌های بازخورد و ثبات اطلاعات
فناوری	حدائق ارتباطات	براساس پروژه به پروژه	R&D هدفمند	حریان یادگیری و دانش به طور هم‌مرز
				پردازنده‌های هوشمند دانش

چنانچه بخواهیم نسل‌های مختلف را به صورت تشریحی با یکدیگر مقایسه کنیم سرفصل‌های زیر این موضوع را بیان می‌کند:

الف) ویژگی‌های R&D نسل اول

- استراتژی، امید به موفقیت است نه قطعیت در موفقیت.
- نباید با تأکید زیادروی برنامه‌ریزی، خلاقیت را خفه کرد.
- واحد R&D رأساً درباره نوع کار و برنامه‌ریزی تصمیم می‌گیرد.
- نتیجه تحقیق و توسعه قابل پیش‌بینی نیست.
- هزینه‌های R&D سربار^۱ است و پرداخت آن براساس درصدی از فروش سالانه تعیین می‌شود.
- ناامیدی بسیار پس از تلاشی چند ساله عاید می‌شود اگر محصولی به عنوان خروجی واحد به دست نیاید.

ب) ویژگی‌های R&D نسل دوم

- تحقیق و توسعه باید پاسخگو باشد.
- مدل R&D مشتری - کارفرما است و نحوه ارزیابی براساس میزان بازگشت سرمایه مصرفی انجام می‌گیرد.
- هزینه‌های R&D یک سرمایه‌گذاری مالی است و در مورد هر پروژه به طور مستقل تصمیم‌گیری می‌شود.
- پذیرش پروژه R&D منوط به یافتن مشتری در شرکت است.
- مدیران، پروژه‌ای را می‌پذیرند که سرمایه‌گذاری مناسبی در آینده معقول در آن خصوص پیش‌بینی می‌شود.
- گاهی شرکت برای پروژه‌های تحقیقات پایه‌ای هزینه می‌کند.
- داد و ستد در مورد R&D قضاوت می‌کند.
- R&D بسیار محتاط می‌شود و کمتر حمایت‌کننده‌ای برای فعالیت‌های پر مخاطره پیدا می‌کند.

- واحد R&D به صورت عکسالعملی در راستای رفع مشکلات فوری فنی شرکت هدایت می‌شود.
- رابطه بین برنامه‌های R&D و اهداف راهبردی نواحی و کلی شرکت بسیار ضعیف است.

ج) ویژگی‌های R&D نسل سوم

- مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها وجود دارد.
- همکاری مناسبی بین مدیر R&D و سایر مدیران شرکت وجود دارد.
- بین فعالیت‌های R&D و نیازهای کل شرکت تعادل ایجاد می‌شود.
- مدیر R&D از انتقال صمیمانه بینش و آگاهی با سایر مدیران شرکت بهره می‌برد.
- بین مدیر R&D و دیگر مدیران زبان مشترک و فضای درک متقابل وجود دارد.
- فعالیت‌های R&D در راستای اهداف فنی و اقتصادی شرکت ساماندهی می‌شود.

د) اجزای تشکیل دهنده R&D نسل سوم

- بر روی تعریف راهبردی مشخصی از فناوری توافق می‌شود.
- روی دسته‌بندی مشخصی از انواع فعالیت‌های R&D توافق می‌شود.
- درک مناسبی از بلوغ فناوری و تأثیر آن در موفقیت شرکت ایجاد می‌شود.
- شناخت زمینه‌های فناوری که قابلیت رقابت برای شرکت ایجاد می‌کند، صورت می‌گیرد.
- تحلیل نیازهای واحدهای شرکت انجام می‌شود.
- نمودار مقایسه‌ای متعادل شده‌ای از برنامه‌های واحد R&D در راستای اهداف راهبردی شرکت و احتیاجات تاکتیکی آن تهیه می‌شود.
- محاسبه شانس موفقیت و دسته بندی ریسک آنها (احتمال شکست) صورت می‌گیرد.

ه) مأموریت راهبردی مراکز R&D نسل سوم

- حمایت از گسترش فعالیت‌های تجاری فعلی شرکت و حفظ وضع موجود.
- یافتن زمینه‌های جدید فعالیت اقتصادی برای شرکت و توسعه بازار.
- گسترش و تعمیق توانایی‌های فنی شرکت.
- تغییر مأموریت راهبردی R&D با تکامل فعالیت اقتصادی شرکت.

و) ویژگی‌های R&D نسل چهارم

- هسته فعالیت‌های R&D براساس نوآوری تعیین می‌شود.
- فرایند نوآوری توسط تکنیک‌های مدیریت پروژه مدیریت می‌شود.
- پروژه‌های چندگانه، به یک استراتژی طولانی مدت گره می‌خورد و با مستندات عجین می‌شود و در راه کاوش ریسک‌های موجود به طور همزمان حرکت می‌کند (نظیر مدیریت اسناد).
- شرکت میان دولت، آموزشگاه‌ها و صنعت اتفاق می‌افتد. تحقیقات پر ریسک به صورت منطقه‌ای انجام می‌گیرد و در سازمان‌های نوین فناور^۱ در ابعاد متوسط و کوچک هدف‌گذاری و اجرا می‌شود.

ز) ویژگی‌های R&D نسل پنجم

((استفاده مولد از دانش در تولید و معرفی موفق محصولات، فرایندها و یا خدمات جدید) را تقویت نوآوری گویند. تقویت نوآوری در واحد R&D یکی از مهم‌ترین سیاست‌های افزایش بهره‌وری است. به دلیل اهمیت نوآوری، تمرکز سازمانی در نسل پنجم بر روی این مطلب قرار گرفته است.

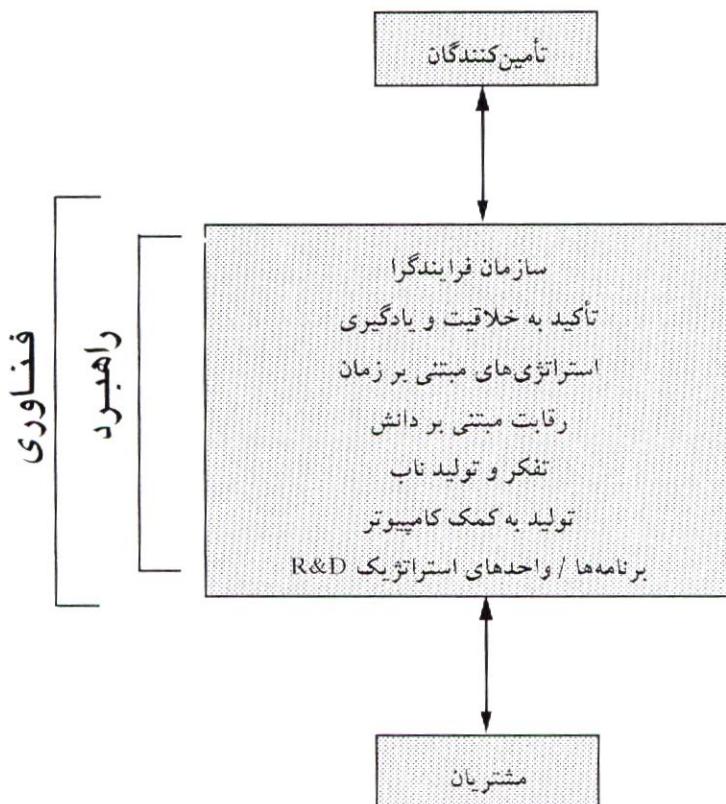
برخی از موضوعات نظیر پیچیدگی، ابهام و ریسک، نگرانی برای سرعت، هزینه‌ها و نرخ بالای شکست و همچنین نیاز به صرفه‌جویی اصلی‌ترین اهداف ایجاد نسل پنجم R&D بوده‌اند.

مدلی که توسط روث ول^۲ از نسل پنجم بیان شده است، ضمن تقویت روال‌های نوآوری استفاده از جعبه ابزارهای الکترونیکی را الزامی می‌کند.

آنالیز مدیریت استراتژیک روث ول فاکتورهای تکنولوژیکی و سازمانی را به صورت یکپارچه با سیستم‌ها و شبکه‌ها آمیخته می‌سازد. در واقع او اعتقاد دارد ترویج نوآوری و فعالیت‌های سازمانی مرتبط با نوآوری، می‌تواند با یکپارچه‌سازی و اجرای این شیوه ایجاد شود. در نسل پنجم دو جنبه مهم افزایش میزان تعامل تکنولوژی و راهبرد مورد بحث و ملاحظه قرار می‌گیرد. در یکپارچه‌سازی راهبردی، یکپارچگی شبکه‌ها، شبکه‌ها، R&D مشارکتی و شرکا و بازارهای جهانی برخی از حساس‌ترین اهداف است.

یکپارچه‌سازی تکنولوژیکی به مفهوم استفاده از ابزار و شیوه‌هایی نظیر اینترنت، شبکه‌های محلی (LAN)،^۱ CIM،^۲ EDI،^۳ ERP^۴ و مواردی این چنین به صورت یکپارچه می‌باشد.

تصویر ۳-۳ به سوی فرایند نوآوری نسل پنجم



به هر تقدیر انتخاب نسل مناسب در واحد R&D و استقرار آن کاری است که به صورت

-
- 1. Computer Integrated Manufacturing
 - 2. Enterprise Resource Planning
 - 3. Electronic Data Interchange
 - 4. Pulse Data Modulation

دقیق انجام پذیر است. به کارگیری اصول تئوری سازماندهی^۱ و مباحث مدیریت راهبردی^۲ به همراه اصول حاکم بر مدیریت منابع انسانی در طراحی سیستم و پیاده‌سازی آن نقش به سزاوی دارد.

ارتباط میان واحد R&D و دیگر واحدهای سازمان

واحدهای سازمان همگی در ارتباط با یکدیگر و با هدف دست‌یابی به اهداف و تحقق مأموریت سازمانی تلاش می‌کنند.

مدیران واحدها هر روزه بخش عمدہ‌ای از وقت خود را صرف جلسات مشترک و مذاکرات می‌کنند. حل مشکلات میان واحدها و رسیدن به توافق در اجرای پروژه‌ها، تغییر یا تعیین روالهای کاری از عمدہ‌ترین موارد مطروحه در این جلسات است. ویژگی‌های شخصیتی و جایگاه پرسنل واحد R&D و اهمیت کلیدی نقش ایشان، همواره مسائلی را در ارتباطات میان واحدی ایجاد می‌کند.

در بسیاری از سازمان‌ها به ویژه اگر واحد R&D آنها تازه تأسیس باشد، نگرش مدیران و پرسنل واحدهای دیگر به R&D چندان مثبت نیست. برخی تصور می‌کنند که فعالیت‌های پرسنل R&D در تغییر فرایندهای جدید و به اصطلاح کارآمدتر امنیت شغلی ایشان را به خطر می‌اندازد. بعضی دیگر معتقدند R&D فقط هزینه است و به هیچ عنوان آن را سرمایه سازمان و یا سرمایه‌گذاری صحیح و مثبت تصور نمی‌کنند. از دیدگاه برخی دیگر کارمندان R&D به عنوان انسان‌هایی خودخواه یا مغرور تلقی می‌شوند و درون‌گرایی و سکوت‌های متفکرانه آنها عمدہ‌ترین دلیل این نوع نگرش محسوب می‌شود. بسیاری از پرسنل تولید، کارشناسان R&D را انسان‌هایی تئوریک و تخیلاتی می‌نامند و آنها را به کم تجربگی متهم می‌سازند. این موضوع نیز می‌تواند به دلیل پایین بودن میانگین سنی افراد در واحد R&D باشد. زیرا در بسیاری از سازمان‌ها استفاده از فارغ‌التحصیلان جوان و تازه‌فکر برای کارهای تحقیقاتی ارجحیت دارد.

درگیری‌ها با واحد منابع انسانی نیز همواره به دلیل بی‌نظمی ساعات کاری و عدم حضور به موقع آنها وجود دارد. واحد خدمات پس از فروش در اکثر مواقع معتقد است که واحد R&D توجه کافی به مشتریان و محصول نهایی ندارد و نسبت به نحوه تکمیل‌سازی محصولات R&D معتبر است. واحد فروش اعتراض‌های نواقص، امکانات و ویژگی‌های فنی محصول را سر می‌دهد و بر علیه R&D گلایه می‌کند.

بنابراین هر یک از واحدهای سازمان کم و بیش موضوعاتی را به عنوان مشکلات خود از واحد R&D مطرح می‌کند و این مسائل همواره باعث ایجاد برخورد میان - سازمانی، در ارتباط با واحد R&D می‌شود.

از طرفی دیگر اعتقاداتی در میان پرسنل واحد R&D حاکم است که مزید بر علت شده دورتر شدن تفکرات و ارتباطات را عامل می‌شود. کارشناسان R&D در بعضی مواقع معتقدند که پایه‌های علمی در سازمان ضعیف است و فرایندها براساس آزمایش و خطای شکل می‌گیرند. آنها معتقدند که اگر تلاش ایشان نباشد شرکت محصولی برای فروش ندارد و کاری که آنها انجام می‌دهند بسیار فکری، دشوار و کلیدی است.

با توجه به آن که اکثر مهندسان واحد R&D چپ مغز هستند (مبتنی بر اصول و علوم منطقی فکر می‌کنند) تصمیمات مدیریت سازمان یا برخی از واحدهای دیگر را اشتباه می‌دانند و از آنجا که ایشان در اکثر مراتب زندگی افراد موفقی بوده‌اند، معتقدند همه چیز را می‌دانند و باید در همه موارد از ایشان نظرسنجی انجام شود. پرسنل R&D در بسیاری مواقع اعتقاد دارند که کارمندان دیگر واحدها چندان کار را جدی نمی‌گیرند و چون قطعیت کارها و نتیجه‌دهی پژوهه‌ها در واحدهای دیگر بسیار بالاتر است، ایشان ریسک و خطرات مربوط به دیرکرد پژوهه‌ها را تجربه نمی‌کنند. در برخی موارد پاداش‌ها و حقوق دیگر پرسنل شرکت را در مقایسه با خود بسیار بالا می‌دانند و ناعادلانه تصور می‌کنند. گذشته از این‌که اکثر سازمان‌ها و شرکت‌ها به نوعی درگیر موارد ذکر شده هستند، مواردی این چنین همواره در شرکت‌های نوپا و یا دارای R&D تازه تأسیس شدیدتر بوده است.

بنابراین تنها توصیه‌ای که برای حل و فصل اکثر موارد مطرح شده می‌توان داشت، فرهنگ‌سازی در میان مدیران و پرسنل تمامی واحدها و تبیین واقعیت‌ها است. کار فرهنگ‌سازی و آموزش عموماً فرایندی طولانی مدت است و نیاز به تلاش مداوم مدیران ارشد سازمان و پیگیری جدی ایشان دارد.

- به منظور پیاده‌سازی فرهنگ مناسب سازمانی، روش‌های زیر در جهت بهبود روابط واحد R&D و دیگر واحدها پیشنهاد می‌شوند:
- ایجاد تیم‌های هم وظیفه‌ای از واحدهای مختلف سازمان (بخش کار تیمی و کارگروهی در R&D را بینند) به منظور ایجاد ارتباط میان پرسنل واحدها و کارشناسان R&D.
 - جایه‌جایی موقت پرسنل واحد R&D با نفرات سایر واحدها، با هدف آشنایی نماینده واحدها با فضای کاری یکدیگر.
 - ارائه سمینار توسط کارشناسان R&D در داخل سازمان به منظور آشنایی پرسنل واحدها با محصولات، روش‌های نو در فرایندسازی درون‌سازمانی و نگرش‌های نوین جهانی به بازار و غیره.
 - مشارکت گرفتن از مدیران سازمان در تعریف و تصویب طرح‌ها و پروژه‌های واحد R&D.
 - آشناییدن پرسنل R&D با نقش و جایگاه مهم پرسنل واحدهای دیگر.
 - تلاش در جهت ایجاد روابط غیررسمی و سوق‌دهی شرکت در راستای روان‌شدن ارتباطات رسمی و خشک (برای مثال برگزاری اردوها، تشکیل تیم‌های ورزشی و...).
 - آموزش مدیریت و مفاهیم اساسی آن برای مدیران و سرپرستان R&D.

سازماندهی واحدهای R&D

با توجه به مباحث مطرح شده در بخش‌های قبل، سازماندهی واحد R&D در سازمان پس از تعیین نسل R&D مناسب و ایجاد تیم‌های کاری با درنظر گرفتن نکات زیر انجام می‌شود:

- بروندسپاری
- متعدد شدن^۱
- تمرکزگرایی در مقابل توزیع یافتنگی^۲

برونسپاری

با وجود آنکه هنوز هم بسیاری از شرکت‌ها R&D خود را به صورت داخلی^۱ انجام دهند، گرایشات جهانی در R&D به سمت برونسپاری است. طبق آمار سال ۱۹۸۷ میلادی فقط ۵٪ از R&D در کشور آمریکا توسط شرکت‌های خارجی انجام گرفته است. این آمار تا سال ۱۹۹۴ به ۱۰٪ رسید و بعد از دوران سکون^۲ سال‌های ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷ در سال ۱۹۹۸ به ۱۳٪ رسید. تحقیقات نشان داده است که مشابه این جهش در اکثر کشورهای صاحب R&D قوی نیز اتفاق افتاده است. بنابراین شرکت‌ها علاقه‌مندی زیادی به برونسپاری در R&D داشته‌اند.

برخی از صاحب‌نظران معتقدند که عامل ایجاد‌کننده «(ارزش‌های محوری)»^۳ سازمان را هیچ‌گاه برونسپاری نکنید. بنا بر این فرضیه، شرکت‌هایی که ارزش محوری ایشان R&D است باید برونسپاری را ممنوع کنند یا با احتیاط انجام دهند. بسیار بدیهی است که انتقال R&D به سازمانی دیگر – حتی به صورت برونسپاری – می‌تواند به معنای به وجود آمدن رقیب برای شرکت یا سازمان باشد. گذشته از آنکه امروزه سازمان‌های محقق شناخته شده‌اند و هرگز از دانش فنی تولید شده برای اهداف رقابتی استفاده نمی‌کنند، لیکن خطر آن برای تمامی سازمان‌ها وجود دارد.

شرکت‌هایی در دنیا وجود دارند که اکثر واحدهای خود را به شیوه برونسپاری اداره می‌کنند، لیکن واحد R&D آنها داخل سازمان اداره می‌شود و حساسیت ویژه‌ای در مورد لورفتن اطلاعات خود قائل هستند.

با توجه به آنکه بهره‌وری و هزینه‌های R&D از کشور دیگر و از شرکتی به شرکت دیگر متفاوت است، اهمیت انتخاب بهترین منبع جهت واگذاری بسیار بالاست. از طرفی با توجه به آنکه امروزه بسیاری از سازمان‌ها، دو فعالیت تحقیق و توسعه را از یکدیگر جدا کرده‌اند، برونسپاری هر کدام (تحقیق یا توسعه) به طور جداگانه قابل بررسی است. طبق آمار، فعالیت‌های تحقیقاتی بیشتر در آمریکا، اروپا، ژاپن و امور توسعه‌ای در آسیای جنوبی، استرالیا، آمریکای جنوبی و آفریقا انجام می‌گیرد.

1. in-house

2. flat

3. core value

متعدد شدن

برخی از سازمان‌ها به سادگی با دریافت مجوز^۱ فناوری از دیگران و یا خریدن آن از طریق ادغام شدن با شرکت تولید کننده دانش، فعالیت R&D خود را ساختاردهی می‌کنند. ایجاد اتحاد با دانشگاه‌ها به منظور R&D رفته رفته بیش از پیش متدالوی می‌شود. شرکت‌ها به این باور رسیده‌اند که در کار R&D خود به ویژه در خصوص تحقیقات، حضور دانشگاه‌ها حیاتی است. دانشگاه‌ها نیز به طور افزایشی، تحقیقات خود را به صورت مجوز یا ثبت اختراع^۲ و اگذار می‌کنند. از سوی دیگر دانشگاه‌ها تمرکز زیادی بر روی تجاری‌سازی^۳ دارند که بسیاری از سیاست‌گذاران را نگران کرده است. آنها معتقدند این عمل تحقیقات پایه‌ای در دانشگاه‌ها را تضعیف می‌کند. فعالیت R&D نشان می‌دهد گرایش و تمایل دانشگاهی به تقویت مدل «هم پیمانی» و متعدد شدن است.

تمرکزگرایی در مقابل توزیع یافتنگی

سازماندهی R&D می‌تواند به صورت متمرکز یا توزیع یافته انجام شود. پیاده‌سازی هر یک از حالات بسته به عوامل متعدد ممکن است صحیح یا نادرست باشد. مدل مناسب در ساختار سازمانی واحدهای R&D توزیع یافته، استفاده از مدل ماتریسی است. این موضوع در تحقیقات مختلف و در تجربیات شرکت‌های بین‌المللی مشاهده می‌شود. در فرایند تصمیم‌سازی پارامترهای اثرگذار جهت انتخاب مدل متمرکز یا توزیع یافته R&D عبارت‌اند از:

- هزینه
- بهره‌گیری از اقتصاد میزان^۴
- دسترسی به منابع^۵
- مکان‌های بازار و حضور مشتریان
- تحقیق و توسعه برای محصولات یا فرایندها^۶

-
- | | | |
|------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1. License | 2. patenting | 3. commercialization |
| 4. economies of scale | 5. resource availability | |
| 6. road for products vs. processes | | |

- استانداردسازی^۱
- تحقیق یا توسعه
- سطح پذیرش ریسک^۲
- اهمیت نوآوری
- انعطاف‌پذیری و سرعت در مقابل تغییرات بازار^۳

هزینه

هم‌چنان‌که گفته شد هزینه‌های انجام R&D در کشورها و شرکت‌های مختلف متفاوت است. منابع انسانی باهوش در کشورهای خاصی بیش از مکان‌های دیگر وجود دارد و هزینه در این کشورها متفاوت است. برخی از کشورها دارای ریسک سرمایه‌گذاری بالاتری هستند، از نظر امنیتی در آرامش نیستند و یا خطرات به وجود آمدن رقیب در آنها بیش‌تر از مکان‌های دیگر است. قوانین در بعضی مناطق به گونه‌ای است که حفاظت از تکثیر^۴ در آن‌جا به شکلی مناسب رعایت نمی‌شود و حفظ و امنیت دانش فنی در آن کشورها تضمین خاصی ندارد. بنابراین هزینه‌های R&D به دلیل موارد فوق می‌تواند متفاوت و در فعالیت به صورت توزیع یافته اثرگذار باشد.

نکات مطرح شده حتی در داخل یک کشور برای فعالیت‌های توزیع یافته نیز وجود دارد. برای مثال مکان‌هایی که تجمع شرکت‌های صنعتی در آن‌جا وجود دارد، حقوق کارشناسان به صورت متعارف و مشابه در شرکت‌های مختلف یکسان است. بنابراین سیاست‌گذاری در خصوص حقوق و دستمزد توسط یک شرکت به صورت مجزا، کاری است بسیار دشوار و پرداخت کم‌تر از عرف^۵ باعث خروج پرستن از شرکت و عزیمت به مکان‌های دیگر می‌شود. تمامی موارد مذکور در نحوه توزیع تحقیق یا توسعه داخل یک کشور یا میان کشورها هزینه‌های متفاوتی را به دنبال دارد.

هزینه دسترسی به منابع «تحقیق» و «توسعه» متفاوت است. برای مثال نزدیک بودن

1. standardization

2. risk acceptance level

3. flexibility and quickness to market change

4. copyright

5. norm

به مشتریان، هزینه انجام تحقیقات را در برخی موارد کاهش می‌دهد و یا دسترسی به مواد خام یا آزمایشگاه‌های خاص و نزدیک بودن به آن مکان‌ها، هزینه تحقیقات و یا توسعه محصول را در شرکت کاهش می‌دهد.

به صورت متعارف هزینه‌های هر نوع فعالیت توزیع یافته به دلیل نیاز به تکرار^۱ منابع افزایش می‌یابد. در نظر گرفتن موارد و منابع هزینه، یکی از فاکتورهای مؤثر در تصمیم‌سازی توزیع یافته‌گی یا تمرکز در R&D است.

بهره‌گیری از اقتصاد میزان

متمرکز بودن مراکز R&D یک شرکت باعث صرفه‌جویی در هزینه‌ها به واسطه کاهش هزینه خرید تجهیزات گران و استانداردسازی می‌شود. بهره‌مندی از فاکتور اقتصاد میزان نه تنها در تولید محصول، بلکه در خلق دانش فنی نیز بسیار مؤثر است. این موضوع عاملی است که شرکت‌ها را به فعالیت‌های R&D به صورت متمرکز ترغیب می‌کند.

دسترسی منابع

شاید دسترسی به منابع، عمدت‌ترین فاکتور در تصمیم‌سازی انتخاب مکان و نحوه سازماندهی شرکت‌ها باشد. منابع اصلی در R&D، منابع انسانی، تجهیزات، شرکای تجاری، دسترسی به دانشگاه‌ها، در برخی موارد مواد خام، تأمین‌کنندگان توانمند و گاه نزدیک بودن به مشتریان هستند.

گاهی اوقات نزدیک بودن به واحد تولید، به منظور رفع ایرادهای طراحی و بهبود سریع محصول می‌تواند به عنوان منبعی مفید برای R&D، انگیزه تعیین فعالیت به صورت متمرکز^۲ یا توزیع یافته^۳ را رقم زند.

مکان‌های بازار و حضور مشتریان

نزدیک بودن به بازار فروش در سرعت واحد R&D، طراحی و اصلاح محصولات بسیار

مؤثر است. گرفتن بازخورد از بازار و مشتریان و در نهایت تغییر و بهبود محصولات براساس آن، اصلی‌ترین وظیفه R&D است. توزیع یافته‌گی برای R&D، شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا محصولات را باب میل مشتری تولید کند و با جریانات و گرایشات محلی همسو شوند. هنگامی که بیشتر ارزش‌های افزوده توسط ویژگی‌های طراحی، خدمات یا بسته‌بندی ایجاد می‌شوند، فعالیت R&D به صورت توزیع یافته بسیار مفید است، زیرا ارزان‌تر، سریع‌تر و دقیق‌تر نظرات بازار و مشتریان را دریافت می‌کند.

تحقیق و توسعه برای محصولات یا فرایندها

از آنجاکه «تحقیق» و «توسعه» در خصوص محصولات – به ویژه «توسعه» – «بازارمدار» انجام می‌گیرند و نیاز به نزدیک بودن به مشتریان دارند در نگاه اول بهتر است توزیع یافته انجام گیرد. درحالی‌که تحقیق و توسعه فرایندها که باعث افزایش بهره‌وری، کیفیت و در نتیجه کاهش هزینه‌ها می‌شوند تمایل به «فناوری - مدار» بودن دارند. بر همین اساس شاید بهتر باشد اگر به صورت مرکزی انجام گیرد. به عبارتی دیگر دانش فنی محصول در چرخه عمر عاملی تعیین‌کننده در انتخاب استراتژی ساختار مناسب برای R&D است. براساس تحقیقات انجام گرفته توسط جفری ویلیامز^۱ در خصوص مرکزی یا توزیع یافته و ارتباط آن با چرخه عمر محصولات جدول زیر بیان‌کننده ساختار مناسب در هر حالت است.

جدول ۲-۳ چرخه عمر و انواع تحقیق

چرخه سریع	چرخه استاندارد	چرخه کند	سرعت چرخه عمر
متمرکز	متمرکز	متمرکز	تحقيقات پایه‌ای
متمرکز	آمیخته متمرکز و توزیع یافته	توزیع یافته	تحقیق و توسعه محصولات
متمرکز	متمرکز	متمرکز	تحقیق و توسعه فرایندها

در نوع محصولاتی که چرخش کند است تغییرات آیتم‌های پایه ای شرکت از نظر دانش تخصصی به کندی صورت می‌گیرد و این امر در چرخه استاندارد و چرخه سریع به ترتیب معمولی و سریع انجام می‌شود.

استانداردسازی

در این بخش منظور از استانداردسازی محصول به معنای «مطابق میل مشتری ساختن»^۱ آن است. نزدیک تر بودن واحد R&D به مشتریان (توزیع یا فنگی) جذاب‌تر شدن محصولات برای مشتریان و بازار محلی را در پی دارد.

گذشته از اهمیت این موضوع، سفارشی‌سازی و عرضه محصولات در بازارهای محلی معاویی دارد که عبارت‌اند از:

- تنوع مختلف در محصولات تولید شده مطابق میل مشتری باعث ایجاد گسیختگی کیفیت محصول با نام تجاری یک شرکت در بازار می‌شود. این امر باعث تنوع در کارایی و ایجاد مشکلات برای سرویس و تعویض قطعه هنگام تعمیرات می‌شود.
- آزمایش امنیت برای نواحی مختلف به منظور اجرای قوانین محلی بسیار پرهزینه می‌شود. زیرا انجام این گونه آزمایشات به خودی خود هزینه‌ای را در بر دارد و با تکرار آن در مناطق و کشورهای مختلف، هزینه‌ها بسیار بالاتر می‌رود.
- مشکلات مختلف در توسعه محصول ایجاد می‌شود. این امر به خاطر عدم استفاده از اقتصاد میزان، تجهیزات، آزمایشگاه مرکزی و نیاز به انتقال دانش فنی در میان واحدها اتفاق می‌افتد.

تحقیق یا توسعه

تحقیقات، کم‌تر به صورت پراکنده صورت می‌گیرد. به صورت متعارف فعالیت‌های تحقیقاتی در کشور (دفتر مرکزی) مادر انجام می‌شود. اعتقاد بسیاری از سازمان‌ها در همکاری تنگاتنگ با گروه کاری تحقیقات است و فعالیت به صورت متتمرکز از لحاظ جغرافیایی برای پژوهه‌های تحقیقاتی از دید ایشان مطلوب‌تر است.

تنها عاملی که باعث فعالیت تحقیقاتی خارج از شرکت و کشور مادر می‌شود، انگیزه همکاری با دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقات، همکاران و شرکای تجاری است. این‌گونه تلاش‌ها اغلب با تأسیس یک آزمایشگاه کوچک در نزدیکی دانشگاه یا شرکت همکار و در مقیاس‌های کوچک صورت می‌گیرد.

در مقابل، فعالیت‌های توسعه‌ای دارای دلایل قوی‌تری برای توزیع یافتنگی هستند. نزدیک بودن به مشتریان، پیمانکاران، سازندگان و اجرای قوانین داخلی و محلی کشورها و مناطق، انگیزه‌هایی است که باعث علاقه‌مندی شرکت‌ها به فعالیت توزیع یافته در R&D خود شوند.

سطح پذیرش ریسک

در ساختارهای جدید R&D بسیاری از سازمان‌ها، مراکز «تحقیق» و «توسعه» خود را جداسازی کرده‌اند. خروجی پژوهه‌های تحقیقاتی همواره با عدم قطعیت همراه است، درحالی که نتیجه کار فرایندها و خروجی پژوهه‌های توسعه‌ای خوش‌معرفی^۱ هستند. تحقیقات ممکن است نتواند محصولات ماندنی تجاری تولید کند. علاوه بر آن نتایج تحقیقات ممکن است به خوبی با طرح تجاری^۲، همخوان نشود. بنابراین در خصوص پژوهه‌های تحقیقاتی هیچ نوع قطعیتی در وجود ارتباط مناسب میان تحقیقات و اهداف تجاری وجود ندارد.

توسعه به معنای ارتقاء محصول یا فرایندهای موجود و یا ایجاد یک نمونه جدید است. خروجی این‌گونه پژوهه‌ها و اغلب، میزان منابع مورد نیاز از ابتدای کار مشخص و قابل پیش‌بینی است. بنابراین سطح ریسک تکنیکی برای پژوهه‌های توسعه‌ای به میزان قابل توجهی پایین‌تر از نوع تحقیقاتی است.

اهمیت نوآوری

با اندکی اغراق می‌توان ادعا کرد که نوآوری در واحد R&D همواره به عنوان قلب سازمان مورد نقد و بررسی بوده است. افزایش و کاهش نوآوری و عوامل مؤثر و مرتبط در آن

انگیزه‌ای است که مطالعات در ساختارهای سازمانی مناسب و مؤثر را در پی دارد. تجربیات و مطالعات حکایت از آن دارد که متمرکز بودن فعالیت‌های R&D باعث کاهش سطح نوآوری در سازمان می‌شود. در مقابل شرکت‌هایی که دارای R&D توزیع یافته هستند، به تبع آن پیشنهادات متعددی را از شعب مختلف دریافت می‌کنند و انتخاب ایشان در فعالیت‌های نوآورانه دارای دامنه و طیف وسیع تری است.

تنوع و تعدد مشتریان، محل‌های فعالیت، پیمانکاران متعدد، استفاده از شرکای تجاری مختلف، آزمایشگاه‌های غیر متمرکز و متخصصان کشورهای مختلف – طبق تعاریف نوآوری – باعث ایجاد طرح‌ها و ایده‌های متعدد و تازه‌ای می‌گردند که انگیزه‌های مجددی را برای ایجاد R&D به صورت توزیع یافته ایجاد می‌کنند.

انعطاف‌پذیری و سرعت در مقابل تغییرات بازار

تحولات سریع جهانی و سلایق مشتریان، سرعت عمل بالا در طراحی و تحویل محصولات جدید و منطبق بر امیال مصرف‌کنندگان را از سوی شرکت‌ها می‌طلبد.

فعالیت به صورت متمرکز به مفهوم دوری از مشتریان در صورت فعالیت در طیف وسیع جغرافیایی است. توزیع یافته‌گی R&D باعث دریافت نظرات و شکایات مشتریان با سرعت بالا است و پاسخ‌دهی به این نیاز به صورت محلی بسیار سریع‌تر انجام می‌گیرد. این عامل باعث بالا رفتن انعطاف‌پذیری شرکت به تغییرات جهانی مشتریان می‌شود و به عنوان یک مزیت نسبی برای شرکت سهم بازار را افزایش می‌دهد.

در نتیجه استفاده از R&D توزیع یافته در این شرایط و به منظور دست‌یابی به سرعت بالا و انعطاف‌پذیری در مقابل تغییرات بازار همواره مطرح بوده است.

R&D در سازماندهی سایر ملاحظات

افزایش سطوح طبقاتی در سلسله مراتب سازمانی همواره با کاهش سطح نوآوری سازمان همراه بوده است.

با توجه به آن‌که سازمان‌های عظیم با طبقات متعدد سازمانی، در تصمیم‌سازی کندر

عمل می‌کنند و دارای بوروکراسی بیشتری هستند، روحیه کارآفرینی و نوآوری در آنها کاهش می‌یابد و گاه می‌میرد. در شرکت‌هایی که بوروکراسی بالایی در آن حاکم است، افراد محافظه کار می‌شوند و نمی‌خواهند ریسک پذیر باشند. در این گونه سازمان‌ها افرادی که می‌توانند و علاقه‌مندند تا نوآور باشند ممکن است تنبیه شوند یا سازمان را ترک کنند زیرا حمایتی از ایشان نمی‌شود.

استفاده از ساختار ارگانیک^۱ در R&D می‌تواند بسیار مفید واقع شود. سازمان‌هایی که ساختار ارگانیک در آنها وجود دارد دارای ویژگی‌های زیر هستند:

- انعطاف‌پذیری در آنها بالاست.

- افراد خودشان آغازگر تغییرات هستند و به سرعت با تغییرات خوب می‌گیرند.
- ساختار، توزیع یافته است.

- افراد وظایف مختلفی را انجام می‌دهند و به طور دائم مهارت‌هایی را در فعالیت‌های جدید ایجاد می‌کنند.

- کارمندان از واحدهای مختلف برای حل مشکلات با یکدیگر کار می‌کنند.
- کارها در بسیاری از موقعیت‌های توسط تیم‌ها انجام می‌گیرند.

- ارزش‌ها و هنجارهای غیررسمی بسیار رواج دارند و رقابت‌های شخصی، مهارت‌ها و توانمندی‌ها در راه‌های نوآورانه به کار گرفته می‌شوند.

در هنگام سازماندهی R&D لازم است به همسوسازی استراتژی‌های واحد R&D و استراتژی‌های سازمانی^۲ توجهی ویژه شود تا باعث رشد سریع تر سازمان و دست‌یابی آسان‌تر و کامل‌تر به اهداف مطلوب شود.

فرهنگ‌سازی پذیرش ریسک مسائل غیر قطعی و نوآوری در شرکت باعث تقویت روحیه پرسنل R&D و همکاری و مشارکت پرسنل واحدهای دیگر با واحد R&D می‌شود.

فصل چهارم

بازاریابی و تحقیق و توسعه (چالش‌ها و روابط)

تاریخچه توسعه روابط میان R&D و بازاریابی

تاریخ نشان می‌دهد که فعالیت‌های تحقیقاتی در گذشته‌های دور، کمتر به دلیل کسب درآمد یا انگیزه‌های مالی به طور جدی پیگیری می‌شد. زندگی نامه دانشمندان و بی‌توجهی ایشان به مسائل مالی و تمرکز بر موضوعات علمی و تحقیقی بیانگر آن است که نخستین انگیزه‌های محققان ارضاء کردن نیازها و امیال درونی و روحی بوده و در قرون اخیر کسب درآمد از طریق عرضه محصولات R&D متداول و مرسوم شده است.

مایکل فارادی^۱ که بیش از ۱۰ سال بر روی اکتشاف اصول ولتاژ در سال‌های ۱۸۲۱ تا ۱۸۳۱ فعالیت کرده، از جمله افرادی است که براساس قراردادهای صنایع خصوصی بر روی موضوعات تحقیقاتی کار می‌کرده است. برای مثال طراحی چاقوی استیل^۲

1. Michael Faraday

2. Knife Steels

در این خصوص طی قراردادی انجام پذیرفت. همچنین براساس قراردادی دولتی، طراحی عینک‌های چشمی برای مقاصد ناوبری توسط همین محقق انجام گرفت. تلاش‌های ادیسون و تاریخچه زندگی او نیز نشان می‌دهد که او پیش از هر چیز یک بازرگان و بعد یک روزنامه‌نگار^۱ و صد البته صاحب نوآوری خاص ذاتی بوده است. در خصوص دیدگاه‌های دقیق او از بازار می‌توان به ساخت لامپ حبابی^۲ اشاره کرد که پاسخی به فرصت مناسب بازار بود. زندگی نامه ادیسون نشان می‌دهد که وی با همان دقتش که محصولات را اختراع می‌کرد برای آنها بازاریابی نیز می‌نمود.^۳

در سال‌های اخیر رشد قراردادهای R&D بیش از پیش اتفاق افتاده است. برای مثال قراردادهای R&D در کشور انگلیس از سال ۱۹۷۵ تا ۱۹۸۵ جهشی به میزان ۶/۵٪ داشته است. رفته رفته حجم قراردادهای R&D موجب نیاز شرکت‌ها به بازاریابی دقیق‌تر و در نهایت ایجاد واحدهای بازاریابی در ارتباط مستقیم با واحد R&D گردیده است.

عمده‌ترین انگیزه ایجاد واحد بازاریابی در شرکت‌ها یافتن فرصت‌ها و نیازهای مشتریان و بازار است. تجربیات و شواهد بیان می‌دارد که نامربوط نیست اگر ادعا کنیم واحد بازاریابی زاده واحد R&D است و به منظور پوشش دهی نیازهای این واحد ایجاد می‌شود.

گفت‌وگو با شرکت‌های موفق نشان می‌دهد که هنوز هم در بسیاری از موقع آغاز حرکت‌های یک شرکت پس از مشاهده یک فرصت (نیاز) و در پی طراحی یک محصول انجام می‌گیرد.

موارد متعددی را شخصاً مشاهده کرده‌ام که طراحی مهندسی محصول انجام گرفته و در پی آن بازاریابی آغاز شده و ثبت شرکت تنها به منظور رسمیت بخشیدن به کار انجام گرفته است. امروزه وجود فعالیت‌های بازاریابی در قالبی مشخص از ضروریات وجودی یک شرکت محسوب می‌شود.

1. publicist

2. Ligh Bulb

3. Richard Reeves, "Marketing and Selling R&D", Cranfield University.

وظایف و روابط بازاریابی و R&D

رابطه‌ای ویژه میان واحدهای R&D و بازاریابی در شرکت‌ها و سازمان‌ها باعث شده است تا پیرامون ابعاد مختلف میان‌گروهی این دو واحد و ارتباطات موجود مباحثی مطرح شود. بازاریابی طبق تعریف عبارت است از:

«فرایند مدیریتی به منظور تعیین، پیش‌بینی و برآورده ساختن نیازمندی‌های مشتریان به صورت سودآور».

فروش و توسعه سهم بازار و در نتیجه افزایش سود از عمدۀ ترین دلایل بازاریابی در یک شرکت محسوب می‌شوند. بنابراین مأموریت این دو واحد در اصل یکسان است. در حقیقت سرمایه‌گذاری بر روی R&D توسعه بازار را در پی دارد که هزینه کردن برای بازاریابی نیز به همین منظور انجام می‌گیرد و همان نتیجه را عاید سازمان می‌کند.

دو واژه «سرعت تا بازار»^۱ و «سرعت در بازار»^۲ که اساس موفقیت شرکت‌ها است، به کمک این واحدها و با همکاری تنگاتنگ و موفق این دو واحد شکل می‌گیرد. پاسخ‌دهی به نیاز مشتریان پس از تشخیص آنها – توسط واحد بازاریابی – به واسطه تلاش‌های R&D انجام می‌گیرد. این مفهوم طبق عبارت «سرعت تا بازار» تعریف شده است. چنانچه محصولات یک شرکت در بازار وجود دارد و پیش‌تر تولید شده است، پاسخ‌دهی سریع به نیازهای مشتریان و بازار برای وضعیت موجود و بهبود شرایط طراحی و عرضه محصولات «سرعت در بازار» نام دارد.

طبق ارزیابی به عمل آمده از صنعت، «سرعت در بازار» همان قدر اهمیت دارد که «سرعت تا بازار» مهم است. نخستین نقش واحد بازاریابی و فروش در خصوص محصولات R&D از دو تا سه سال پیش از طراحی و نمونه‌سازی محصولات در R&D آغاز می‌شود.

تجربیات موفق حکایت از آن دارند که بازاریابی محصولات پیش از آغاز فرایند

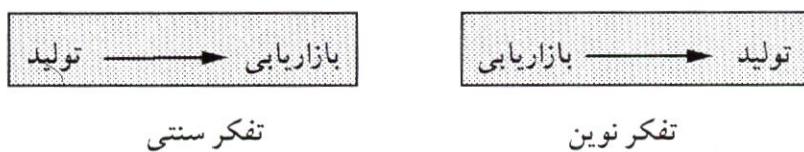
1. speed-to-market

2. speed-within-market

طراحی شروع می‌شود و در واقع، اولویت بسیار بالایی برای بازاریابی محصولات پیش از تولید آنها وجود دارد.

طبق تفکرات سنتی و پیشین؛ محصولات نخست تولید می‌شوند و سپس بازاریابی و فروش آنها صورت می‌گیرد، اما براساس نگرش نوین جهانی طراحی هیچ محصولی به جز با نتیجه‌گیری و اطمینان از فروش موفق پس از تولید آغاز نمی‌شود.

تصویر ۱-۴ نگرش‌های سنتی و نوین تولید



به طور متعارف محصولات R&D توسط بازاریابی به فروش می‌رسند. با توجه به آن که برخی از خروجی‌های واحد R&D به صورت نامحسوس^۱ هستند، بازاریابی و فروش در این خصوص دچار پیچیدگی‌های خاصی می‌شود. برای مثال فروش دانش فنی که می‌تواند محصولی نامحسوس و ناملموس از واحد R&D باشد امری است بسیار تخصصی و دشوار که نیازمند دانش و تخصص ویژه‌ای در واحد بازاریابی می‌باشد.

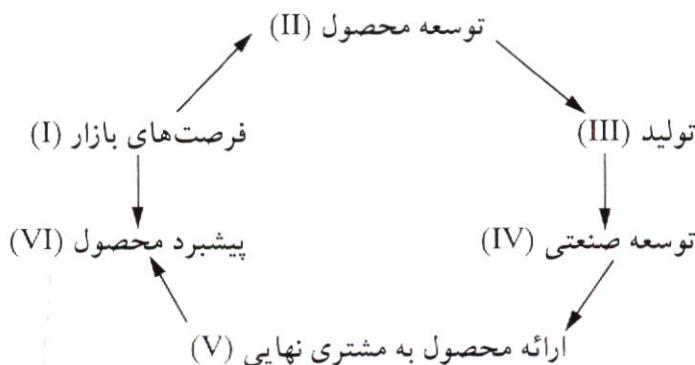
در شرکت‌ها اگر ابعاد واحد فروش و بازاریابی بزرگ‌تر از واحد R&D باشد جای تعجب نیست، زیرا موتور حرکت دهنده واحد R&D نقدینگی است که آن هم توسط واحد بازاریابی و فروش ایجاد می‌شود.

گذشته از آن که وظیفه واحد بازاریابی تنها همکاری در تعیین پژوهه‌های R&D نیست، اهمیت کلیدی این واحد در مراحل مختلف از سنجش نیاز مشتریان تا تجاری‌سازی محصول و خدمات پس از فروش به چشم می‌خورد.

تمامی قسمت‌های چرخه زیر به جز تولید توسط واحدهای بازاریابی و R&D پوشش دهی می‌شوند:

1. intangible

تصویر ۲-۴ چرخه تولید



فعالیت‌های I، V و VI توسط واحد بازاریابی و فروش و فعالیت‌های IV و II توسط واحد R&D اجرا می‌شود.

چرخه فوق به صورت دائم در سازمان‌ها ردگیری و اجرا می‌شود. این امر اهمیت همکاری تنگاتنگ دو واحد R&D و بازاریابی و نیاز این واحدها به یکدیگر را بیش از پیش نشان می‌دهد.

انتقال مؤثر خروجی‌های واحد R&D به بازار توسط واحد بازاریابی صورت می‌گیرد و شاید اولین و مهم‌ترین وظیفه واحد بازاریابی نیز همین باشد. این حرکت با انتخاب اصولی و دقیق ایده‌ها و پژوهش‌های دارای ارزش بازاری مناسب آغاز می‌شود. از طرفی مدیریت دانش می‌تواند ارتباط مناسب تری را برای انتقال خروجی‌های R&D ایجاد کند. «در برخی از سیستم‌های مدیریت دانش، تمامی اطلاعات تصمیم‌سازی مانند فایل‌های تصویری، صوتی و ویدیویی، پرونده‌های شکایات مشتریان، طرح‌های محصولات جدید، برنامه بازاریابی و یادداشت‌های تحقیقاتی قابل نگهداری و باز به کارگیری هستند».^۱

هدف نهایی بازاریابی بالا بردن سهم بازار و فروش بیشتر است. تحقیقات نشان داده است که ۱٪ افزایش در نسبت «R&D به دارایی‌های محسوس»^۲ باعث افزایش ۲٪ در ارزش بازاری شرکت می‌شود. بنابراین واحد بازاریابی می‌داند که همکاری و

1. SONOCO's Package

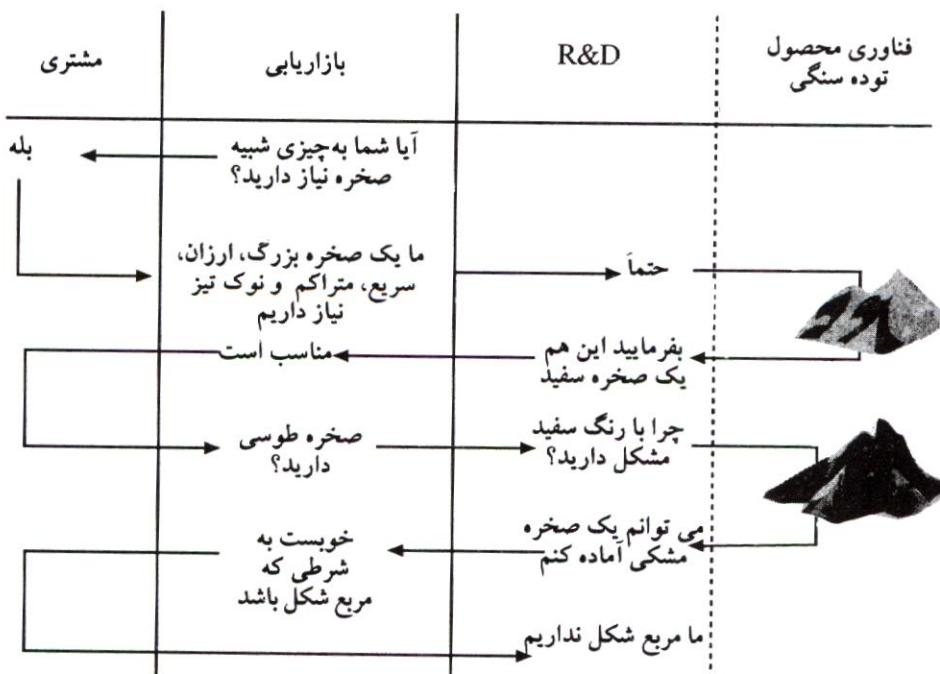
2. R&D to tangible assets ratio

تلاش در جهت بهره‌ورسانختن واحد R&D اثر مستقیم در بهره‌ورکردن واحد خود و شرکت دارد.

بازاریابی تلاش می‌کند نیازها و خواسته‌های مشتریان به شکل مناسبی به واحد R&D بررسد و درک مشترکی از این موضوع میان دو واحد ایجاد شود تا به صورت خودکار حرکت‌های R&D تسريع گردد.

مثال زیر رابطه تنگاتنگ کارها در دو واحد بازاریابی و R&D را نشان می‌دهد:

تصویر ۳-۴ نگرش‌های واحد بازاریابی و R&D^۱

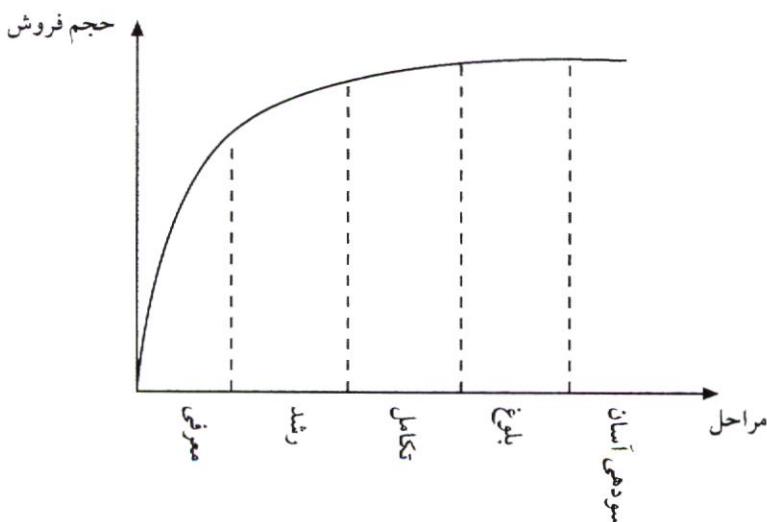


در تصویر فوق علاوه بر ارتباطات میان دو واحد بازاریابی و R&D نوع نگرش هر واحد و برخی از مشکلات موجود فیما بین این دو واحد را مشاهده می‌کنید.

به صورت جزیی تر می‌توان افزایش درآمد شرکت از طریق R&D را به صورت زیر شرح داد: اگر مشتریان را به دو گروه قدیمی و جدید تقسیم بندی کنیم، مشتریان قدیم تنها در صورت رضایتمندی باقی می‌مانند و عملکرد واحد R&D در این بخش بسیار اهمیت دارد. توسعه محصولات، شیوه خدمات‌دهی و تأمین نیازهای مشتریان قدیم شرکت به صورت عمدۀ، بر عهده R&D است. بنابراین حفظ مشتریان با تلاش مستقیم واحد R&D صورت می‌گیرد. جذب مشتریان جدید با حرکت‌های بازاریابی آغاز می‌شود اما پشتیبانی فنی محصولات لازمه ادامه حرکت است. بنابراین نقش واحد R&D در این بخش نیز مشهود است. جذب مشتریان بدون حضور مستقیم دو واحد R&D و بازاریابی تنها در صورتی اتفاق می‌افتد که شهرت شرکت باعث جذب مشتریان جدید می‌شود که این امر نیز پس از سال‌ها تلاش پیگیر واحدهای R&D و بازاریابی اتفاق می‌افتد. در نتیجه همواره میان آیتم‌های جذب مشتری و عملکرد این واحدها رابطه‌ای موجود است.

اگر چرخه عمر محصول را به فازهای پنجگانه^۱ زیر معرفی، رشد، تکامل، بلوغ و سوددهی آسان تقسیم کنیم، وظایف واحدهای بازاریابی و R&D در هر مرحله متفاوت و دائماً در حال تغییر است که در جدول بعد آمده است.

تصویر ۴-۴ چرخه عمر محصول



1. Marketing and Selling R&D, Cranfield University.

جدول ۱-۴ وظایف بازاریابی و R&D در چرخه عمر محصول

مرحله	وظایف بازاریابی	وظایف R&D
معرفی	به مردم می‌گوید که محصولی موجود است و چه کاری انجام می‌دهد.	اختناع محصول
رشد	فشار بر روزی ویژگی‌های سرعت، قدرت، و توانمندی‌ها – بازارهای محلی و تجاری و صنف وارد می‌سازد برای وفاداری طولانی مدت مشتریان تلاش می‌کند.	رشد ویژگی‌ها، افزودن قابلیت‌ها، تعریف بسته محصول
تکامل	تلاش برای وفادارسازی طولانی مدت مشتریان	قابلیت اعتمادپذیری استانداردسازی تولید پرحجم
بلوغ	قیمت‌گذاری مناسب راحتی مشتریان در استفاده از محصول	تولید با هزینه کم
سوددهی آسان	فروش خالص منطقسازی محصولات و شیوه زندگی	آیا نیاز به تازه‌سازی هست؟

آنچه اهمیت دارد پوشش دهی واحدها توسط یکدیگر و تلاش طرفین در راستای افزایش سودآوری شرکت یا سازمان است. بی‌تردید تغییرپذیر بودن نقش و سمت‌های سازمانی در هر دو واحد و انعطاف‌پذیری لازم به منظور پوشش دهی نیازهای واحد دیگر، موقعیت، بهبود عملکرد واحدها و شرکت را تضمین می‌کند.

داشتن دیدگاه مناسب نسبت به بازار در میان کارکنان R&D و توانمندی پرسنل بازاریابی در علوم مهندسی و آشنایی ایشان با فنون حرفه‌ای و ویژگی‌های فنی محصول، باعث رسیدن به دیدگاه‌های موفق در خصوص این دو واحد می‌شود. این نیاز در اکثر شرکت‌ها، به ویژه در صنایع نوین فناور، با استخدام مهندسان فروش در واحد بازاریابی و انتقال دیدگاه صحیح از بازار به پرسنل R&D پوشش دهی شده است.

نگرش‌های متفاوت واحدهای بازاریابی و R&D

دیدگاه‌های انسان‌ها به دلیل تفاوت در تجربیات، سن، تحصیلات و آموخته‌ها با یکدیگر

متفاوت است. پرسنل واحد بازاریابی نیز دارای نگرش‌هایی متفاوت از کارشناسان R&D هستند.

با وجود آنکه در بسیاری از صنایع - نظیر نوین فناور - بسیاری از پرسنل واحد بازاریابی را کارشناسانی تشکیل می‌دهند که آگاهی بسیار خوبی از محصولات و خصوصیات فنی آن دارند، اما نگرش حاکم بر مدیریت واحد R&D دارای تفاوت‌هایی عمیق نسبت به دیدگاه‌های واحد بازاریابی است.

جدول زیر بخشی از تفاوت‌ها را نشان می‌دهد:^۱

جدول ۲-۴ تفاوت‌های دیدگاهی واحدهای بازاریابی و R&D

R&D	بازاریابی	موضوعات
بلند	کوتاه	گرایش زمانی
اکتشافی	افزایشی	ترجیح در پروژه‌ها
کم	زیاد	تحمل ابهامات
غیررسمی	نیمه رسمی	ساختار سازمانی
کم	زیاد	گرایش بوروکراتیک
حرفه	شرکت	وفاداری اولیه
دانش	مشتری	گرایش حرفة‌ای

همواره نگرش‌ها و عقاید متفاوت، برخوردها و تضادهای فکری و کاری را ایجاد کرده‌اند که می‌توانند از نوع سازنده و یا مخرب باشند.

با توجه به آنکه مأموریت اصلی هر دو واحد R&D و بازاریابی یکسان است با سازماندهی صحیح و موضع‌گیری درست می‌توان به منافع طرفین دست پیدا کرد. شناسایی خصوصیات نگرش و معیارهای تصمیم‌سازی در هر واحد می‌تواند به ایجاد رابطه مؤثر تر و کارآمدتر کمک نماید.

برخی دیگر از ویژگی‌های تفکرات این دو واحد در جدول زیر نمایش داده شده است:

1. Mohr, Sengupta Salter 2005

جدول ۳-۴ تفکرات متفاوت واحدهای بازاریابی و R&D

نواحی	پاسخ‌های مهندسی	پاسخ‌های بازاریابی
طراحی محصول جدید	ما در انجام طراحی محدودیت داریم زیرا ناچاریم آن را برای بازاریابی ساده طراحی کنیم.	آنها به ما محصول نمی‌دهند و گرنه ما قادر به فروش هستیم. به هر تقدیر ما چون آنها را اداره طراحی می‌کنیم، چون نمونه‌های موجود منسوخ شده است.
وسعت خط تولید	ما در حال حاضر تنوع بیش از حدی در خطوط تولید داریم.	ما نیازمند تنوع بیشتری در خطوط تولید هستیم.
ظاهر محصول	ما نیاز به تغییرات و آرایش زیاد در ظاهر محصولات نداریم.	محصولات ما خوبی نامرغوب به نظر می‌رسند.
مشکلات محصول	نه مشتری و نه بازاریابی ما محصول و چگونگی کارآبی آن را نمی‌فهمند.	چرا مهندسان نمی‌توانند محصولات کارآمد تولید کنند؟
ارتقای محصول	اطلاعاتی که بازاریابی اضافه می‌کند خوبی اغراق‌آمیز است. ما ممکن است به خاطر تبلیغات نادرست مورد شکایت قرار بگیریم.	اطلاعاتی که از مهندسی می‌گیریم خوبی کسل‌کننده و فنی است و کسی نمی‌تواند آن را بخواند.
سته‌بندی	برای بسته‌بندی تلاش کنیم. تعداد زیادی محصولات در حالی که هزینه‌ها لازم است پایین بمانند کار بسیار دشواری است.	ضعف بزرگی به نظر می‌رسد وقتی ما محصولاتی را می‌سازیم که فروش آن دشوار است.
کیفیت	ما محصولات بسیاری را با امکانات زیاد طراحی می‌کنیم و نگهداری کیفیت در کنار هزینه پایین سخت است.	چرا ما نباید بتوانیم کیفیت قابل توجهی را با هزینه‌های منطقی داشته باشیم؟
فنی	ما نیروی انسانی به میزان کافی برای پایین آوردن دست مشتریان بازاریابی نداریم.	ما نیازمند مهارت تکنیکی هستیم تا مشتریان را آرام کنیم حتی اگر واقعاً مشکلی نداشته باشند.
پشتیبانی	بازاریابی می‌خواهد ما تمام ادعاهای مشتریان را پاسخگو باشیم حتی برای موارد غیرمعابر.	مهندسی همیشه براساس تئوری‌ها حرکت می‌کند، آنها درک نمی‌کنند که کمی نرمی مورد نیاز است.

برخوردها از آن‌جا ناشی می‌شود که دو واحد با معیارهای متفاوت ارزیابی و امتیازدهی می‌گرددند. هر واحد نقش‌های خاص خود و احساسات مختص به خود را دارد. هم‌چنین شهرت، دانش و قدرت متفاوت افراد می‌توانند عواملی مؤثر در ایجاد نزاع باشند.

به کارگیری مدل‌های ماتریسی تیم‌های هم وظیفه‌ای^۱ می‌تواند باعث افزایش بهره‌وری در روابط دوگانه واحدهای R&D و بازاریابی شود. استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری (DSS)^۲ باعث ارتباط مؤثرتر و تصمیم‌سازی آسان‌تر و صحیح‌تر میان واحدهای می‌شود. برخی از داده‌های موجود در این سیستم‌ها که برای بازاریابی مفید است عبارت‌اند از:

- میزان محصول فروخته شده

- میزان محصولات موجود در انبار

- برنامه‌ریزی مواد و فرایندهای ساخت

- عکس العمل رقبا

- کالاهای سرمایه‌ای لازم

به هر تقدیر بدون دست‌یافتن به نگرشی همسو، امکان کسب موفقیت بسیار دشوار می‌شود.

ارتباطات سازمانی واحدهای R&D و بازاریابی

طبق مباحث گذشته واحد بازاریابی می‌تواند در یکی از سه مدل زیر سازماندهی شود:

- بازاریابی هزینه محور^۳

- بازاریابی سود محور^۴

- بازاریابی توزیع یافته^۵

1. cross-functional teams

2. Decision Support Systems (DSS)

3. cost centre marketing

4. project centre marketing

5. distributed marketing

در مدل اول بودجه ثابتی به واحد بازاریابی تخصیص می‌یابد تا براساس سلایق خود پیرامون نحوه هزینه کردن آن برنامه‌ریزی کند. در این مدل پیش از آن که نتایج رشد تجاری اهمیت داشته باشد، ظاهر بروشورها و مبالغ هزینه شده به منظور طراحی آن مشاهده و ارزیابی می‌شود.

در ساختار نوع دوم واحد بازاریابی کمیسیونی از درآمد کسب شده دریافت می‌کند یا به گونه‌ای از میزان فروش شرکت بهره می‌برد. در حقیقت با توجه به آن که درصدی از سود به واحد بازاریابی تخصیص می‌یابد، کارهای ارزشمند متداول این واحد توسط هیچ فردی قدردانی نمی‌شود و پاداشی به آن تعلق نمی‌گیرد و اهمیت لازم به کیفیت و میزان کار داده نمی‌شود. در این مدل برخی از کارهای مهم بازاریابی نظیر به روزرسانی کاتالوگ و بروشورها و وبسایت شرکت هیچ مسئولی را برای خود نخواهد دید و این امر به فروش شرکت و اعتبار آن صدمه مستقیم خواهد زد.

در نوع سوم کارمندان بازاریابی به واحد R&D منتب گردیده و در هزینه‌های ایشان منظور می‌گردد، اما هماهنگی توسط مرکز مدیریت بازاریابی انجام می‌شود. این شیوه در بعضی مواقع بسیار موفق بوده است. در این حالت کارمندان فنی برای بازاریابی برانگیخته می‌شوند. این مدل سریع‌ترین راه برای نزدیک کردن کارشناسان R&D به بازار است و به آنها دیدگاهی مناسب از بازار می‌دهد.

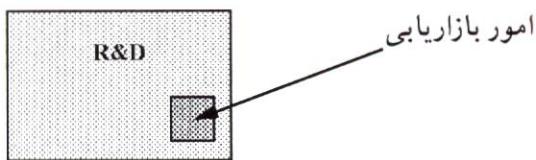
از دیدگاه سازمانی، روابط میان گروه‌های R&D و بازاریابی، گاه به صورت تشکیل تیم‌های هم‌وظیفه‌ای پیگیری می‌شوند که در تصویر زیر مشاهده می‌کنید:

تصویر ۴-۵ مدل ۱



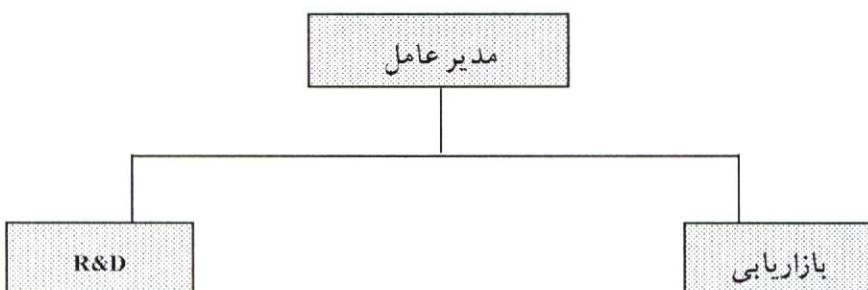
در حالت قبل مدیریت تیم‌ها توسط واحدهای مربوطه صورت می‌گیرد، ولیکن تصمیم‌سازی در خصوص موضوعات مشترک در این تیم‌ها صورت می‌پذیرد. به عبارت دیگر واحدهای نمایندگان خود را به منظور همکاری مشترک اعزام می‌کنند.

تصویر ۴-۶ مدل ۲



در مدلی دیگر وظایف مربوط به بازاریابی در R&D توسط تیمی مستقر در R&D صورت می‌گیرد (مدل ۲). برای مثال تحقیقات بازار، دریافت نظرات مشتریان و ارزیابی رضایتمندی ایشان به این شیوه انجام می‌گیرد. در این حالت مدیریت تیم بازاریابی نیز بر عهده واحد R&D است.

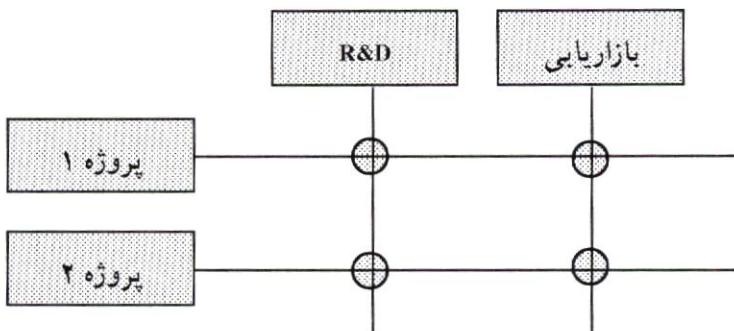
تصویر ۴-۷ مدل ۳



در مدل سوم هر واحد وظایفی مشخص و تعریف شده دارد که به دنبال اجرای آن است. معمولاً هیچ تداخلی در کار واحدهای رخ نمی‌دهد و گزارش‌ها به طبقه بالاتر (مدیر عامل) ارائه می‌شود و ارتباطات به شکل رسمی انجام می‌گیرد.

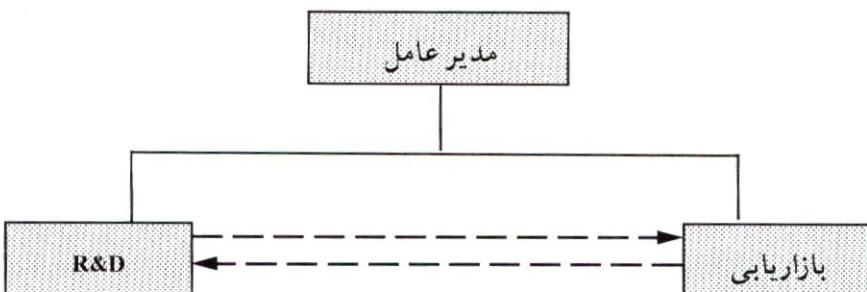
عمده‌ترین ضعف این مدل کندی تصمیم‌گیری و عدم انعطاف پذیری کافی است.

تصویر ۸-۴ مدل ۴



مدل ماتریسی یکی از اثربخش‌ترین مدل‌های کاری در شرکت‌های امروزی است. در این مدل پروژه‌های تعریف شده در شرکت (برای مثال طراحی محصول جدید X) توسط تمامی واحدهای مرتبط به صورت مناسب پیگیری می‌شود. هر واحد به ازای پروژه و پیشبرد مقاصد وظایی دارد که آن را انجام می‌دهد. درنهایت همه واحدها در پروژه درگیر هستند و احساس مسئولیت می‌کنند و در پیشرفت کار نقش مستقیم دارند. از سوی دیگر هر پروژه یک مدیر دارد که پیگیر مستقیم کارها و مسئول هماهنگی میان واحدها و وظایف ایشان است.

تصویر ۹-۴ مدل ۵



در آخرین مدل، ارتباطات به صورت غیررسمی میان دو واحد وجود دارد و مدیران واحدها از این‌گونه ارتباطات به دلیل بالا بودن سرعت تصمیم‌گیری و انعطاف‌پذیری استقبال و حمایت می‌کنند (مدل ۵).

انتخاب و استفاده از هر یک از مدل‌ها دارای مزایای خاصی است که لازم است در انتخاب هر یک دقت کافی مبذول شود تا اثربخشی^۱، کارایی^۲ و در نهایت بهره‌وری بالا رود. مدل‌های یاد شده اغلب در مباحث تئوری سازماندهی مورد بررسی دقیق قرار می‌گیرند و آگاهی از جزئیات مزایای هر مدل نیازمند مطالعه دقیق کتاب‌های سازماندهی است.

1. efficiency

2. effectiveness

فصل پنجم

مدیریت پروژه‌های R&D

تعاریف، جایگاه و اهمیت مدیریت پروژه در R&D

پروژه طبق تعریف ویلیام جی. استیونسن^۱ عبارت است از: «فعالیت‌های منحصر به فرد و یکباره‌ای که برای اجرای مجموعه‌ای از اهداف در یک بازه زمانی مشخص طراحی شده است».

به طور مشخص فعالیت‌های واحدهای تحقیق و توسعه در قالب پروژه، برنامه‌ریزی، پیگیری و اجرا می‌شود. بنابراین مدیریت پروژه‌ها با هدف کنترل و بهینه‌سازی زمان، کیفیت و هزینه به عنوان ضرورتی اجتناب ناپذیر در واحدهای R&D متداول است.

پروژه‌های تحقیق و توسعه علمی می‌توانند از انواع دیگر پروژه‌ها بسیار متفاوت باشد.

1. William J. Stevenson

خروجی پژوهش‌های تحقیقاتی به صورت دقیق قابل تعریف نیستند و معمولاً^۱ به صورت طولانی مدت اجرا می‌شوند و به نتیجه می‌رسند. در نهایت برخی از خروجی‌های به دست آمده نامحسوس‌اند و اغلب پایه‌هایی برای اجرای پژوهش‌های بعدی می‌شوند.

پذیرش ریسک بالا در این گونه پژوهش‌ها از ویژگی‌های خاص آنها است. پرسنل R&D نیز ویژگی‌های خاص اخلاقی خود را دارند و این امر نیز تفاوت‌هایی در نحوه مدیریت پژوهش‌های R&D با پژوهش‌های سایر واحدها ایجاد می‌کند.

مدیریت پژوهش باعث می‌شود تا منابع انسانی، ماشین‌آلات، ابزار و سرمایه به صورت بهینه مصرف شوند. این موضوع باعث ایجاد امنیت بیشتر برای ذی‌نفعان^۱ می‌شود. ویژگی‌های مشترک پژوهش‌ها عبارت‌اند از:

- داشتن هدف
- وجود تغییرات
- مشخص بودن مدت زمان
- منحصر به فرد بودن
- چند انصباطی^۲

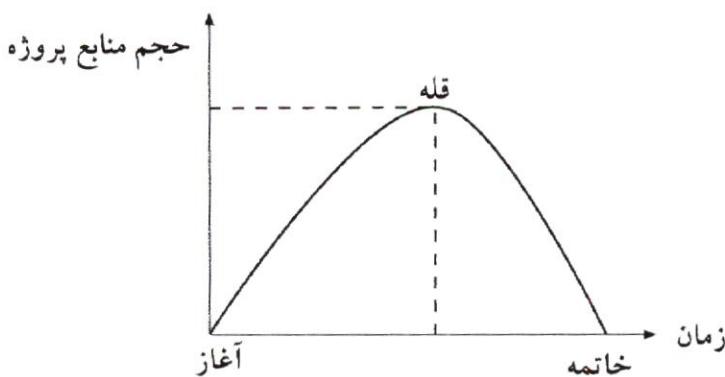
در آغاز کار، اهداف یک پژوهه به دقت مشخص می‌شوند. مدت زمان اجرا، بودجه قابل استفاده و سایر منابع برای گروه انجام‌دهنده پژوهه معین می‌شوند و بر این اساس کارها دنبال می‌شوند.

مدیریت پژوهه و مدیریت تغییر با یکدیگر ارتباطی تنگ‌اتنگ دارند. به طور معمول، تعریف کارها، زمان‌بندی گام‌های اجرایی و تخصیص منابع در حین اجرای پژوهه با تغییرات همراه است و این فاکتور جزء اصلی یک پژوهه و مدیریت آن است.

پژوهه به صورت پایه‌ای دارای زمان‌بندی مشخص است. تاریخ شروع پژوهه لحظه

صفر محسوب و با آغاز کار تخصیص منابع شروع می‌شود و به اوج می‌رسد. پس از آن به صفر باز می‌گردد و پژوهه خاتمه می‌یابد و در پایان پژوهه هیچ منبعی در اختیار پژوهه نیست.

تصویر ۱-۵ تخصیص منابع در پژوهه

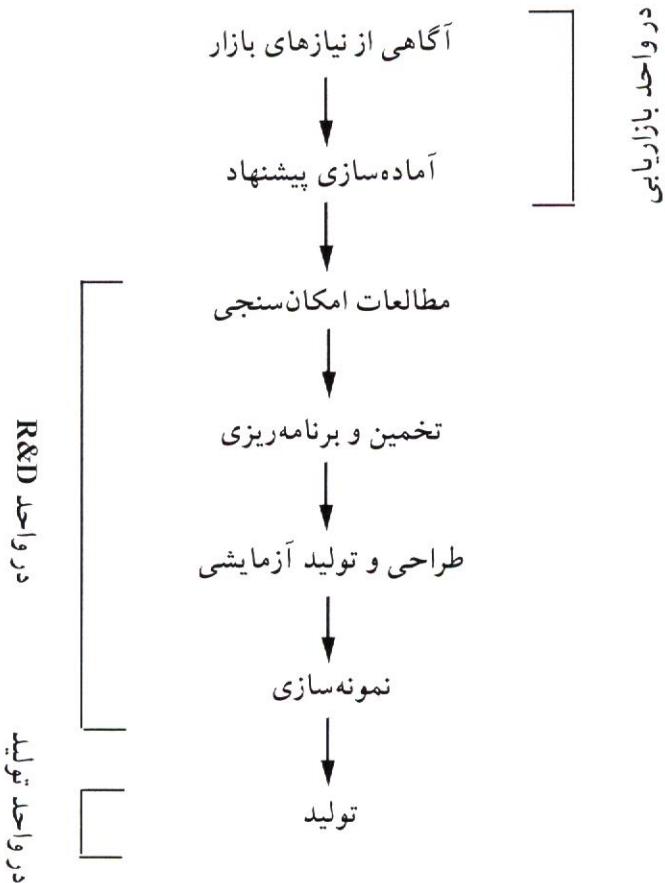


پژوهه‌ها منحصر به فرد و غیرتکراری هستند. بنابراین تیم‌ها در هر پژوهه با چالش‌ها، مشکلات و مسائل جدیدی روبرو می‌شوند. هر چند کسب تجربه باعث اجرای بهتر و موفق‌تر در کارهای بعدی می‌شود، لیکن پژوهه‌ها همواره دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند و هیچ‌گاه به شکل کامل، تکرار نمی‌شوند.

پژوهه‌ها عموماً افرادی را در قالب تیم دارند که روال، نظم و خصوصیات هر یک در کار، متفاوت از دیگری است. ایجاد شرایط مناسب برای همکاری این افراد در تیم‌ها از جمله وظایف مدیران پژوهه است. بررسی میزان موفقیت پژوهه که به نحوه کارکرد تیم بستگی دارد ارتباط مستقیمی با برنامه‌ریزی و نحوه مدیریت منابع انسانی حاضر در تیم دارد.

به طور متعارف روال‌های مشخصی در شکل‌گیری پژوهه‌ها وجود دارد. تصویر زیر مراحل آن را به صورت کلی نشان می‌دهد:

تصویر ۲-۵ مراحل اجرای پروژه



نخستین فعالیت در راستای شکل‌گیری یک پروژه، بررسی نیازهای بازار و تحقیقات بازار^۱ است. البته حالت دومی نیز وجود دارد که با مراجعه مستقیم مشتریان به شرکت یا سازمان تحقیقاتی و پیشنهاد^۲ انجام یک پروژه این کار صورت می‌گیرد. پس از این مرحله نوبت به ارائه پیشنهاد می‌رسد که براساس قالبی مشخص ارائه می‌شود. طرح کلی یک پیشنهاد به صورت زیر است:^۳

1. market research

2. proposal

3. University of Tasmania

۱. مقدمه / سوابق مرتبط	۶. بررسی حالات و امکانات ممکن
۲. منظر پژوهش	۱.۶ شناسایی انتخاب‌ها
۱.۲ عنوان	۲.۶ انتخاب قابل پیشنهاد
۲.۲ چشم‌انداز	۷. راهبرد اجرا
۳.۲ اهداف سازمانی	۱.۷ نتایج و فواید مورد انتظار
۳. مدل تجاری	۲.۷ خروجی‌ها
۱.۳ هدف از پیشنهاد	۳.۷ ذی‌نفعان
۲.۳ حامیان پژوهش	۴.۷ پژوهش‌های مرتبط
۴. ارزیابی موقعیت و بیان مسئله	۵.۷ برنامه کاری
۵. محدودیت‌ها و فرضیات بحرانی	۶.۷ منابع
پیوست الف - آنالیز فایده	۷.۷ چارچوب مدیریت پژوهش
پیوست ب - آنالیز ریسک	

پس از ارائه پیشنهاد و احتمالاً پذیرش آن از سوی مشتری یا متقاضی، امکان‌سنجی و مطالعات آن آغاز می‌شود. در این مرحله هدف از تحقیقات دفتری معتبر ساختن امکان پوشش‌دهی نیازهای جدید پژوهش است.

برنامه‌ریزی زمان، منابع و هزینه‌های احتمالی پژوهش برای پوشش‌دهی مشخصات مطرح شده در پژوهش، فعالیت بعدی مدیر پژوهش است. تخمین نیازها در این مرحله صورت می‌گیرد تا به میزان ممکن هیچ موردی نادیده گرفته نشود.

در مرحله بعد، ایده‌های تولید شده در فاز مطالعه امکان‌سنجی^۱ مورد آزمایش قرار می‌گیرند تا از انجام پذیری آنها اطمینان حاصل شود.

پس از آن طراحی محصول آغاز می‌شود که در آن به صورت دقیق تولید مستندات و ترسیمات هم‌زمان با طراحی محصول انجام می‌شود. نمونه طراحی شده در مرحله بعد تست می‌شود و مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و براساس تعریف انجام شده و مشخصات فنی، محصول آماده‌سازی می‌شود.

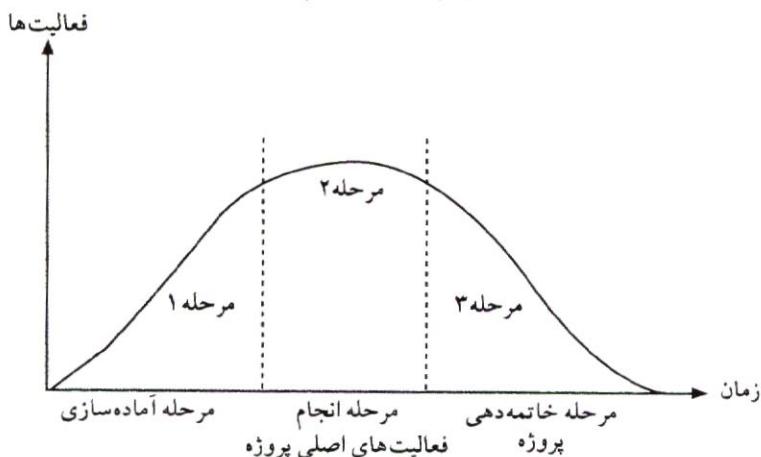
1. feasibility study

در آخرین مرحله تولید نهایی محصول انجام می‌شود که خارج از فعالیت‌های R&D است، لیکن می‌تواند تحت نظارت این واحد انجام گیرد. پژوهش‌ها نیز مانند محصولات دارای چرخه عمر هستند. ابعاد، اندازه و حجم کارها با توجه به ماهیت پژوهه متفاوت خواهد بود. فازهای مختلف چرخه عمر پژوهش‌ها می‌توانند در پنج مرحله زیر نمایش داده شود:

- تدبیر اجرایی پژوهه
- امکان‌سنجی
- برنامه‌ریزی
- اجرا
- اختتام

گام‌های اجرا و اختتام از مراحل پنجگانه طبقه‌بندی فوق در تصویر زیر بسط داده شده است:

تصویر ۳-۵ مراحل پژوهه



آنچه در مراحل اجرا و اختتام یک پژوهه حائز اهمیت بسیار است و در اکثر متون مدیریت پژوهه و دوره‌های آموزشی توجه و تمرکز بر روی آن کمتر بوده است مراحل آماده‌سازی^۱ و خاتمه‌دهی^۲ پژوهه است.

1. start up

2. wrapping up

اهمیت این دو مرحله برای مدیران پروژه حیاتی است. زیرا در مرحله ۱ سرعت رسیدن به قله^۱ بسیار اهمیت دارد. در اغلب موارد زمان‌بندی پروژه و برآورد هزینه مربوط به مرحله ۲ می‌شود و پیرامون مدت زمان آماده سازی شرایط اولیه برای آغاز واقعی کار فکر نمی‌شود. خطرات احتمالی بی‌توجهی به فرایندهای آغاز پروژه، افزایش مدت زمان اجرا و هزینه‌های آن است.

برخی از موارد وقت‌گیر و زمان‌بر در مرحله آغاز پروژه (مرحله ۱) به شرح زیر است:

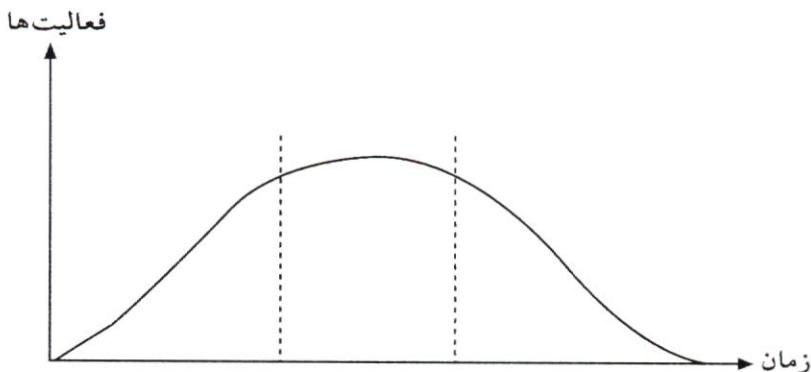
- تیم‌سازی (استخدام، جایه‌جایی، مذاکرات، جذب و انتخاب مدیر پروژه)؛
- خرید تجهیزات و ابزار پروژه؛
- خرید، اجاره یا تخصیص فضای مناسب کاری به تیم؛
- تعریف روال‌های کارکرد و قوانین داخلی تیم اجرایی؛
- مذاکرات و مکاتبات با مشتری یا کارفرما برای دریافت امکانات، ایجاد ارتباطات اولیه یا معرفی نمایندگان طرفین؛
- تعریف پروژه، آشنایی با ابعاد مختلف کار و تهیه منابع مطالعاتی؛
- ایجاد زیرساخت‌های سخت افزاری نظری شبکه‌سازی، اتصالات اینترنت، و امور ارتباطی.

موارد مذکور ممکن است در برنامه‌ریزی نادیده گرفته شوند و باعث کندی آغاز فرایند واقعی اجرای پروژه شوند. مشابه این موضوع در خاتمه پروژه و تحويل کار اتفاق می‌افتد. در این مرحله نیز نکاتی حائز اهمیت وجود دارد که لازم است مدیر پروژه از آنها اطلاع داشته باشد. این موارد عبارت‌اند از:

- تکمیل‌سازی مستندات، تایپ، ساختاردهی، استانداردسازی و تحويل به مشتری، کارفرما یا واحد مستندسازی شرکت؛
- رفع اشکالات موردنی طراحی و خطاهای احتمالی طراحی یا اجرا؛
- تحويل اجناس، ابزار و فضای مختص پروژه؛
- تسويه حساب نهایی و گرفتن تأییدات کارفرما (مشتری)؛
- درج اطلاعات کامل در سیستم مدیریت دانش (در صورت وجود).

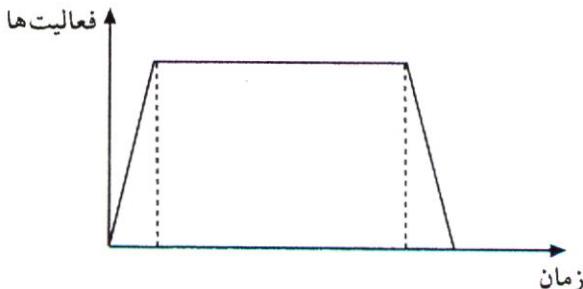
در صورتی که موارد مربوط به فازهای آغازین یا پایانی پژوهش به سرعت و دقت پیگیری و انجام نشود، شکل نمودار اجرای پژوهش به صورت زیر تغییر می‌یابد:

تصویر ۴-۵ مراحل پژوهش



چنانچه مدیر پژوهه دارای تجربه کافی نباشد، نمودار واقعی انجام یک پژوهه ممکن است به شکل فوق نزدیک‌تر شود. در نمودار فوق فازهای آماده‌سازی و خاتمه‌دهی به اندازه مرحله اجرای واقعی و گاه بیش از آن است. نمودار ایده‌آل انجام یک پژوهه به شکل زیر شبیه خواهد بود که در آن کمترین زمان صرف آماده‌سازی و خاتمه‌دهی می‌شود:

تصویر ۵-۵ مراحل پژوهش در حالت ایده‌آل



«مدیریت پژوهه» با اهمیت بسیار بالا به منظور دست یابی به اهداف زیر به وجود آمده است:
● مشخص کردن اهداف و بر جسته نمودن آن برای کارکنان تیم

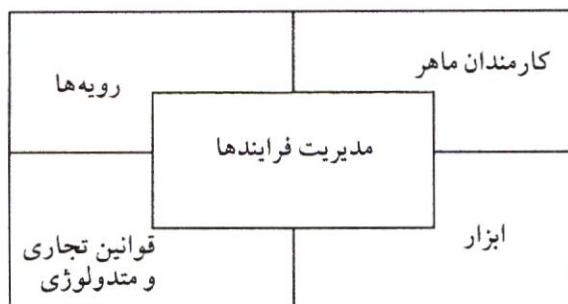
- کاهش عدم قطعیت
- افزایش اثربخشی
- کنترل و نظارت بر پروژه

زیر ساخت‌ها، ارزیابی و انتخاب پروژه در R&D

انجام پروژه در وهله اول نیاز به تهیه ملزومات آغاز و شرایط مناسب اجرا دارد.

زیرساخت مدیریتی پروژه‌ها دارای اجزاء کلیدی زیر است:^۱

تصویر ۵-۶ اجزاء کلیدی در زیرساخت مدیریتی پروژه‌ها



رویه‌های مدیریت پروژه

در نگاهی دقیق به مبحث مدیریت پروژه، پایه‌های اساسی در تعریف رسمی رویه‌ها و استانداردسازی روابط معین می‌شود. نقش کلیدی تعریف و استفاده از رویه‌ها در به انجام رسانیدن انتظارات سازمانی و تأمین روال‌های دقیق و پایه‌ای است.

مواردی نظیر محتوای برنامه‌ریزی پروژه، اصول تأیید پروژه، تخصیص هزینه‌ها در

1. Australian National Audit Office (ANAO)

پروژه، مدیریت دارایی‌های معنوی^۱، مدیریت شرکای تجاری مرتبط با پروژه، نیازهای ضروری نماسازی^۲ پروژه و تعیین ریسک پروژه در این زیرساخت قابل تعریف است.

قوانين تجاری و متدولوژی

شیوه‌های پیاده‌سازی رویه‌های تعیین شده و پشتیبانی دقیق از آنها در مدیریت پروژه با تعریف قوانین تجاری و متدولوژی انجام می‌گیرد.

این موارد در پروژه‌ها متفاوت و از پروژه‌ای به پروژه دیگر در حال تغییر است. استفاده از الگوی واحد در تنظیم قوانین و متدولوژی اجرای رویه‌های پروژه‌ها چندان صحیح نیست، زیرا در پروژه‌های کوچک باعث اتلاف منابع و در پروژه‌های بزرگ منجر به پذیرش ریسک بالا در مدیریت می‌شود.

جدول زیر اهمیت تنظیم دقیق قوانین با توجه به اندازه، مدت و ریسک پروژه را نشان می‌دهد:^۳

جدول ۱-۵ ابعاد پروژه و قوانین اجرایی

برنامه‌ریزی	بازنگری	نماسازی	حاتمه‌دهی و بازنگری
پیش فاردادهای کوتاه	برنامه‌ریزی دقیق، شامل آنالیز ریسک	به صورت غیررسمی در طول اجرای پروژه، پیگیری آسان، زمان‌های حساس، بودجه و کیفیت	بازبینی کوتاه متمرکز بر یافته‌ها و آموخته‌ها به کمک نگرش پیش قراردادی
برنامه‌ریزی فایده	برنامه‌ریزی دقیق، شامل آنالیز ریسک	به کمک رددگیری کمی	بازنگری رسمی تر، کلیدی
برایند مدیریت ریسک	برآورد ممکن از خارج	به کمک رددگیری کمی	بازنگری رسمی تر، کلیدی

1. intellectual property

2. monitoring

3. Australian National Audit Office (ANAO)

در تعیین متداول‌تری‌ها و قوانین اصطلاحات زیر تعریف می‌شوند و دارای اهمیت‌اند:

- بودجه ● پروژه
- چارچوب‌ها و زمان‌های حساس پروژه ● اولویت‌بندی
- ریسک پروژه ● مسیر
- حامی / مشتری ● اهداف عالی پروژه
- پی‌آمد‌ها ● خروجی‌های پروژه
- تحويل و پذیرش ● اهداف کوتاه‌مدت پروژه
- خاتمه‌دهی پروژه ● برنامه پروژه
- بازبینی بعد از پروژه ● پیشنهاد پروژه
- ساختار تفکیکی کارها (WBS) ● گستره کاری پروژه
- برنامه زمان‌بندی ● هزینه‌ها

ابزار مدیریت پروژه

ابزارهای مختلف می‌توانند در مدیریت بهینه پروژه‌ها به کار گرفته شوند. فهرست‌های الگوها و استفاده از سیستم‌های اطلاعات مدیریتی پروژه^۱ یا اصطلاحاً PMIS به عنوان ابزار مدیریتی به مدیران پروژه توصیه می‌شوند. به کارگیری و استانداردسازی الگوها مطابق نیاز سازمان انجام می‌گیرد، لیکن در حالات عمومی می‌توان از مدل‌های استاندارد استفاده کرد.

نشانی‌های اینترنتی زیر مثال‌هایی از الگوهای آماده و استفاده شده توسط سازمان‌ها را معرفی می‌کند:

www.utas.edu.au/major-projects

www.projectmanagement.tas.gov.au/pm_templates/pm_templates1.htm

موارد زیر نمونه‌ای از الگوی استاندارد قابل استفاده در مدیریت پروژه است:

1. Project Management Information Systems (PMIS)

- پیشنهاد پروژه
- مدل‌های تجاری
- برنامه و مجوز پروژه
- ساختار تفکیکی کارها
- ماتریس تفویض مسئولیت‌ها
- ثبت و برنامه مدیریت ریسک
- ثبت پی‌آمدها
- مدل درخواست تغییرات
- ساختار گزارش‌دهی ماهانه یا مطابق چارچوب
- صفحات گسترده و مازول‌های هزینه‌یابی
- فهرست بهداشتی پروژه
- خاتمه دهی پروژه
- بازبینی بعد از پروژه
- درس‌های فراگیری شده
- تعریف گسترده پروژه

به کارگیری PMIS در مدیریت پروژه‌ها باعث ایجاد پایگاه داده مشترک و عمومی از اطلاعات پروژه می‌شود. علاوه بر آن باعث می‌شود که یک فرایند ثابت و متداول در مدیریت پروژه‌ها جریان پیدا کرده و با انواع مختلف پروژه‌ها سازگار شود. هم‌چنین استفاده از PMIS منجر به ثبات ردیابی و گزارش‌دهی در خصوص وضعیت پروژه‌ها می‌شود.

پرسنل ماهر

کسب نتایج مطلوب بدون استفاده از پرسنل متعهد، دانش‌آموخته و ماهر غیرممکن است. سازمان‌ها نیازمند ارتقاء سطح دانش و مهارت پرسنل خود به طور مداوم هستند. برای این منظور لازم است تا آموزش‌های ساخت یافته جایگزین شیوه‌های مرسوم یادگیری حین کار شوند. با برگزاری آموزش‌های ساخت یافته فرستی دست می‌دهد تا خط مشی‌های سازمانی در مدیریت پروژه‌ها اعلام شوند و دیدگاهی یکسان در واحدهای مختلف شرکت پیرامون مدیریت پروژه ایجاد شود. بدیهی است آموزش‌های قابل ارائه منطبق با قوانین و متداول‌تری مدیریت پروژه براساس مصوبات شرکت انجام می‌گیرد.

R&D نقش، وظایف و ویژگی‌های مدیر پروژه در

مدیر پروژه یا رهبر تیم اجرایی وظیفه هماهنگ‌سازی منابع تخصیص یافته به پروژه را

بر عهده دارد. به عبارت دیگر مدیر پروژه سه نوع مسئولیت در خصوص شرح وظایف^۱ تیم^۲ و افراد^۳ پروژه دارد.

رهبر تیم یا مدیر پروژه فعالیت‌هایی را به حکم وظیفه انجام می‌دهد که عبارت‌اند از:

- تعریف کار
- طراحی برنامه
- تخصیص کار و منابع
- کنترل کیفیت و میزان سرعت کار
- بررسی عملکرد^۴ در مقایسه با برنامه اجرایی پروژه
- تنظیم و به روزرسانی برنامه پروژه

این وظایف یک سوم از مسئولیت‌های مدیر پروژه را شامل می‌شود. عملکردها و مسئولیت‌های مدیر پروژه در قبال تیم اجرایی عبارت‌اند از:

- انتخاب تیم
- تعیین استاندارد (چنانچه در خط مشی، قوانین و آئین‌نامه‌های شرکت تعریف نشده باشد)
- آئین‌نامه تعمیر و نگهداری
- روحیه‌سازی در تیم
- تشویق و انگیزه‌دهی کارمندان برای دست‌یابی به اهداف
- برطرف کردن نزاع و درگیری‌های موجود
- تعیین جانشین‌ها و رهبران داخلی تیم
- اطمینان از وجود ارتباطات مناسب درون تیم
- آموزش اعضای تیم

وظایف فوق یک سوم دیگر از مسئولیت‌های مدیر پروژه را شامل می‌شود و آخرین بخش وظایف مختص افراد تیم پروژه است که به شرح زیر می‌باشد:

- تنظیم و استفاده از قابلیت‌های فردی
- دادن شأن به افراد
- تشویق افراد
- آموزش‌های فردی
- مرشد بودن
- توجه به مشکلات فردی

اگر بخواهیم به دقت صحبت کنیم، مدیر و رهبر دارای تعاریف جداگانه‌ای هستند. مدیران در یک جمله «(انجام درست کارها)» را بر عهده دارند و رهبران «(انجام کار درست)» را پیگیری می‌کنند. بنابراین اگر صحبت از رهبر تیم یا مدیر پروژه می‌شود گاه ترکیبی از دو نقش رهبری و مدیریت از او انتظار می‌رود.

شیوه عملکرد مدیر و رهبر و تفاوت نگرش این دو با یکدیگر در جدول زیر مشخص می‌شود:

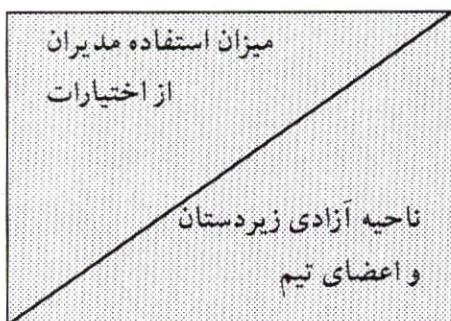
جدول ۲-۵ تفاوت‌های رهبر و مدیر

مدیر	رهبر
● انجام درست کار	● انجام کار درست
● دنبال کردن مسیر	● مسیریابی
● آموزش دیده	● در حال یادگیری
● تخصص‌گرایی	● مدیریت محظوظ
● گرایش به سمت غیررسمی بودن و ایجاد رابطه‌ها	● گرایش به سمت رسمیت و اجرای سیستمها
● به دنبال اجرای راهبرد	● در مسیر چشم‌انداز

نقش مدیر پروژه که همواره با مسئولیت و اختیار همراه است، همزمان با شروع پروژه در حد وسیعی قرار دارد. رفته رفته با گذر زمان و پیشرفت پروژه تعهدات

مدیر پژوهه کاهش می‌باید زیرا اختیارات به رهبران سطوح پایین و پرسنل تیم منتقل می‌شود.

تصویر ۷-۵ مسئولیت و اختیارات مدیر در پژوهه

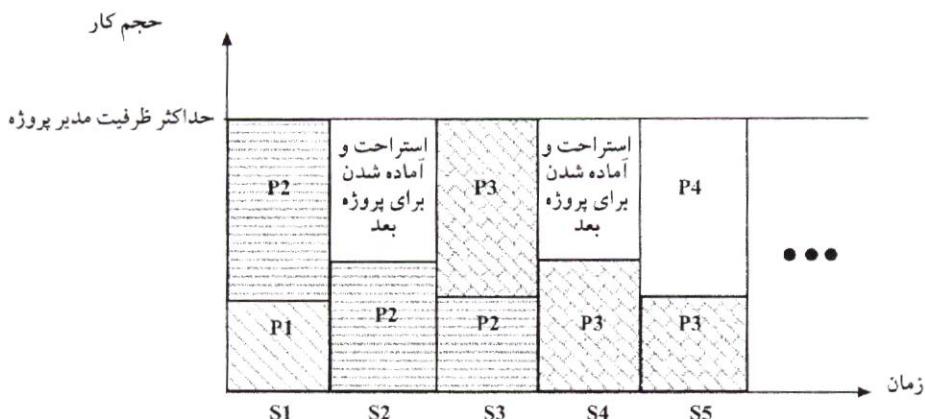


سازمان‌ها می‌توانند براساس نمودار فوق کارهای مدیران پژوهه را تخصیص داده و معین کنند. یکی از سؤالاتی که همواره توسط شرکت‌ها و سازمان‌ها مطرح بوده است، تعداد پژوهه‌هایی است که می‌توانند توسط یک مدیر کنترل و مدیریت شوند. پاسخ این پرسش بستگی به نوع و حجم پژوهه، ساختار تیم، تجربیات اعضاء، سازمان و مدیر پژوهه دارد. بنابراین با توجه به این موضوع لازم است یک مدیر در شروع پژوهه تمامی انرژی خود را بر کار متمرکز کند.

از آنجاکه یک مدیر پژوهه در ابتدای کار نیاز به صرف انرژی زیاد دارد، لازم است تا از مدیرانی استفاده شود که یا کاملاً فرصت خالی دارند و یا در مراحل پایانی پژوهه‌های قبلی خود هستند و برای آغاز یک پژوهه شرایط و زمان لازم را در اختیار دارند.

براساس مطالب فوق و با فرض آن‌که توان اجرایی یک مدیر ثابت باشد و او بتواند فقط ۲ پژوهه را به طور همزمان پذیرد، تصویر زیر تخصیص پژوهه و شیوه واگذاری کارها به مدیر را نمایش می‌دهد:

تصویر ۸- شیوه واگذاری کارها به مدیران پروژه



در نمودار فوق حجم کارهای یک مدیر در مرحله S1 در حداقل میزان خود است و در هنگامی که پروژه P1 در حال پایان است او پروژه P2 را شروع می‌کند. در مدت زمان S2 مدیر مشغول انجام پروژه P2 است و به علاوه خود را برای پذیرش پروژه جدید (P3) آماده می‌کند.

اهمیت و ضرورت استراحت و آماده‌سازی در مرحله S2 برای پروژه P3 بسیار زیاد است که برخی از دلایل آن عبارت اند از:

- بازسازی روحی و پیشبرد امور شخصی؛
- آموزش و یادگیری فردی و گذراندن دوره‌های ارتقاء مهارت و تخصص؛
- مطالعه پروژه‌های جدید و ایجاد آشنایی با جنبه‌های مختلف آن؛
- خاتمه دهی به پروژه قبلی و کسب تجربه از آن.

گفتنی است که شرح وظایف، خصوصیات و نگرش‌های مدیران پروژه با مدیران اجرایی تفاوت دارد. برای یک مدیر پروژه هر کار دارای یک هدف و تاریخ خاتمه است و او کمتر تمایل به رقابت دارد. علاوه بر این نقش مدیر پروژه در ساختار سازمانی به طور واضح قابل تشخیص نیست. اما یک مدیر اجرایی در کارهای خود اهداف مشخصی را تعقیب نمی‌کند، بلکه فقط به طور پیوسته فعالیت‌های رقابتی خود را اجرا می‌کند. منظور از

فعالیت‌های رقابتی وظایفی است که واضح و مشخص است و این مدیر برای بهتر شدن وظایف معین شده می‌تواند با نفرات هم‌تراز خود رقابت کند. بنابراین موقعیت و نقش او در ساختار سازمانی بسیار واضح و مشخص است.

با توجه به مطالب ارائه شده در جزوای مرکز آموزش مدیریت دانشگاه کرانفیلد انگلستان، ویژگی‌های مدیر اجرایی و مدیر پژوهه به صورت زیر قابل مقایسه است:

جدول ۳-۵ ویژگی‌های مدیران اجرایی و مدیران پژوهه

مدیر پژوهه	مدیر اجرایی
● نه چندان رقابتی	● رقابتی
● دارای تفکر پرسرعت	● دارای تفکر دقیق
● پیش‌بینان و توقف‌دهنگان	● شنوندگان خوب
● عجول	● صبور
● علاقه‌مند به انجام چندین کار در یک زمان	● مستقیم به انجام فقط یک کار در هر زمان
● وابسته به دیدگاه شخصی	● علاقه‌مند به استفاده از دیدگاه‌های دیگران
● سخت‌روزنه	● آسان‌رو
● جاه‌طلب	● راضی با انجام هر کار

یکی از اصلی‌ترین ارکان پژوهه اعضای تیم، منابع انسانی یا به تعبیری دیگر پیروان آن هستند. نقش ایشان در موقیت پژوهه و سازمان بسیار حیاتی است. فعال بودن ایشان و قابلیت تفکر مستقل داشتن در حالی که به دقت فکر می‌کنند ایشان را به پیروان مؤثر تبدیل می‌کند، که حرکت‌های صحیح ایشان در تیم بسیار مهم است. مدیریت صحیح داشتن برخود، متعهد بودن به سازمان، شایستگی، درستکاری، اعتبار ایشان و تمرکز کردن بر تأثیرگذاری، برخی از ویژگی‌های یک «پیرو مؤثر»^۱ در تیم است. مدیریت پژوهه در واحدهای R&D آشنایی با مهارت‌ها و مباحثت زیر را ایجاب می‌کند:

1. effective follower

- برنامه‌ریزی و سازماندهی پروژه
- نقش‌های تیمی و مدیران پروژه
- پیشنهاداتی برای پروژه
- زمانبندی در پروژه
- عضویت در تیم پروژه
- رهبری تیم پروژه
- ارتباطات در پروژه
- تنظیم و شفاف‌سازی اهداف پروژه
- مدیریت منابع
- برنامه‌ریزی انطباقی
- تعیین و تخمین ریسک

در خصوص اکثر موارد فوق بحث شد و یا در قسمت‌های بعد توضیح داده خواهد شد.

سازماندهی تیم‌های پروژه و خصوصیات تیم‌های ایده‌آل

ویژگی‌های روانی و روحی افراد متفاوت است. هم‌چنین می‌دانیم که خصوصیات فردی ایشان نیز در کارکرد و نحوه ارتباط آنها با دیگران مؤثر است. موفقیت هر تیم وابسته به میزان بهره‌وری اعضای آن است.

تجربیات و تحقیقات نشان می‌دهد هیچ شخصی در تمامی شرایط و موضع موفق عمل نمی‌کند. به عبارتی دیگر هر فرد برای کارکرد در سمتی خاص و جایگاهی ویژه مناسب دارد و در صورتی که ناجا مورد استفاده قرار گیرد، احتمال شکست و عدم موفقیت بیشتر می‌شود.

بر این اساس جایگاه افراد تیم و روحیات ایشان در مدل‌های مختلفی دسته‌بندی شده‌اند و تست‌های شخصیتی ویژه‌ای به منظور تطابق روحیات، مشاغل و پست‌های سازمانی ایجاد شده است. هم‌چنین دلیلی دیگر که باعث ایجاد تیم‌ها از میان افراد مختلف

می‌شود، ضرورت وجود روحیات مختلف در کنار یکدیگر به جهت تضمین موقفيت تیم است.

تصمیم‌گیری پیرامون کارها در لحظات مختلف و یافتن نفر مناسب جهت اجرای آن فعالیت در تیم‌ها فقط با داشتن افراد مکمل میسر می‌شود. به عبارتی دیگر داشتن افراد هم روحیه، هم شکل و دارای دیدگاه یکسان، احتمالاً برخوردها را کاهش می‌دهد، لیکن جامعیت تیم را زیر سؤال می‌برد.

همه منظوره بودن و داشتن دیدگاه وسیع تنها در صورت داشتن افرادی با ویژگی‌های متنوع میسر می‌شود. دیدن نقاط مختلف کاری و جنبه‌های گوناگون امور نیازمند تفاوت نقطه نظرات در اعضای تیم است. بنابراین لازم است از افراد مختلف در تیم‌ها استفاده شود و به تفاوت افراد در تیم‌ها ارج نهاده شود. در چنین شرایطی مدیران، علاقه‌مندانه به استقبال تضادها و تناقض‌ها می‌روند و با مدیریت چالش^۱ از آن بهره می‌برند.

طبق مطالب بیان شده در بخش‌های قبل، نیاز مدیران پروژه به شروع و رسیدن سریع به نقطه اوج سازمان‌ها را به برگزاری آزمون‌های شخصیتی در هنگام استخدام ترغیب می‌کند. استفاده از پرسش‌نامه‌های نقش تیمی بلیین به تعیین توانمندی طبیعی هر فرد به منظور اجرای یک نقش کمک می‌کند.

طبق استدلال‌های بلیین افراد دارای نقش‌های دوگانه‌ای در کارکرد هستند. نخستین آنها وظیفه‌ای است که براساس پست سازمانی نظیر حسابدار، مهندس الکترونیک، بازاریاب بر عهده شخص قرار می‌گیرد و ویژگی دوم افراد نقش مناسب ایشان هنگام حضور در گروه‌های کاری و تیم‌ها است.

بر این اساس در شیوه بلیین، ۹ نقش تیمی برای افراد در نظر گرفته شده است. به اعتقاد آقای بلیین اکثر مردم یک نقش تیمی قوی و ذاتی دارند که در کنار آن دارای نقش دومی نیز هستند.

جدول زیر عنوانین نه گانه را به همراه حروف اختصاری هر یک نشان می‌دهد:

1. conflict management

جدول ۴-۵ خصایص شخصیتی بلین

عنوان	حروف اختصاری
۱ آگاه‌ساز	PL
۲ کاشف منابع	RI
۳ هماهنگ‌کننده	CO
۴ شکل‌دهنده	SH
۵ ارزیاب / ناظر	ME
۶ کارمند تیم	TW
۷ مجری	IMP
۸ تمام‌کننده	CF
۹ متخصص	SP

مشخصات و عملکرد هر یک از نقش‌های مذکور به طور خلاصه در جدول زیر مشاهده می‌شوند:^{۱۰}

جدول ۵-۵ تشریح ویژگی‌های تست بلین

عنوان	ویژگی‌ها	نقش
PL	خلاق، رؤیاپرداز، نامتعارف، نوآور، مختن، دارای ضعف در محدودیت‌های واقعی، مستقل، باهوش، اصیل، ضعیف در ارتباطات.	تولید پیشنهادات جدید، حل مسائل دشوار، مورد احتیاج در مراحل آغازین پروژه یا زمانی که پروژه در حال نابودی است. شرکت‌ها و پروژه‌ها معمولاً توسط ایشان ایجاد می‌شوند. تعداد بیش از یک نفر PL بهره‌وری را کاهش می‌دهد.

- 1. plants
- 2. resource investigator
- 3. coordinator
- 4. sharper
- 5. monitor / evaluator
- 6. team worker
- 7. implementer
- 8. completer / finisher
- 9. specialist
- 10. Project Management for R&D, Cranfield University

جدول ۵-۵ تشریح ویژگی‌های تست بلبین (ادامه)

عنوان	ویژگی‌ها	نقش
RI	با شوق و ذوق، بروزگار، اهل ارتباط، کاشف فرصت‌ها، ایجادکننده تماس‌ها، مذاکره‌گر، نیازمند به تحریک توسط دیگران.	تماس‌های بیرونی تنظیم می‌کند و گزارش‌دهی و کشف ایده‌ها را به خوبی انجام می‌دهد.
CO	به طور لزوم باهوش ترین یا خلاق ترین عضو گروه نیست، دارای توانایی است که دیگران را در جهت اهداف مشترک سوق می‌دهد. قابل اعتماد و محروم هستند و به آسانی مسئولیت می‌پذیرند. محترمانه دستور می‌دهند و دیدگاه‌های وسیعی دارند.	اگر به طور مناسب در تیم قرار گیرند بسیار خوب عمل می‌کنند، در ارتباط با همپایه‌های خود کارها را به خوبی اجرا می‌کنند. به آرامی به مشکلات حمله می‌برند، با افراد SH به دلیل شباهت‌های مدیریتی، مغایرت، تضاد و مشکل دارند.
SH	سریعاً تحریک می‌شوند و در هنگام خشم به سرعت از کوره در می‌روند، افرادی بسیار پرانگیزه هستند و نگرانی ایشان تحمل بار است و ترجیح می‌دهند بارهای نهاد شده بر دوش خود را به دیگران واگذار کنند.	مدیران خوبی می‌سازند، در گروه مفید هستند، هنگامی که پیچیدگی‌های سیاسی باعث کند شدن کارها می‌شود، ایشان با تغییرات به راحتی همسان می‌گردند و هنگامی که تصمیمات نامتعارف می‌گیرند فکر نمی‌کنند فعالیت‌ها و مساحت گروهی را شکل می‌دهند و فعالیت‌ها و عملکردهای مثبت تیم را گارانتی می‌کنند.
ME	ممکن است به سختی به حرکت و اداشته شود و یا دیگری را به حرکت تحریک نماید. به طور جدی فکر می‌کند و بدآرامی تصمیم می‌گیرد. یک ME خوب به ندرت اشتیاه می‌کند.	در آنالیز مشکلات، ارزیابی ایده و پیشنهادات کارآمد است. بسیار مفید برای وزن‌دهی مزایا و معایب انتخاب‌ها است. ممکن است خشک، ملال‌آور یا پیش از حد انتقادی به نظر برسد. ME‌ها برای پست‌های استراتژیک انتخاب می‌شوند. آنها وزن‌دهی در پایان تصمیم‌گیری‌ها را به خوبی انجام می‌دهند.
TW	نفرات پشتیبان در یک تیم هستند. آنها خیلی ملایم، اجتماعی و نگران در مورد مسائل دیگران هستند. دارای یک ظرفیت خوب در انعطاف‌پذیری و سازگاری با شرایط و افراد مختلف هستند. TW‌ها سیاست‌مدار، شنوونده و بینا هستند.	آنها اجازه می‌دهند همه اعضای تیم به طور مؤثر مشارکت کنند. برای TW‌ها مدیر ارشد شدن چندان غیرمعارف نیست. TW‌ها مدیر، برای هیچ فردی تهدید محسوب نمی‌شوند و بنابراین بیش تر مورد پذیرش هستند و محبویت خاصی دارند. TW‌ها حکم روان‌کننده کارها در تیم را دارند.

جدول ۵-۵ تشریح ویژگی های تست بلبین (ادامه)

عنوان	ویژگی ها	نقش
IMP	<p>گاهی اوقات در هنگام پاسخ دهی به فرصت های جدید غیرقابل انعطاف و کند هستند. ایشان دارای حس عمومی عملی هستند. آنها به سختی زیرا کارآمد هستند. IMPها اغلب در حال پیشرفت به سمت مدیریت های سطح بالا به واسطه مزیت مهارت های سازمانی خوب و رقابت در حرکت علیق شخصی هستند. IMPها به آرامی مشکلات را می پذیرند و در خود جوش بودن ضعف دارند.</p>	<p>در یک سازمان مفید هستند زیرا قابل اعتماد و دارای ظرفیت کاری بالایی می باشند. آنها موفق اند زیرا کارآمد هستند. IMPها اغلب در حال پیشرفت به سمت مدیریت های سطح بالا به واسطه مزیت مهارت های سازمانی خوب و رقابت در حرکت علیق شخصی هستند. IMPها به آرامی مشکلات را می پذیرند و در خود جوش بودن ضعف دارند.</p>
CF	<p>دارای ظرفیت خوب برای دنبال کردن و در نظر گرفتن جزئیات هستند. ایشان به واسطه اضطراب درونی انگیزه دار می شوند و درونگرا هستند. در حمله به سوی کارها به صورت مستقل و خود جوش درنگ نمی کنند.</p>	<p>هنگامی که تقاضای کارهای کاملاً دقیق و منمرکر مطرح می شود CFها بی ارزش هستند. حضور ایشان در جلسات زمان بندی مفید است. در مدیریت به دلیل استانداردهای بالای فکری، دقت نظر، توجه به جزئیات و پیگیری دارای برتری هستند.</p>
SP	<p>در جذب مهارت های فنی و دانش تخصصی بسیار خوب عمل می کنند. SPها به واسطه سرسپردگی محض به پیگیری طیف باریکی از کارها، به طور عمیق متخصص می شوند.</p>	<p>همانند مدیران، دستورات تأکیدی می دهند. زیرا ایشان در مورد موضوع بیش از دیگران آگاهی دارند. بنابراین هنگام تصمیم گیری فراخوانده می شوند، چون تجربیات عمیقی دارند.</p>

یک تیم ایده آل از دیدگاه بلبین شامل ویژگی های خاصی است. او اعتقاد دارد ترکیبی از نقش های زیر یک تیم ایده آل را ایجاد می کند:

- یک نفر CO یا SH
- یک نفر PL
- یک نفر ME
- یک نفر یا بیش تر TW، IMP، RI و CF
- به تعداد مورد نیاز SP

برنامه‌ریزی و نظارت بر پروژه‌های R&D

امروزه در اکثر سازمان‌های موفق برنامه‌ریزی پروژه‌های R&D و نظارت دقیق بر آنها متداول شده است. تصور سنتی کارشناسان محقق مبنی بر عدم تعیین و تشخیص مدت زمان انجام پروژه در شرکت‌های موفق، جای خود را به برنامه‌ریزی دقیق داده است. این موضوع مهم، به کمک تکنیک‌های علمی و ابزارهای روز این فن، میسر شده است.

معرفی شیوه‌ها، نکات و ابزار علمی کنترل پروژه در سه زیرگروه^۱ زیر پیگیری می‌شود:

- مقدمات و اصول کلی برنامه‌ریزی
- تکنیک‌ها و ابزار برنامه‌ریزی
- کنترل، بازیبینی و نمازی پروژه‌های R&D

بی‌تردید مطالب ارائه شده در این بخش برای مدیران پروژه به عنوان سرخ‌هایی تلقی می‌شود که مطالعه کامل‌تر و دقیق‌تر هر یک نیاز به صرف وقت بیش‌تر و مراجعه مراجع و منابع مرتبط دارد.

مقدمات و اصول کلی برنامه‌ریزی

برنامه‌ریزی پروژه یکی از زیر فعالیت‌های مدیریت پروژه است. مدیران با استفاده از تکنیک‌های علمی و مباحث برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، قادر به سازماندهی و کنترل پروژه‌های کوچک و بزرگ خواهند بود.

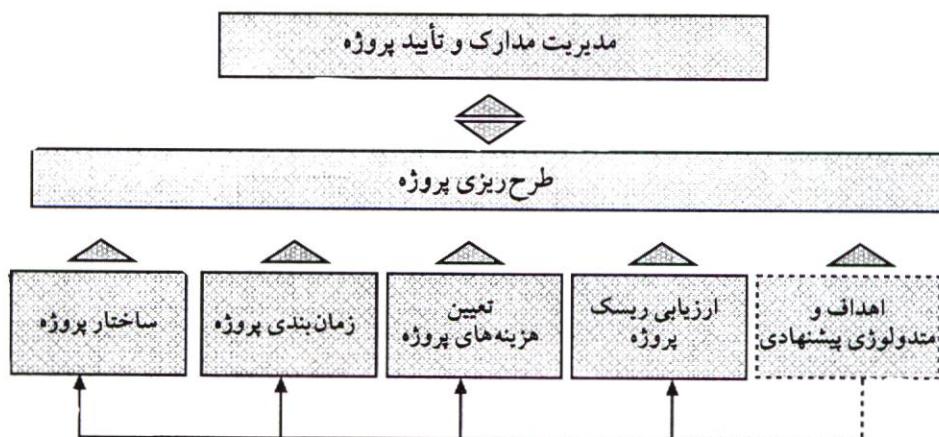
فرایند برنامه‌ریزی پروژه دارای هفت مرحله مشخص است که عبارت‌اند از:^۲

- تعریف اهداف عالی (تجاری، تکنیکی، مالی و غیره)
- تقسیم‌بندی به قطعات
- برنامه‌ریزی برای تولید
- تخمین مدت زمان
- محاسبه مدت زمان مجموع

- تطبیق منابع و نیازمندی‌ها
- تخصیص کارها

مدیران پروژه مراحل مختلف را به صورت گام به گام اجرا می‌کنند. مراحل فوق در کتب مختلف با اندکی تغییر در عناوین مطرح می‌شوند لیکن موضوعیت اصلی تغییری نمی‌کند. به صورت معمول با در نظر گرفتن اهمیت محاسبه ریسک پروژه‌ها لازم است در ابتدا تحلیل ریسک پروژه‌ها صورت پذیرد. با توجه به این موضوع و مطالب بخش‌های گذشته نمودار زیر مراحل مدیریت پروژه را نمایش می‌دهد:^۱

تصویر ۹-۵ مراحل مدیریت پروژه



تکنیک‌ها و ابزار برنامه‌ریزی

از عمده‌ترین مهارت‌های لازم برای مدیران پروژه آشنایی با تکنیک‌های علمی برنامه‌ریزی پروژه‌ها است.

مدیر پروژه با استفاده از ابزارهای علمی موجود، نظیر CPM^۲، PERT^۳، نمودار گانت

1. ANAO

2. Critical Path Method (CPM)

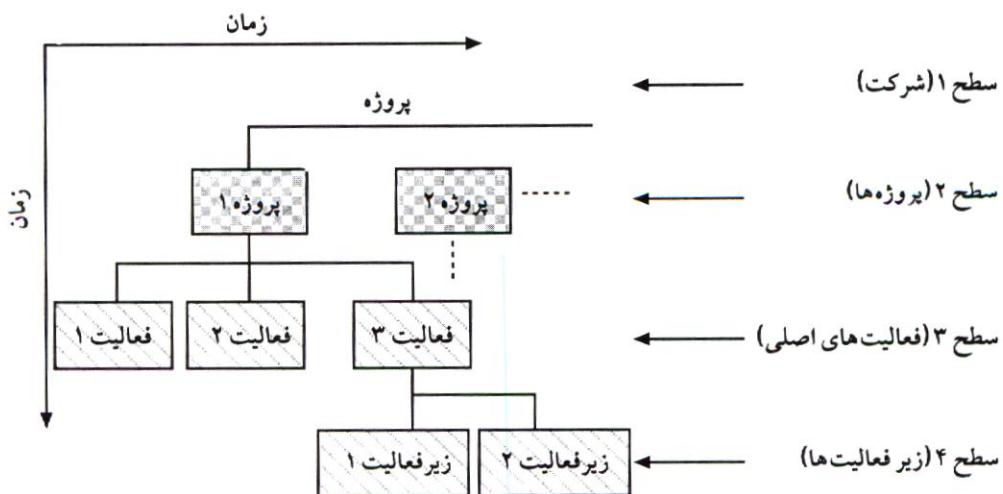
3. Gantt Chart

WBS^۱ برنامه‌ریزی زمانی پروژه‌ها و تخصیص منابع مالی و انسانی پروژه‌ها را انجام می‌دهد. سپس کنترل روند پیشرفت پروژه براساس جداول و نمودارهای زمانی موجود، بررسی و ارزیابی می‌شود.

WBS که ابزار بسیار مفیدی در مدیریت پژوهه است به صورت زیر تعریف می‌شود:
«فهرست سلسله طبقاتی آنچه را که در طول اجرای یک پژوهه باید انجام شود، ساختار تقسیکی کارگویند».

با استفاده از این شیوه در اولین گام، اقدام به تقسیم فعالیت‌های اجرایی پروژه می‌کنیم.

تصوير ١٠-٥ نموذج WBS

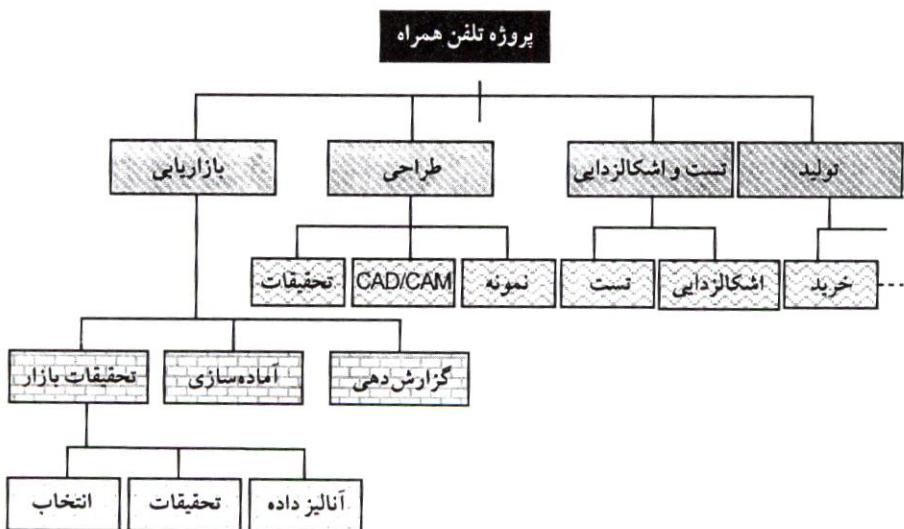


به این ترتیب مدیر پروژه سعی می‌کند فعالیت‌ها را تا حد امکان در چندین مرحله به زیرفعالیت تبدیل کند. بدیهی است در هر سطح فعالیت‌هایی هم در اولویت قرار می‌گیرند و در سطوح پایین‌تر، زیرفعالیت‌های مربوط به آن کار چیده می‌شوند. این عمل باعث شفاف‌تر شدن پروژه و فعالیت‌های آن خواهد شد. پس از آن عدم قطعیت^۲ کاهش می‌یابد و

مدیر پروژه تخصیص زمان، منابع انسانی و تخمین هزینه‌های پروژه را آسان‌تر و دقیق‌تر انجام می‌دهد.

برای مثال طراحی و ساخت یک گوشی تلفن همراه می‌تواند نمودار WBS مشابه تصویر زیر داشته باشد:

تصویر ۱۱-۵ مثالی واقعی از WBS یک پروژه



در کنترل پروژه‌های بزرگ معمولاً از PERT و CPM استفاده می‌شود که طبق تعریف به ترتیب عبارت‌اند از:^۱

«برنامه ارزیابی و تکنیک بازیبینی برای برنامه‌ریزی و هماهنگی در پروژه‌های بزرگ» و «روش مسیر بحرانی برای طرح ریزی و هماهنگی پروژه‌های بزرگ».

مدیران پروژه به کمک این دو ابزار قادر خواهند بود تا فعالیت‌های پروژه‌ها را به صورت تصویری – که درک اولیه از تصویر همواره سریع‌تر و آسان‌تر از متن است –

1. Production Operations Management, William J. Stevenson, McGraw Hill, Canadian Edition, 2001.

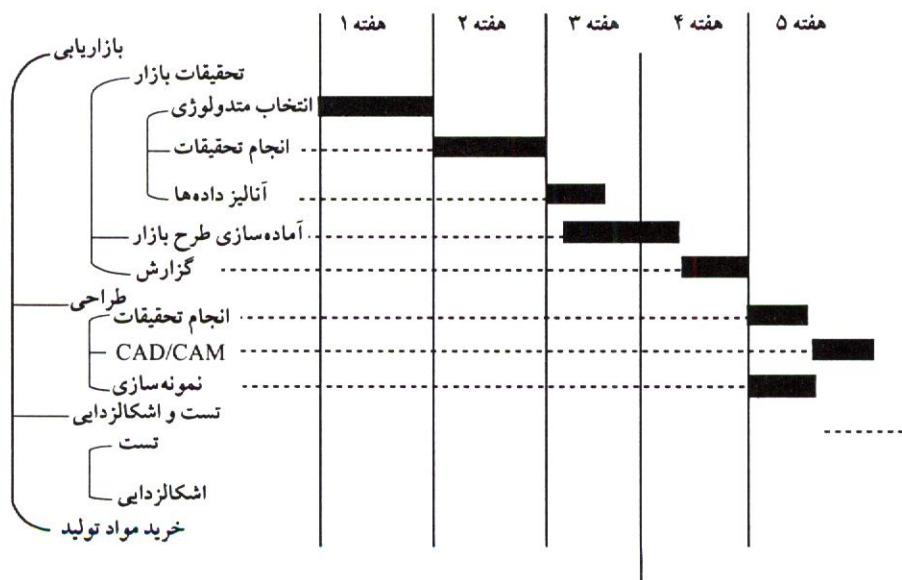
مشاهده کنند. این دو ابزار کمک می‌کنند تا تخمینی از مدت زمان پژوهش‌ها به دست آید و فعالیت‌هایی بحرانی که نیاز به اجرای بهنگام دارند و در تکمیل سازی پژوهش‌های زمان‌گیر نقش دارند، شناسایی شوند.

همچنین PERT و CPM کمک می‌کنند تا مدیر پژوهش از فعالیت‌هایی که در صورت تأخیر باعث به تعویق افتادن کل پژوهش می‌شوند، آگاهی پیدا کند و دقیق‌تری در خصوص آنها به عمل آورد.

آشنایی با نحوه استفاده از این دو تکنیک از مقوله بحث ما خارج است و مراجع مدیریت پژوهش به طور کامل آنها را شرح داده‌اند که قابل مطالعه می‌باشند. قابل ذکر است که پژوهش‌های ساده، می‌توانند مستقیماً با استفاده از نمودار گantt برنامه‌ریزی شوند.

چنانچه بخواهیم WBS ساخت تلفن همراه را به نمودار گantt تبدیل کنیم، تصویری مشابه شکل زیر خواهیم داشت:

تصویر ۱۲-۵ نمودار گانت

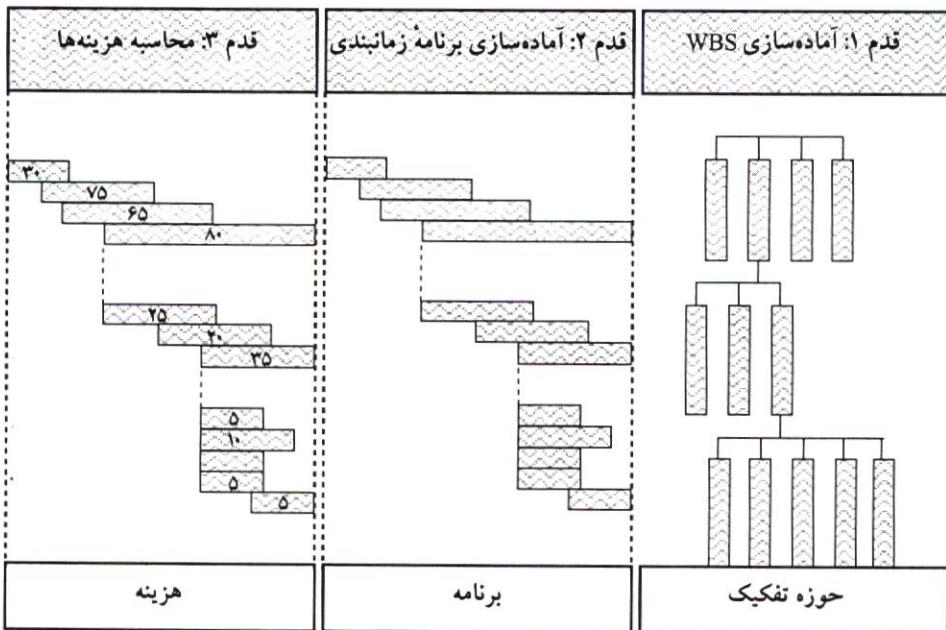


آنچه در نمودار گانت پژوهه دیده می‌شود تخصیص و تعیین مدت زمان انجام

فعالیت‌ها و تعیین پیش‌نیازها، هم‌نیازها یا پس‌نیازها در خصوص آنها به طور کامل است.

با مشاهده نمودار گانت پروژه در هر زمان تعیین می‌شود که چه فعالیت‌هایی چه میزان از زمان‌بندی عقب افتاده است. هم‌چنین امکان تعیین هزینه‌های انجام هر فعالیت نیز پس از تشکیل نمودار گانت پروژه وجود دارد. به عبارتی دیگر می‌توان مراحل برنامه‌ریزی پروژه را در تصویر زیر مشاهده کرد:

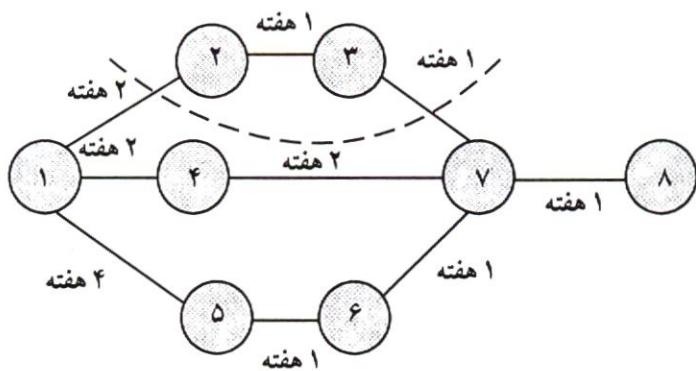
تصویر ۱۳-۵ نمودار تفکیکی پروژه



نمودار شبکه‌ای^۱ یکی از تکنیک‌های مرتبط و از مهم‌ترین ویژگی‌های PERT است. در این نمودار مدت زمان انجام فعالیت‌ها و پیش‌نیاز هر کدام مشخص است.

1. network diagram

تصویر ۱۴-۵ نمودار شبکه‌ای



مدت زمان‌های تعیین شده به کمک روش‌های تخمین – که در بخش بعد به آن خواهیم پرداخت – مشخص می‌شوند.

مجموع فعالیت‌های مسیر ۱-۲-۳-۷-۶-۵-۴-۱ معادل ۴ هفته و مسیر ۱-۷-۴-۳-۶-۵-۱ معادل ۶ هفته است. این موضوع نشان می‌دهد که در صورت پایان فعالیت ۳ یا ۴ و در پی آن رسیدن به گلوگاه ۷ امکان گذر از آن تا پایان فعالیت ۶ وجود ندارد. زیرا مسیر ۱-۵-۶-۷ طولانی‌ترین است و پایان یافتن فعالیت‌های این مسیر و رسیدن به گلوگاه ۷ امکان عبور از آن را فراهم می‌کند.

مسیر ۱-۵-۶-۷ را مسیر بحرانی^۱ می‌نامند، زیرا به تعویق افتادن هر فعالیتی در این مسیر موجب تأخیر در تحويل پژوهه و به هدر رفتن منابع در مسیرهای دیگر – به دلیل معطلی – می‌شود.

نظرارت، بازبینی و کنترل پژوهش‌های R&D

از دیگر وظایف مدیر پژوهه ایجاد تیم و سازماندهی کارها، نماسازی فعالیت‌ها و کنترل آنها است. تفاوت اصلی این فعالیت با سازماندهی در این است که کنترل فعالیت‌ها از پایین به بالاست، یعنی به جای انتقال به بیرون^۲ عمل انتقال به درون^۳ اتفاق می‌افتد.

1. critical path

2. feedforward

3. feedback

نظرارت طبق تعریف عبارت است از:

«اندازه گیری، کنترل پیشرفت و کنترل در خصوص انجام اقدام اصلاحی برای حل مسائل یا اجرای اهداف اصلاحی».^۱

عملیات نمازی در ارتباط با گزارش دهی است ولیکن «کنترل» فعالیتی مدیریتی است و بر این اساس نمازی آسان‌تر از کنترل است، زیرا فعالیت‌های کنترلی نیازمند صرف انرژی بیش‌تری می‌باشد. کنترل پروژه مبتنی بر وجود سیستم‌های گزارش دهی مناسب است که گاه روزانه، هفتگی، دو هفته‌یکبار و یا ماهانه انجام می‌شود. علاوه بر گزارشات مکتوب یا مبتنی بر کامپیوتر، تشکیل جلسات کنترل پروژه نیز برای کنترل دقیق‌تر بسیار مناسب است. در جلسات کنترل پروژه معمولاً بررسی و ارزیابی فعالیت‌های انجام شده در مدت ۲ تا ۴ هفته اخیر و میزان پیشرفت پروژه انجام می‌گیرد. فواید نمازی پروژه برای سازمان عبارت اند از:

- تعیین مشکلات موجود و اقدام به اصلاح در فرصت زمانی کافی؛
- اطمینان‌دهی به صاحبان کار از نظر کارکرد تیم و میزان پیشرفت پروژه‌ها؛
- ایجاد پشتیبان برای مدیران پروژه با مطلع‌سازی صاحبان پروژه و مدیران ارشد سازمان در حل مشکلات موجود؛
- ایجاد فرصت برای تغییر مسیر پروژه و در صورت لزوم میزان پیشرفت؛
- امکان تغییر حجم کاری و تنظیم مجدد؛
- تغییر زمانی در حوزه پروژه؛
- تخصیص منابع بیش‌تر به پروژه؛
- کاهش بلندپروازی‌های نابهجه و غیرضروری.

مدیریت شرکت تمایل به اطلاع از وضعیت پروژه‌ها به کمک سیستم اطلاعات مدیریتی دارد. این سیستم‌ها در صورتی که مبتنی بر کامپیوتر باشند به داشبورد^۲ موسوم می‌شوند. اطلاعات کلیدی که توسط این نرم‌افزارها در اختیار مدیریت قرار می‌گیرند تا آنها را از روند پیشرفت پروژه مطلع نمایند، عبارت اند از:

- شرایط
- گرايشات هزینه
- وضعیت و گرايش خطوط زمانی
- ریسک‌های کلیدی
- داده‌های مشخص پروژه (تعداد فعالیت‌ها)
- اطلاعات پیرامون ارزش کسب شده

برخی از پرسش‌ها که کیفیت و صحت مدیریت پروژه را مشخص می‌کنند، عبارت‌اند از:

جدول ۶-۵ کیفیت و صحت مدیریت پروژه

ردیف	اهداف و حوزه فعالیت	نمودار	توضیحات
۱	آیا حوزه فعالیت هنوز مربوط است؟ آیا اهداف پروژه و برنامه‌های بلندمدت در نظر گرفته می‌شوند؟		
۲	مدیریت تغییر حوزه فعالیت		آیا تغییرات به صورت روزانه توسط طرفین مستندسازی و امضا می‌شوند؟
۳	افراد و سازمان		آیا نقش‌ها و مسئولیت‌ها مستند و پذیرفته شده‌اند؟ آیا ارزیابی سلامت و ایمنی انجام گرفته است؟
۴	WBS و موارد قابل تحويل		آیا تاریخ‌های ارزیابی (Milestones) تعریف شده‌اند؟ آیا موارد قابل تحويل مشخص شده‌اند؟ آیا هزینه‌یابی به صورت دقیق برای همه افراد و هزینه‌های جنبی در نظر گرفته شده است؟ آیا هزینه محاسبه شده، دقیق و دست یافتنی بوده است؟
۵	مدیریت پیشرفت و برنامه زمانی		آیا پروژه و برنامه زمانی به طور منظم از طریق جلسات کارآمد نمازی می‌شوند؟ آیا پروژه منطبق بر زمان‌بندی پیش می‌رود؟

جدول ۶-۵ کیفیت و صحت مدیریت پروژه (ادامه)

مدیریت رسک	۶	
		آیا یک فرایند مستند شده برای بازنگری و به روزرسانی رسک به صورت دوره‌ای وجود دارد؟
		آیا رسک‌های ثبت شده در دو ماه اخیر به روز شده‌اند؟
مدیریت موضوعات (افزودن مسائل)	۷	
		آیا موضوعات ثبت می‌شوند و اقدامات برای تکمیل‌سازی دنبال می‌شوند؟
مدیریت کیفیت	۸	
		آیا مطالب آموخته شده مستند می‌شوند؟

نماسازی مؤثر دارای شش رکن اساسی است:

- تیم پروژه باید گزارش‌دهی را نامطبوع، بوروکراتیک یا خسته کننده بداند.
- همه اعضا می‌باشند اعتقاد مشترکی در خصوص اهمیت و نیازمندی به کنترل پیدا کنند.
- معیار کنترل باید پیش از آن که کار آغاز گردد تعریف شود.
- گزارشات براساس برنامه تهیه شوند تا فاصله مکان پیشرفت کار و برنامه مشخص شود.
- گزارشات به طور ثابت، در بازه‌های زمانی تکرارپذیر و مبتنی بر مباحث رسمی و مشخص تهیه و تحويل شوند.
- تمامی مدیران مسئول باید راه حل‌هایی برای تصمیم‌سازی مؤثر در راه پیشرفت داشته و ارائه کنند.

دام‌هایی برای مدیران پروژه وجود دارند که مشکلاتی را برای کنترل دقیق پروژه‌ها ایجاد می‌کنند. برخی از آن دام‌ها که لازم است مدیران پروژه در خصوص آنها دقت کافی داشته باشند عبارت‌اند از:

- تخمين نادرست و ناکافی به دلیل خوبی‌بینی زیاد و قابلیت اعتماد به داده‌های تاریخچه‌ای.
- وابستگی‌ها یا پیوندهایی که از منطق گردش کاری ناشی می‌شوند.
- منابع و نیازمندی‌ها که به سادگی در مورد آنها قضاوت نادرست می‌شود.
- مدیریت پروژه گزارش‌دهی، شرکت در جلسات و مواردی که به طور ذاتی زمان بر است.

- احتمالات که در مرحله پیشنهاددهی چنانچه بیش از حد زیاد در نظر گرفته شود باعث از دست دادن قرارداد و در صورتی که خیلی کم باشد باعث ایجاد مشکلات در آینده می‌شود.
- زمان‌های از دست رفته به دلیل زمان‌های تعطیل و مدت زمان سفرها.

شاید یکی از مهم‌ترین خطرات در کنترل پژوهش‌های تحقیقاتی و نماسازی آن، عدم تشخیص و امکان تعیین دقیق پیشرفت پژوهه باشد. جدول و توضیحات زیر نمونه‌ای از این‌گونه مشکلات را نشان می‌دهد:

جدول ۷-۵ درصد پیشرفت

تاریخ‌های کنترل پژوهه	درصد پیشرفت
اسفند	۲۰
فروردین	۴۰
اردیبهشت	۶۰
خرداد	۷۰
تیر	۷۵
مرداد	۸۰
شهریور	۸۳
مهر	۸۵
آبان	۸۷

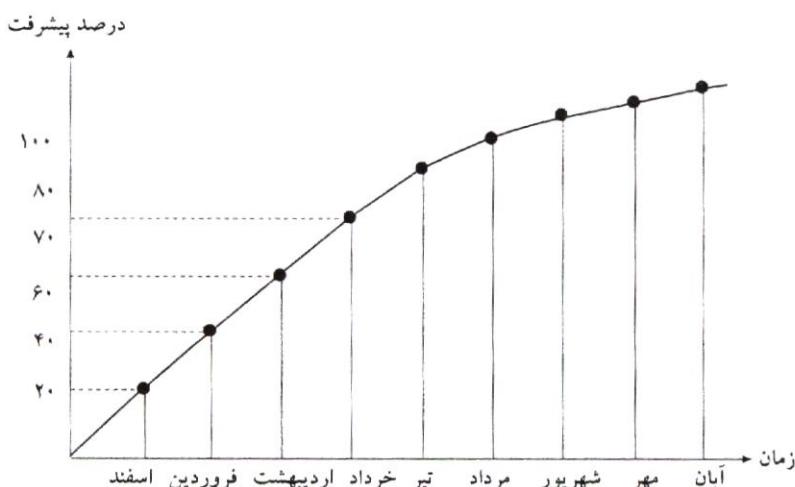
مطابق جدول فوق در ابتدای پژوهه به ازای هر بازدید ۲۰٪ پیشرفت از سوی مدیر پژوهه یا تیم اجرایی گزارش شده است و هر قدر به انتهای پژوهه نزدیک‌تر می‌شویم میزان پیشرفت کندتر و کم‌تر می‌شود. در این‌گونه پژوهه‌ها موارد زیر اصلی ترین انگیزه در ارائه گزارشاتی این چنین است:

- ابتدا تصور این بوده است که واقعاً ۲۰٪ پیشرفت وجود داشته است.
- چنانچه به مرور زمان گزارش‌دهندگان متوجه این وضعیت شده‌اند پیشرفت واقعی کم‌تر بوده است به دلیل آن‌که وضعیت خوب و ذهنیت کنترل‌کنندگان تغییر نکند به نادرست ۲۰٪ پیشرفت اعلام می‌شود.

- با نزدیک شدن به انتهای پروژه و آشکار شدن ضعف‌ها و گزارشات نادرست قبلی ناچار به کند کردن سیکل پیشرفت در گزارشات می‌شوند زیرا گزارش دهنده‌گان مطمئن شده‌اند که امکان خاتمه‌دهی به پروژه براساس سرعت گزارش شده نخواهد بود.

در واقع نمودار پیشرفت به صورت زیر می‌شود:

تصویر ۱۵-۵ نمودار پیشرفت پروژه



این موضوع یکی از تله‌های پرخطر برای پروژه‌های تحقیقاتی است. شفاف‌سازی اجزا و گام‌های پروژه، استفاده از مدیران با تجربه، بازرگانی فنی از پیشرفت پروژه و در نظر گرفتن تخمین‌ها و محاسبه ریسک پروژه به همراه استفاده صحیح از تجربیات درون و برون سازمانی در کاهش زیان‌های گزارش دهی نادرست مؤثر است. در بخش بعد به شیوه‌های محاسبه ریسک و تخمین در پروژه‌ها می‌پردازیم.

R&D در پروژه‌های تخمین و ریسک

افزایش عدم قطعیت همراه با افزایش میزان ریسک در پروژه‌ها است. این موضوع همواره با

پژوهش‌های تحقیقاتی عجین بوده است. بنابراین توان تخمین صحیح داشتن از مدت زمان انجام کارها، اولین گام در معنا بخشیدن به ابزارهای کنترل پژوهه از نظر زمانی است. نمودار گانت و دیگر شیوه‌های برنامه‌ریزی پژوهه‌ها نیازمند تعیین زمان برای یکایک فعالیت‌ها است. تخمین بیش از آن‌که علم محسوب شود، یک هنر است. زیرا این موضوع تنها با قوانین و فرمول‌های احتمالات نمی‌تواند به طور کامل و جامع پوشش دهی شود.

علاوه بر آن، در زمینه تخمین کتاب‌های مختلفی برای واحدهای سازمان نظیر تولید، ساخت و حتی مهندسی نرم افزار تاکنون نوشته شده است، لیکن در زمینه تخمین پژوهه‌های R&D همانند سایر موضوعات مربوط به این دانش، منابع و مراجع بسیار کمی وجود دارد. کلیدی‌ترین نکته در تخمین صحیح، جداسازی زمان‌های واقعی کار از زمان‌های تلف شده است که این امر نیاز به داشتن یعنیش صحیح است. تجربه، چاشنی موفقیت در تشخیص دام‌ها و کسب دیدگاه‌های مناسب در این خصوص است.

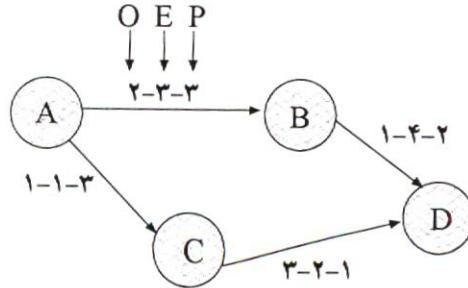
براساس روال PERT^۱ فرمول زیر می‌تواند تخمینی از مدت زمان انجام یک فعالیت را به دست آورد:

$$\frac{(\text{زمان مورد انتظار}^2 + 2 \times \text{زمان خوشبینانه}^3 + \text{زمان بدینانه}^4)}{4} = \text{مدت زمان}$$

این فرمول می‌تواند تا ۲۰٪ افزایش یا کاهش داشته باشد، لیکن مدل مناسبی برای تخمین مدت زمان انجام فعالیت‌ها است.

برای مثال اگر نمودار شبکه‌ای برای یک پژوهه به شکل زیر باشد، مدت زمان کل پژوهه به شیوه زیر قابل محاسبه خواهد بود:

تصویر ۱۶-۵ مثال محاسبه PERT



- | | |
|--|--------------------|
| 1. Project Evaluation and Review Techniques (PERT) | 2. expected (E) |
| 3. optimistic (O) | 4. pessimistic (P) |

طبق فرمول قبل داریم:

$$\frac{D=P+O+2^*E}{4}$$

 با جایگزینی اعداد در جدول داریم:

AB	$\frac{3+2+2^*3}{4} = \frac{11}{4} = 2.75$	$\left\{ \rightarrow \right.$	[ABD] Duration = 5.5*
BD	$\frac{2+1+2^*4}{4} = \frac{11}{4} = 2.75$		
AC	$\frac{3+1+2^*1}{4} = \frac{6}{4} = 1.5$	$\left\{ \rightarrow \right.$	[ACD] Duration = 3.5
CD	$\frac{1+3+2^*2}{4} = \frac{8}{4} = 2$		

بنابراین پروژه فوق در مدت زمان ۵/۵ واحد زمانی انجام پذیر است، زیرا گذر از مسیر فعالیت های ABD و به عبارتی دیگر مدت زمان این فعالیت ها ۲ واحد بیش از مسیر ACD است و پروژه تنها در زمانی خاتمه می یابد که تمامی فعالیت ها به انتها برسند.

تعیین میزان ریسک در هر فعالیت از پروژه نهایتاً منجر به مشخص شدن میزان ریسک کلی یک پروژه می شود، که دانستن آن در برنامه ریزی، ارزیابی پذیرش پروژه، محاسبه هزینه های اجرای پروژه و در نهایت برآورد میزان ریسک پذیرفته شده در سازمان اهمیت دارد.

طبق فرمول زیر می توان ریسک هر فعالیت را در پروژه، محاسبه تقریبی کرد:

$$\text{میزان تأثیر} \times \text{احتمال} = \text{ریسک}$$

طبق تعریف، ریسک؛ احتمال حادثه ای است که پروژه را مختل می کند، احتمال؛ در فرمول فوق به معنای احتمال وقوع حادثه است و تأثیر در فرمول فوق میزانی است از تأثیر ریسک حادثه که در پروژه های تحقیقاتی دارای منابع متعددی است و در هر نوع فعالیت تفاوت می کند.

برخی از فعالیت های پر مخاطره در پروژه های مختلف عبارت اند از:

- تولید نرم افزار (کارکنان غیر ماهر، زیر پا گذاشتن زمان، تجهیزات محاسباتی که بیش از اندازه زیربار هستند)؛

- پروژه های R&D (بلند پروازی یا پیشنهادهای بیش از حد جامع، تخمین ضعیف)؛
- ساخت کامپیوتر (در دسترس بودن اجزاء کلیدی، کهنه گی فناوری پیش از پایان ارائه محصول به بازار)؛

- ساخت تجهیزات (تهیه مواد، مشکلات کیفی)؛
- ساخت نیمه‌هادی (جاری شدن روال‌ها، فشارهای محیطی)؛
- بیوتکنولوژی (سلامت و ایمنی، فشارهای محیطی)؛
- فناوری جدید (ملاحظات سیاسی).

ماتریس ارزیابی ریسک می‌تواند در محاسبه ریسک تقریبی فعالیت‌ها بسیار مفید باشد.

جدول ۸-۵ ماتریس ریسک

H	M	M	H	H^2
M	L	M	M	H
L	L^2	L	M	M
L^2	L^2	L^2	L	M
	L^2	L	M	H

تأثیر

در جدول فوق علائم H^2 بیانگر خیلی زیاد، H زیاد، M متوسط، L کم، L^2 خیلی کم می‌باشد.

می‌توانید ریسک را براساس مثال زیر با استفاده از جدول فرخ‌بندی ریسک بالا ارزیابی کنید:

جدول ۹-۵ محاسبه ریسک

	مشکلات پیش‌بینی شده	احتمال	تأثیر	میزان ریسک
فعالیت ۱	مشکلات نرم‌افزار	H	H	H^2
فعالیت ۲	حجیم شدن طراحی	H	H	H
فعالیت ۳	تعیین ابهام	L	M	M
فعالیت ۴	سیاست‌های کنترل‌کننده فرعی	M	M	M
فعالیت ۵	سایر موارد	M	L	M

در محاسبه ریسک به کمک جدول نرخ ریسک لازم است احتمال و تأثیر را به طور مجزا در نظر گرفته و نمره دهی به هر یک را به طور مستقل انجام دهیم. در مثال فوق فعالیت پر ریسک، فعالیت ۱ است که خطر آن H^2 می باشد. پس از آن فعالیت ۲ پر خطر است (H) و فعالیت های بعدی دارای ریسک متوسط هستند.