

# نوآوری: آشنایی با فرایند و مدلها

## شناسنامه گزارش

---

عنوان: ..... نوآوری: آشنایی با فرایند و مدلها  
مؤلف: ..... فرهاد نظری زاده  
راهنما: ..... مسعود موحدی - علیرضا بوشهری  
ناشر: ..... دفتر سیاست پژوهی فناوری دفاعی - مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی  
تایپ و صفحه آرایی: ..... مرتضی سفیدچیان  
تاریخ: ..... شهریور ماه ۱۳۸۲  
کد کامپیوتری: ..... N-17-1

---

## نوآوری آشنایی با فرایند و مدلها

### ۱ - مقدمه

نوآوری، فرایندی سیستمی و پیچیده است که از تولید یک ایده تا دستیابی به محصول و تجاری‌سازی آن تداوم دارد. امروزه، آن دسته از بنگاهها موفقتراند که بتوانند با سرعت و هزینه مناسب، ایده‌های جدیدی را توسعه داده و به بازار ارایه نمایند.

صنایع دفاعی، علاوه بر جنبه‌ی هزینه و سرعت، با مسائل مهم دیگری نظیر امنیت و سیاست نیز مواجه‌اند. بنابراین نوآوری در صنایع دفاعی نه تنها عاملی مؤثر در اقتصاد دفاعی به شمار می‌آید، بلکه به عنوان عاملی مؤثر در تأمین الزامات اصل غافلگیری و همچنین عاملی مؤثر در پیشگیری از بروز جنگ محسوب می‌شود. داشتن تسلیحات و تجهیزاتی که دیگران از آنها آگاهی ندارند و بکارگیری آنها در موقع مناسب، یکی از ابعاد غافلگیری در جنگ است. از سوی دیگر، نمایش توانمندیهای دفاعی نیز خود به نوعی می‌تواند عامل جلوگیری از بروز جنگ باشد. از آنجا که نوآوری در صنایع دفاعی اغلب از نوع صنعتی یا تکنولوژیک است، طبیعتاً در بنگاهها یا سازمانها یا صنعت‌های مختلف انجام می‌شود. فرایند این گونه نوآوریها، از شکل‌گیری ایده تا توسعه محصول (یا خدمت)، و ارایه آن به مشتری یا کاربر، فرایندی است که قصد داریم در این مجال بطور خلاصه به آن بپردازیم.

### ۲ - تعریف نوآوری و انواع آن

علیرغم اهمیت و کاربرد گسترده واژه نوآوری، توافق عمومی در مورد مفهوم و تعریف آن وجود ندارد. معمولاً این واژه در معنای عام آن، به هر محصول یا پدیده‌ی جدیدی که توسط انسان ایجاد شده باشد، اطلاق می‌گردد. ولی در معنای دقیقتر و در حوزه مدیریت تکنولوژی، تعریف خاص‌تری برای آن ارائه می‌گردد که با مفاهیمی نظیر خلاقیت، اختراع و تغییر، متفاوت است.

بطور کلی نوآوری را فرایند اخذ ایده خلاق و تبدیل آن به محصول، خدمات و روشهای جدید عملیات، دانسته‌اند. بنابراین، خلاقیت را باید فعالیتی ذهنی دانست که منجر به پدید آمدن ایده‌های جدید و بدیع می‌شود ولی نوآوری تبدیل خلاقیت به نتیجه (سود) می‌باشد. اختراع نیز به معنی خلق یک مفهوم یا تکنولوژی بدیع است؛ اما نوآوری فرایندی شامل بکارگیری اختراعات و تکنولوژیهای جدید برای خلق محصول، فرایند یا سیستم جدید یا بهبود یافته می‌باشد. نوآوری به معنای اتخاذ ایده‌هایی است که برای سازمان جدید باشد و با تغییر - به معنای ایجاد هر آنچه با گذشته تفاوت دارد - فرق می‌کند. به این ترتیب، نوآوری را باید فرایندی شامل طرح ایده نو، کسب دانش لازم به طرق مختلف، تبدیل ایده و دانش یا تکنولوژی به محصول یا خدمت جدید، و ارائه آن به بازار (مشتری) و پذیرش آن از سوی مشتری دانست.

به لحاظ رویکردهای مختلف، نوآوری را به انواع و دسته‌های مختلف تقسیم‌بندی کرده‌اند. به عنوان مثال، اگر نوآوری دارای نمود عینی و فیزیکی [مادی] باشد، آن را نوآوری عملی<sup>۱</sup> می‌نامند و آن نوآوری‌هایی که فقط شامل ایده بوده و نمود فیزیکی ندارند را نوآوری نمادی<sup>۲</sup> می‌گویند.

یک نوع دسته‌بندی دیگر، یا به عبارت بهتر سطح‌بندی، نوآوری را به سه سطح کلان<sup>۳</sup>، میانی<sup>۴</sup> و خرد<sup>۵</sup> تقسیم می‌کند. نوآوری در سطح کلان به سیستم ملی نوآوری<sup>۶</sup> می‌پردازد که بنا به تعریف عبارتست از شبکه‌ای متشکل از نهادهای عمومی و خصوصی در داخل مرزهای ملی که فعالیت و تعامل آنها امکان خلق، جابجایی، جذب، تغییر، اشاعه و بکارگیری دانش سودمند (از نظر اقتصادی) را ممکن می‌سازد. نوآوری میانی، روی مناطق نوآور متمرکز است. منطقه نوآور عبارتست از شبکه پیچیده‌ای از ارتباطات اجتماعی غیررسمی در یک منطقه جغرافیایی محدود که از طریق فرایندهای یادگیری هم‌افزا و بهم پیوسته، باعث افزایش ظرفیت نوآوری می‌شود. در سطح خرد، به فرایند نوآوری در سطح یک بنگاه یا سازمان پرداخته می‌شود. فرایند نوآوری در سازمان شامل مراحل اصلی به این شرح می‌باشد: شکل دادن ایده نو، ارائه کتبی و مستند طرح، تصمیم‌گیری برای قبول تغییر، تخصیص منابع، توسعه محصول و توزیع و فروش آن در سطح بازار.

در سطح بنگاه، نوآوری با توجه به اثرات ناشی از آن، دسته‌بندی‌های مختلفی دارد. به عنوان مثال اگر دانش فنی یک نوآوری نسبت به دانش موجود بنگاه خیلی متفاوت باشد بطوری که موجب منسوخ شدن دانش فعلی بنگاه گردد، آن را نوآوری رادیکال می‌نامند<sup>۷</sup>. این نوع نوآوری موجب بلااستفاده شدن دانش موجود شده و اصطلاحاً به آن مخرب شایستگی<sup>۸</sup> می‌گویند. از سوی دیگر، اگر مبنای نوآوری، دانش موجود بنگاه باشد، اغلب منجر به نوآوری‌های تدریجی می‌شود که اصطلاحاً به آنها فزاینده شایستگی<sup>۹</sup> می‌گویند.

در هر صورت این تعاریف گوناگون، ناشی از مدل‌های مختلفی هستند که توسط دانشمندان به منظور توجیه علمی فرایند نوآوری توسعه یافته‌اند. لذا برای درک بهتر، به آنها اشاره خواهد شد.

### ۳ - نوآوری نظامی

یکی از انواع نوآوری که می‌تواند در بخش دفاعی اهمیت ویژه داشته باشد، نوآوری نظامی<sup>۱۰</sup> است. نوآوری نظامی شامل نوآوری‌های تکنولوژیک<sup>۱۱</sup> و نوآوری در عملیات و تفکرات جنگی می‌باشد. به این ترتیب نوآوری نظامی، ترکیبی است از نوآوری‌های عملی و نمادی.

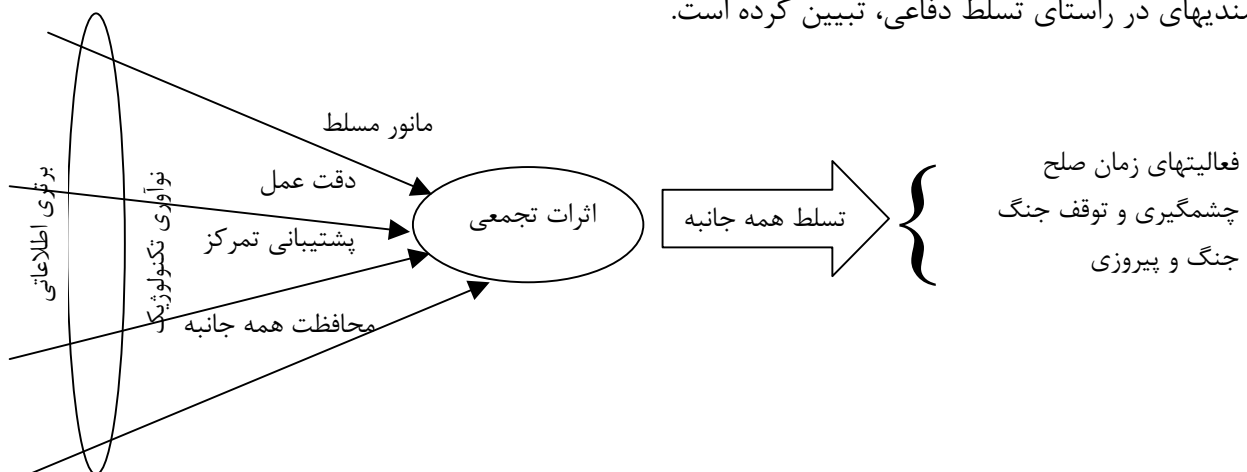
1. Action Innovatio
2. Symbolic Innovation
3. Macro Level
4. Meso Level
5. Micro Level
6. National Innovation System
7. Radical Innovation
8. Competence destroying
9. Competence enhancing
10. Military Innovation
11. Technological Innovation

نوآوری نظامی ممکن است نیازی به تکنولوژی سطح بالا<sup>۱</sup> نداشته باشد. در حقیقت نوآوری نظامی و نوآوری تکنولوژیک، یکی نیستند و برخی از موفقیت‌های نظامی، بواسطه بکارگیری تکنولوژیهای سطح پایین ولی مناسب، به همراه رویکردهای عملیاتی خلاقانه پدید آمده است. نمونه بارز چنین موفقیت‌هایی را می‌توان در جنگ ویتنام مشاهده نمود.

هر چند نمونه‌هایی وجود دارد که در آنها نوآوریهای تکنولوژیک و سازمانی<sup>۲</sup>، توانایی درگیری در جنگ را دگرگون ساخته‌اند، اما در عین حال در مواردی نیز ایده‌ها و اختراعات توسط نیروهای نظامی پذیرفته و بکار گرفته نشده‌اند چرا که هنگام شروع یک تغییر، بسیاری از عوامل دیگر هم دچار تغییر می‌شوند که پیش‌بینی و تشخیص مفید یا مضر بودن نتایج آنها بسیار مشکل است. بنابراین تصمیم‌گیری نادرست در نوآوری نظامی و عدم تشخیص درست و بموقع نوآوریهای موردنیاز، نه تنها موجب افزایش هزینه‌ها و تضييع منابع می‌شود، بلکه نهایتاً ممکن است باعث بروز مشکلات اساسی در صحنه نبرد گردد.

احساس عمومی اینطور القا می‌کند که مخفی ماندن نوآوریهای نظامی از چشم دشمن برای حفظ برتری در غافلگیری لازم است. با این حال، مثالهایی در تاریخ وجود دارد که برخی دولت‌ها نوآوریهای نظامی خود را در زمینه تکنولوژی، تاکتیک یا دکترین افشا کرده‌اند. عده‌ای عقیده دارند افشای نوآوریها به این امید است که از طریق دیپلماسی، از بروز جنگ جلوگیری شود. از سوی دیگر تصمیم‌گیری برای سرّی ماندن نوآوریها تلاشی است در جهت داشتن یکی از اجزای غافلگیری. شواهد حاکی از آن است که وقتی اشاعه و افشای نوآوریها در جهان افزایش می‌یابد، وقوع جنگهای بزرگ رو به کاهش می‌رود و بر عکس، هنگامی که مخفی کاری زیاد می‌شود، احتمال وقوع جنگ افزایش می‌یابد. با این وجود، غافلگیری مؤثرترین روشی است که کشورها می‌توانند از طریق آن به برتری استراتژیک دست یابند.

در هر صورت نمی‌توان منکر شد که نوآوریهای تکنولوژیک یکی ارکان اساسی توسعه و تقویت توانمندی دفاعی، نه تنها در زمان جنگ، بلکه در زمان صلح و جلوگیری از بروز جنگ است. آمریکا در سند چشم‌انداز مشترک ۲۰۱۰ به این نکته اشاره کرده و نقش نوآوریهای تکنولوژیک را به همراه برتری اطلاعاتی به عنوان متمرکز کننده توانمندیهای در راستای تسلط دفاعی، تبیین کرده است.



شکل ۱ - نقش نوآوری تکنولوژیک در تسلط دفاعی

1. Hi-Tech
2. Organizational Innovation

با توجه به مأموریت و جایگاه وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، باید آن را بازیگر اصلی در حوزه نوآوریهای تکنولوژیک دفاعی به حساب آورد. اما نباید از تأثیرات متقابل دکترينها و تاکتيکهای عملیاتی نظامی و تکنولوژیهای دفاعی غافل بود. بنابراین برای رسیدن به ترکیب اثربخش و کارساز، تقویت هماهنگی بین نوآوریهای تکنولوژیک و عملیاتی ضروری است.

#### ۴ - مدل‌های نوآوری

آفوا<sup>۱</sup> مدل‌های نوآوری را به دو دسته کلی ایستا و پویا<sup>۲</sup> تقسیم می‌کند. به نظر وی اغلب مدل‌های قدیمی حالتی ایستا دارند و رویکرد آنها میان بخشی است. در این مدل‌ها، توانایی و دانش بنگاه در زمانی مشخص در یک نقطه خاص بکار گرفته می‌شود. اما به آنچه در ادامه یک نوآوری برای اولین بار شکل می‌گیرد توجهی ندارند. تنها پویایی‌ای که در مدل‌های ایستا به چشم می‌خورد، تغییر از یک محصول قدیمی به یک محصول جدید است. اما رویکرد مدل‌های پویا، در مسیر نوآوری و کشف و بیان تغییرات بعدی آن است. مدل‌های پویا، تکنولوژی را جریانی می‌دانند که هم دارای تغییرات تدریجی و هم دارای تغییرات جهشی (رادیکال) است که هر یک از اینها ممکن است بر موفقیت بنگاه تأثیر بگذارد. مدل‌های ایستا، الگوهای مختلفی را برای توجیه نحوه انجام نوآوری در بنگاه عرضه می‌دارند:

از منظر اقتصادی می‌توان گفت مدل دو قطبی تدریجی - رادیکال<sup>۳</sup> بر روی توسعه محصولات موجود که غیررقابتی شده‌اند، متمرکز است و از دیدگاه سازمانی این مدل دو قطبی، بر روی دانش تکنولوژیک متمرکز است. مدل آبرناتی - کلارک<sup>۴</sup> توجهش به دانش بازاریابی است و کمک می‌کند تا مشخص شود چرا برخی بنگاه‌های قدیمی در مواجهه با نوآوریهای رادیکال بسیار خوب عمل می‌کنند. در واقع دانش تکنولوژیک آنها تخریب می‌شود اما دانش بازاریابی آنها بی‌عیب و نقص باقی می‌ماند. این بنگاه‌ها با چنین ظرفیت‌های بازاریابی بر تازه‌واردها برتری دارند چرا که در نوآوری، قابلیت بازاریابی مهم و ایجاد آن مشکل است. هر دو مدل آبرناتی - کلارک و تدریجی - رادیکال، دانش اجزاء (قطعات) و دانش معماری را می‌پذیرند و شاید اختلافی بین بعضی نوآوریهای تدریجی و معمارانه قائل نباشند. مدل هندرسون - کلارک<sup>۵</sup> به دسته‌بندی دانش اجزا (قطعات) و دانش معمارانه معتقد است و روشن می‌کند که چرا نوآوریهای تدریجی در واقع ممکن است در معنای حقیقی، نوآوری تدریجی نباشند بلکه دانش معماری اجزا را نیز تغییر دهند پس آنها نوآوریهای معمارانه، و در حقیقت مخرب دانش به هم پیوستن قطعات یا دانش معمارانه می‌باشند. در حالیکه مدل‌های قبلی بر روی تأثیر یک نوآوری روی قابلیت‌های بنگاه متمرکز می‌شوند، مدل زنجیره ارزش افزوده نوآوری<sup>۶</sup>، به بیان تأثیرات نوآوری روی محیط اطراف، عرضه‌کنندگان، مشتری‌ها

1. Allan Afuah (1998)
2. Static models and dynamic models
3. Incremental - Radical model
4. Abernathy - Clark model
5. Henderson - Clark model
6. Innovation Value added Chain

و نوآوران مکمل می‌پردازد. این مدل بیان می‌دارد همانقدر که قابلیت‌های یک تولید کننده در مواجهه با یک نوآوری مهم است، عرضه‌کنندگان، مشتریان و نوآوران مکمل نیز اهمیت دارند.

دیدگاه رهبری استراتژیک<sup>۱</sup> بیان می‌کند که توانایی یک بنگاه در پذیرفتن و توسعه یک نوآوری، تابعی از منطق حاکم بر مدیریت ارشد بنگاه، چگونگی عملکرد این منطق در تواناسازی مدیریت ارشد برای تشخیص ظرفیتهای یک نوآوری و در نتیجه تخصیص بهتر منابع برای توسعه آن، می‌باشد.

مدل کمیت و کیفیت دانش نو، این موضوع را عنوان می‌کند که علاوه بر اهمیت میزان جدید بودن یک دانش نو به عنوان زیربنای نوآوری، میزان و کیفیت ترکیب آن نیز مهم است. خواه نوآوری در فرآیند انبوه سازی باشد خواه تولید دانش پایه، با توجه به میزان ضمنی بودن دانش، هر دو از این قاعده پیروی می‌کنند که چه کسی بیشترین سود را می‌برد.

در حالی که مدل تیس<sup>۲</sup> دسته‌بندی صریحی را ارائه نمی‌کند، لیکن بیان می‌دارد که چرا یک بنگاه در بهره‌برداری از یک نوآوری - حتی وقتی قابلیت‌های تکنولوژیک دارد - ناموفق عمل می‌کند. در واقع مسئله بر سر قابلیت‌های غیر تکنولوژیک (دارایی‌های مکمل) است. در مدل محیطی<sup>۳</sup>، دفاع از محیط به عنوان یک محرک نوآوری به این معناست که توانایی بنگاه در نوآوری، تابعی از محیط اطراف آن است. و سرانجام رویکرد انتخاب استراتژیک<sup>۴</sup> عنوان می‌دارد که استراتژی نوآوری بنگاه است که تعیین می‌کند بنگاه چه وقت شروع به نوآوری کند و چگونه از آن بهره‌برداری نماید.

در مدل‌های پویا، عواملی به مدل‌های نوآوری اضافه می‌شود تا این مدل‌ها بتوانند پیش‌بینی کنند چه کسی احتمالاً بیشتر موفق به نوآوری خواهد شد. در مدل‌های پویا سه مدل مطرح وجود دارد. مدل آتربک - آبرناتی<sup>۵</sup> مفهوم طراحی غالب<sup>۶</sup> و پویا را مطرح نموده و بیان می‌کند که صنایع، درگیر شیوه پیش‌بینی گذر از یک تکنولوژی به تکنولوژی دیگراند. مدل تاشمن - روزنکوف<sup>۷</sup> عنوان می‌نماید که پیشرفت تکنولوژی بستگی به عواملی فراتر از عوامل درونی تکنولوژی دارد. هر چه تکنولوژی پیچیده‌تر باشد، کمتر توسط عوامل درونی‌اش قابل تعیین است. منحنی اس فاستر<sup>۸</sup> نیز مسیری را نشان می‌دهد که در آن می‌توان پایان عمر یک تکنولوژی و از راه رسیدن یک تکنولوژی جدید را پیش‌بینی نمود.

بر اساس تکامل تدریجی مدل‌ها در طول زمان، راثلول<sup>۹</sup> دسته‌بندی دیگری را مطرح می‌کند که در آن مدل‌های نوآوری به پنج نسل تقسیم می‌شوند. داجسون<sup>۱۰</sup> این پنج مدل را اینگونه نقل کرده است:

1. Strategic Leadership view
2. Teece model
3. Environmental model
4. Strategic Choice
5. Utterback - Abernathy
6. Dominant Design
7. Tushman \_ Rosenkoff
8. Foster's S Curve
9. Rothwell (1994)
10. Dodgson (2000)

مدل اول، مدل فشار تکنولوژی است. بسیاری از نوآوریها [بویژه پس از جنگ جهانی دوم] بر اثر فشار علم و تکنولوژی صورت گرفته‌اند. علم، مبانی لازم برای توسعه تکنولوژی را فراهم آورده و توسعه تکنولوژی نیز موجب خلق بازارهای جدید می‌شود. ویژگیهای این مدل عبارتند از: فشار تکنولوژی به عنوان یک فرایند ترتیبی خطی ساده، و نگاه به بازار به عنوان ظرفی برای نتایج تحقیق و توسعه. در این مدل تأکید روی تحقیق و توسعه است.

مدل دوم، مدل کشش بازار است. گاهی توسعه تکنولوژی در اثر کشش بازار صورت می‌گیرد. یعنی تکنولوژی برای پاسخ دادن به نیاز یا تقاضای بازار توسعه می‌یابد. این مدل دارای ویژگیهای زیر است: فرایند ترتیبی خطی ساده، نگاه به بازار به عنوان منبع ایده‌ها برای هدایت تحقیق و توسعه، و قائل شدن نقش فعال برای تحقیق و توسعه. تأکید این مدل بیشتر بر روی بازاریابی است.

مدل سوم، مدل دوگانه می‌باشد که ترکیبی از هر دو مدل قبلی در آن وجود دارد. به عبارت دیگر ترکیبهای کششی - فشاری یا فشاری - کششی را می‌توان مشاهده نمود. ویژگیهای این مدل عبارت است از: فرایند ترکیبی داری حلقه بازخورد، توازن بیشتر بین تحقیق و توسعه، و نیازهای بازار است. تأکید این مدل روی یکپارچگی تحقیق و توسعه با نیازها و روند بازار می‌باشد.

مدل چهارم، مدل یکپارچه است. در مدل یکپارچه، ارتباط و تعامل با مشتری‌ها و تأمین‌کنندگان بیشتر مطرح می‌شود و تأکید روی یکپارچگی بین تولید با تحقیق و توسعه است. در این مدل، همکاریهای افقی و سرمایه‌گذاری مشترک مورد توجه قرار گیرد.

مدل پنجم، مدل سیستمهای یکپارچه و شبکه‌ای است. در این مدل، توسعه موازی و کاملاً یکپارچه روی می‌دهد. استفاده از سیستمهای خبره، مدلسازی و شبیه‌سازی در تحقیق و توسعه و ارتباط نزدیک با مشتری، مورد توجه است. یکپارچگی استراتژیک با تأمین‌کنندگان اولیه بیشتر است و ارتباطات افقی نظیر سرمایه‌گذاری مشترک، تحقیقات گروهی، همکاری در تنظیم بازار و غیره اتفاق می‌افتد. تأکید این مدل روی انعطاف پذیری شرکت و سرعت توسعه است. در واقع مدل چهارم بر یکپارچگی اجزای درون سازمانی تأکید دارد در حالیکه مدل پنجم به یکپارچگی و ارتباط سازمان با محیط (مشتری، تأمین‌کنندگان، رقبا و ...) اهمیت می‌دهد.

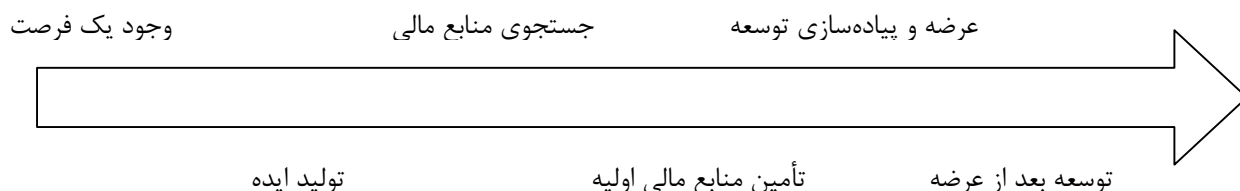
## ۵ - فرایند نوآوری

نوآوری فرایندی پیچیده و سیستمی است که بسته به شرایط و نوع سازمان، می‌تواند گامها یا توالی آنها متفاوت باشد. با این وجود فرایند کلی نوآوری در شکل عام خود شامل گامهای زیر است:

- شناخت نیاز بازار (مشتری / کاربر) یا فرصت تکنولوژیک
- تغییر تکنولوژی موجود یا پذیرش تکنولوژی‌ای که برآورنده نیاز یا فرصت باشد.
- خلق محصول یا خدمت جدید (اختراع) در صورت لزوم
- ارائه تکنولوژی [و محصول یا خدمات جدید] از طریق تجاری کردن آنها

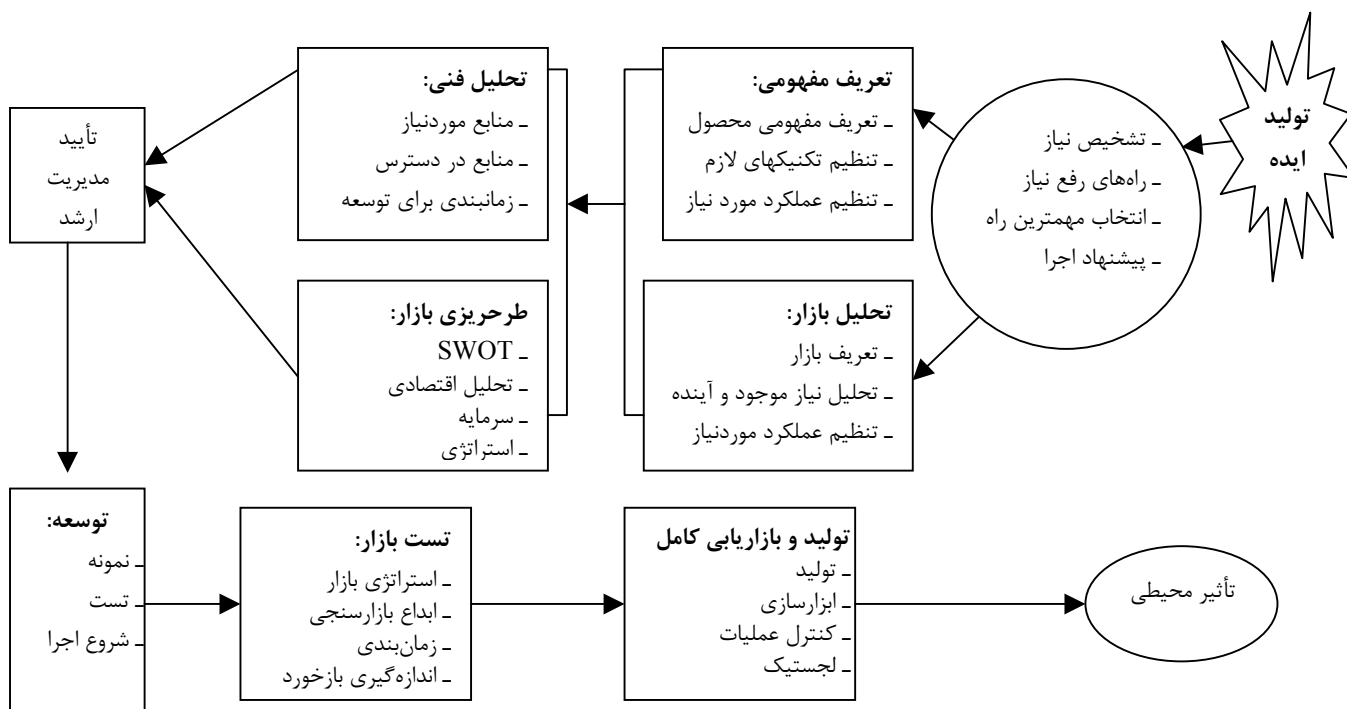
فرایند نوآوری پیوند دهنده پروژه، اختراع، توسعه و انتقال تکنولوژی با یکدیگر است. در هر یک از این گامها، ایده‌ها و مفاهیمی آفریده می‌شود. اما فرایند نوآوری هنگامی تحقق می‌یابد که این گامها در پایان به بهره‌برداری و تجاری کردن یک محصول، فرایند یا سیستم پیشرفته‌تر بیانجامد. مراحل کلیدی فرایند نوآوری را معمولاً در چهارچوب یک پروژه تعریف می‌کنند؛ زیرا این نوع سازماندهی - که تقریباً از ۱۹۸۰ به بعد رواج بسیار

زیادی در انجام نوآوری یافته - روش اثربخش تری است. هر پروژه نوآوری معمولاً با یک ایده آغاز می‌شود که غالباً شامل نوعی راه حل فنی برای نیاز جاری یا آتی مشتری است. پس از پیشنهاد ایده، مرحله جستجوی منابع قرار دارد تا این ایده به تحقق بپیوندد. هر ایده، بسته به پیچیدگی آن، برای شکوفا شدن ممکن است از چند روز تا چند سال تلاش و کار نیاز داشته باشد. این مرحله شکوفایی ایده را توسعه محصول می‌نامند. وقتی یک محصول توسعه یافت، برای تولید و عرضه آن تصمیم‌گیری می‌شود و در ادامه نیز ممکن است به توسعه بعد از عرضه (بهبود محصول و ...) نیاز باشد. این فرایند در شکل ۲ خلاصه شده است.



شکل ۲ - فرایند عمومی نوآوری

اگر چه فرایند نوآوری تکنولوژیک با مدل عمومی آن تفاوت چندانی ندارد، اما ممکن است در پیاده‌سازی موجب تفاوت و اعمال نظر در اجرا و تکنیکها شود. این تفاوتها می‌تواند ناشی از ماهیت کسب و کار باشد. یک فرایند نوآوری تکنولوژیک را می‌توان به شکل زیر نشان داد.



شکل ۳ - فرایند نوآوری تکنولوژیک

## ۶ - زیرسیستمهای اصلی نوآوری

سیستم نوآوری از سه زیرسیستم اصلی یعنی زیرسیستمهای تولید ایده، تأمین منابع، و توسعه محصول تشکیل می‌شود. در زیر سیستم تولید ایده، تلاش می‌شود ایده‌های بیشتر و بهتری با سرعت بالاتر تولید شود. در

تئوریهای قدیمی، ایده‌ها را متعلق به افراد خاص یا نهایتاً واحدهای تحقیقاتی می‌دانستند که در جایی جدا از سازمان اصلی، به خلق ایده مشغول‌اند. اما در تئوریهای جدید، به این حقیقت توجه شده که هنگامی ایده‌ها توسعه می‌یابند که افراد با پدیده‌های جدید، مسائل و مشکلات جدید و اندیشه‌هایی متفاوت با اندیشه خود سروکار داشته باشند. بنابراین در تئوریهای جدید، ساختار ماتریسی، تشکیل تیمهای بین بخشی و میان کارکردی مورد توجه قرار می‌گیرد و تلاش می‌شود تا افراد با اطلاعات جدید، دانش جدید و افراد دیگر ارتباط داشته باشند. در چنین فضایی، تناسب ساختارها و فرایندها، نظام مدیریتی و فرهنگی سازمان و سیستمهای مدیریت پروژه از اهمیت و تأثیر زیادی برخوردار است. هنگامی که ایده‌های جدیدی بوجود می‌آید، نیاز به حمایت و کمک برای پیشبرد ایده وجود دارد. در این شرایط، سیستم تأمین منابع سازمان به کمک می‌آید. در سیستم تأمین منابع، فاصله بین ایده آفرینان و متولیان منابع و سلسله مراتب موجود بین آنها اهمیت دارد. بعلاوه، مدت زمان تصمیم‌گیری، حفظ صحت اطلاعات تبادل شده بین ایده‌آفرینان و متولیان منابع، سطح دانش تصمیم‌گیران، نوع و حجم اطلاعات و انگیزه‌های تصمیم‌گیران، در تأمین منابع مورد نیاز در موقع مناسب، تأثیرگذار است.

پس از تأمین منابع، نوبت به توسعه محصول می‌رسد. اصلی‌ترین کار این سیستم، شکوفاسازی ایده‌هایی است که منابع مالی آنها تأمین شده باشد. در سیستم توسعه محصول، کارها بصورت پروژه‌ای انجام می‌شود که دارای یک رهبر و یک تیم پروژه است. در صناعی که تکنولوژی آنها به سرعت تغییر می‌کند، معمولاً تیمهای دائمی نوآوری تشکیل می‌شود که ممکن است وابسته به واحدهای عملیاتی باشند. عوامل کلیدی در توسعه عبارتند از: سرعت توسعه، کاهش هزینه و تطابق با نیاز مشتری.

## ۷- ارزیابی نوآوری

بطور کلی ارزیابی نوآوری از دو منظر مورد توجه قرار می‌گیرد. در رویکرد اول ارزیابی نوآوری بر سنجش نتایج و دستاوردهای نوآوری در بنگاه تمرکز دارد. برخی از مهمترین شاخصهای سنجش آن عبارتست از: میزان سود اقتصادی ناشی از نوآوری؛ تعداد محصولات یا خدمات جدید ارائه شده؛ تعداد انتشارات علمی و فنی در نشریات معتبر که بر پایه نوآوریهای بنگاه تهیه شده‌اند؛ تعداد گواهی ثبت اختراع و پتنت‌ها و تعداد مراجعه به آنها در طول زمان مشخص. چنین رویکردی طبیعتاً مستلزم داشتن زیرساختهای سیستمی مالی، حسابداری، اطلاعاتی و غیره است. در رویکرد دوم به ظرفیت نوآوری<sup>۱</sup> توجه می‌شود. ظرفیت نوآوری عبارتست از قابلیت و آمادگی بنگاه برای انجام نوآوری. ظرفیت نوآوری ناشی از عوامل مختلف درون سازمانی و برون سازمانی مؤثر بر نوآوری می‌باشد. به عنوان مثال، وجود افراد کلیدی نظیر افراد نوآور، مدیران پروژه‌ی توانمند، دروازه‌بانان تکنولوژی، بازاریابان موفق و ... در سازمان، از عوامل مؤثر در تقویت و توسعه ظرفیت نوآوری است. همچنین ممکن است عوامل برون سازمانی نیز بر ظرفیت نوآوری بنگاه مؤثر باشند. مثلاً وجود قوانین و مقررات دست و پاگیر یا عدم حمایت قانونی از نوآوری (به عنوان مثال حق مالکیت معنوی و ...) ممکن است بنگاه را در انجام نوآوری بی‌میل کند.

به هر ترتیب ممکن است یک بنگاه بدون اینکه از ظرفیت نوآوری بالایی برخوردار باشد، اقدام به نوآوری نماید. اگر تعداد این نوآوریها زیاد باشد، احتمالاً بدلیل ناتوانی در پیاده‌سازی یا انتخاب نوآوری مناسب با شکست مواجه می‌شود. و یا ممکن است بالعکس، بنگاه از ظرفیت نوآوری بالایی برخوردار باشد، اما نوآوری نکند. چرا که ممکن است انجام نوآوری از نظر استراتژیک برایش مناسب نباشد و یا فرصتی برای آن وجود نداشته باشد.

در ارزیابی ظرفیت نوآوری، عوامل مختلفی دخیل می‌باشند که با مطالعه مدل‌های مختلف ارائه شده در این زمینه، می‌توان آنها را بطور خلاصه به این ترتیب بیان نمود:

• عوامل درون سازمانی مؤثر بر ظرفیت نوآوری:

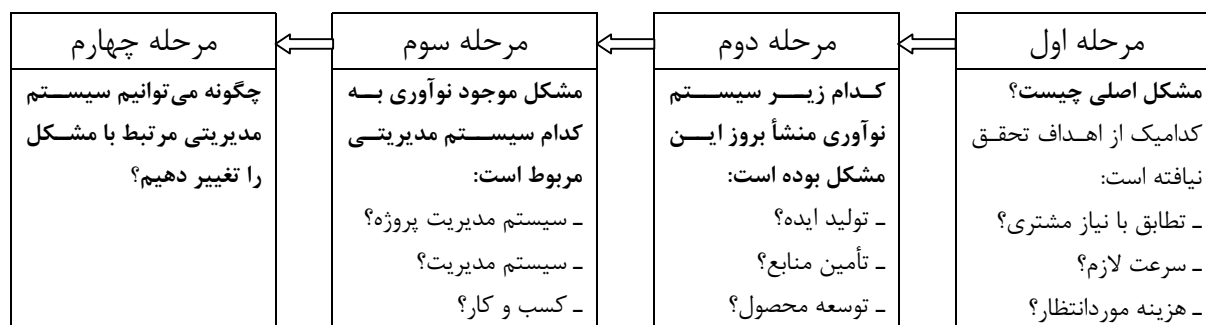
- استراتژی بنگاه
- فرهنگ سازمانی
- ساختار سازمانی
- مدیریت
- وجود افراد کلیدی
- آموزش
- کار تیمی و حل مسئله

• عوامل برون سازمانی مؤثر بر ظرفیت نوآوری:

- رقبا
- تأمین‌کنندگان
- مشتری
- قوانین و مقررات
- وضعیت بازار
- مجامع علمی و تخصصی
- نتایج و دستاوردهای نوآوری بنگاه

## ۸ - بهبود سیستم نوآوری

مشخص ساختن تغییرات لازم برای بهبود سیستم نوآوری در بدو امر تقریباً غیرممکن است. اما می‌توان فرایندی چندمرحله‌ای و قابل تکرار را در نظر گرفت که از طریق آن می‌توان به بهبود عملکرد نوآوری کمک نمود.



پس از مرحله چهارم فوق باید ارزیابی پیشرفت‌ها و نتایج اقدامات، تلاش برای تعیین اقدامات بعدی و انجام آنها، صورت گیرد. در چنین فرایندی معمولاً چند حوزه مختلف به عنوان منشأ مشکلات شناسایی می‌شوند؛ مثلاً ممکن است ساختار سازمانی، نیروی انسانی، روش‌های مدیریت و ... باعث بروز مشکل باشند. در این صورت برای تعیین حوزه‌های اولویت‌دار باید به چهار جنبه توجه شود:

- رفتار مدیران: در فرایند تغییر و تبدیل معمولاً در وهله اول روی چند سیستم و اقدام مدیریتی کار می‌شود و سایر سیستم و اقدامات تا مشخص شدن اولویت بعدی، به تأخیر می‌افتند.
  - سطح تأثیر روی سیستم نوآوری: برخی از سیستمها و اقدامات مدیریتی نسبت به سایر سیستمها و اقدامات اثرات بیشتری بر سیستم نوآوری دارند. لذا معقول تر آن است که ابتدا به این سیستمها و اقدامات پرداخته شود.
  - آسان بودن تغییر سیستم یا اقدامات مدیریتی: بعضی از سیستمها و اقدامات مدیریتی براحتی قابل تغییراند اما تغییر بعضی از آنها بسیار مشکل است و نیاز به هماهنگی و تلاش چندجانبه در سطوح گوناگون دارد. شرکتها اغلب در وهله اول به سراغ تغییرات آسان تر می‌روند. این کار هم باعث کسب مهارت و تجربه مدیریتی می‌شود و هم امکان جابجایی تیم مدیریتی در سطح شرکت و تغییر سیستمها و قسمتهای مختلف را فراهم می‌کند.
  - پرمخاطره بودن تغییر سیستم: تغییر در شیوه‌های رایج در یک پروژه، توأم با خطرات کمی برای کل بنگاه است ولی ایجاد تغییر در تمام پروژه ها، خطرات بیشتری به همراه دارد. اگر تغییرات بر همه واحدهای عملیاتی تأثیر بگذارد، خطرات آن بسیار جدی تر خواهد بود. این خطرات ممکن است مربوط به ایجاد ناهماهنگی در بنگاه، افزایش هزینه‌ها یا به ثمر نرسیدن بموقع پروژه‌ها باشد.
- البته برنامه‌های تغییر سیستم نوآوری ممکن است به دلایل مختلف، متفاوت باشند. از جمله این دلایل می‌توان به نوع صنعت، استراتژی شرکت، اهمیت و سرعت تغییرات، توانایی مدیر ارشد در کنترل و غیره اشاره نمود. در اجرای برنامه‌های تغییر نیز نقش افراد و بویژه مدیران باید مورد توجه قرار گیرد. به عنوان مثال مدیر شرکت در یک برنامه تغییر نقش کلیدی در کنترل عملیات دارد اما در سرپرستی منابع نقش ثانوی دارد و از سوی دیگر، در تغییر سیستمهای کسب و کار نقش تغییردهنده فرهنگ و محرک را دارد. به همین ترتیب مدیران سطوح مختلف از مدیر ارشد گرفته تا مدیران پروژه باید در تلاش دسته‌جمعی و با ایفای نقش مناسب خود، برنامه تغییر را به اجرا درآورند.

## فهرست منابع و مآخذ

- ۱ - آقای فیثانی، تیمور؛ **خلاقیت و نوآوری در انسانها و سازمانها**؛ انتشارات ترمه؛ چاپ اول، ۱۳۷۷
- ۲ - اسپورن، الکس اس.؛ **پرورش استعداد همگانی ابداع و خلاقیت**؛ مترجم حسن قاسم‌زاده، انتشارات نیلوفر، چاپ سوم، ۱۳۷۵
- ۳ - الوانی، سیدمهدی؛ **مدیریت عمومی**؛ انتشارات نی؛ چاپ اول، ۱۳۷۲
- ۴ - براون، ارنست؛ **زمینه تکنولوژی: ارزیابی تکنولوژی برای استفاده مدیران**؛ مترجم محمد زنجانی، ناشر: سازمان مدیریت صنعتی، چاپ اول، تهران، ۱۳۷۹
- ۵ - تاشمن، مایکل؛ **چارلزاوریلی سوم؛ نوآوری بستر پیروزی**؛ برداشت و نگارش عبدالرضا رضایی نژاد؛ مؤسسه خدمات فرهنگی رسا؛ چاپ اول؛ ۱۳۷۸
- ۶ - تسلیمی، محمد؛ **مدیریت تحول سازمانی**؛ انتشارات سمت، تهران، ۱۳۷۶
- ۷ - جعفرنژاد، احمد؛ **طراحی یک الگوی مدیریت تکنولوژی**؛ پایان نامه دکتر. استاد راهنما: میر مهدی سیداصفهان، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۳
- ۸ - جین، آر. کی؛ **اچ سی تراپانیدیس؛ مدیریت بر مدیریت‌ناپذیر**؛ مترجم دفتر مطالعات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، انتشارات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، چاپ اول، ۱۳۷۶
- ۹ - دونگ، ویلم اریک؛ ا. ای. ام فیشر؛ وان در هونرت؛ وان در میر؛ **مدیریت نوآوری و فن‌آوری‌های جدید**؛ مترجم: گروه مترجمان؛ انتشارات بصیر، ۱۳۷۸
- ۱۰ - رایبنز، استیفن؛ **مبانی رفتار سازمانی**؛ مترجم: قاسم کبیری؛ مرکز انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی؛ چاپ اول، ۱۳۶۹
- ۱۱ - راجرز، اورت ام؛ اف. فلوید شومیکر؛ **رسانش نوآوری - رهیافتی فرهنگی**؛ مترجمان عزت‌الله کرمی، ابوطالب فنایی؛ مرکز نشر دانشگاه شیراز؛ چاپ اول، ۱۳۶۹
- ۱۲ - رضائیان، علی؛ **مبانی سازمان و مدیریت**؛ انتشارات سمت؛ چاپ دوم، ۱۳۸۰
- ۱۳ - زنجانی، محمد؛ **ارزیابی سطح، توانایی و زیرساخت نوآوری و تکنولوژی در شرکت‌های بزرگ صنعتی سایپا**؛ پایان نامه کارشناسی ارشد استاد راهنما: دکتر کیانی؛ دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۹
- ۱۴ - سری نیواسان، ن.س؛ نارایانا، **مدیریت نوآوری صنعتی - مفاهیم و تکالیف**؛ مترجم: عقیل ملکی‌فر و دیگران؛ مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی؛ در دست انتشار
- ۱۵ - سلطانی تیرانی. فلورا؛ **نهادی‌کردن نوآوری در سازمان**؛ مؤسسه خدمات فرهنگی رسا؛ چاپ اول، ۱۳۷۸
- ۱۶ - صمدآقایی، جلیل؛ **تکنیک‌های خلاقیت فردی و گروهی**؛ ناشر: مرکز آموزش مدیریت دولتی، چاپ اول، تهران، ۱۳۸۰
- ۱۷ - علی احمدی، علیرضا؛ **مدیریت تحقیق و توسعه در واحدهای تولیدی کشور**؛ پایان نامه دکتر، استاد راهنما: علی اصغر توفیق، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۳
- ۱۸ - متقی، ابراهیم؛ **کیومرث اشتریان؛ سیاست دفاعی جمهوری اسلامی ایران**؛ فصلنامه مطالعات دفاعی و امنیتی، شماره ۲۹، ۱۳۸۰
- ۱۹ - محمودزاده، ابراهیم؛ **مدیریت بر آینده با تکنولوژی فردا**؛ انستیتو ایزایران، چاپ اول، تهران، ۱۳۸۰

۲۰ - ملکی فر، عقیل؛ مبانی تکنولوژی و انتقال تکنولوژی از منظر سیاستگذاری برای توسعه تکنولوژی؛ ناشر: سازمان صنایع هوایی، چاپ اول، تهران، ۱۳۷۹

منابع خارجی:

21. Afuah, A; **Innovation Management: Strategies, Implementation, and Profits**; Oxford University Press, 1998.
22. Betz, F; **Strategic Technology Management**; Mc Graw Hill, 1994
23. Cebon, Peter; Peter Newton; Philip Noble; **Innovation In Frims – Towards a Model for indicator development**; Melborn Business School Working Paper 99-9, 1999.
24. Christiansen, James. A; **Competitive Innovation Management**, Macmillan Business, 200
25. Cornican, Kathryn; David O'sullivan; Daveloping a self Assessment Audit support Product Innovation Manufacturing Research Unit (CIRMU), National University of Ireland, Galway, 2000.
26. Dodgson, Mark; Sybille Hinze; **Measuring Innovation**; International Conference on “Measuring and Evaluating Industrial R&D and Innovation in the knowledge – based Economy”, Taipei, R. O. C, 2001.
27. Freema, C; **The Economics of Industrial Innovation**; Penguin Modern Economics Texts, NY, 1974
28. Galliker, U. E; **Technology Management in Organizations**; SAGE Publications, 1990.
29. Hastings, Kathleen; Marilyn Healy; The Innovation Chain: a Strategic Approach to Gaining a Competitive Advantage; Murdoch University, Quensland University of technology.
30. Khalil, T.M; **Management of Technology: The key to Competitiveness and Wealth Creation**; Mc Graw Hill, 2000.
31. Neely, Andy; Jaspe Hill; **Innovation and Business Performance: aliterature Reviw**; University of Cambridge, The Judge Institute of Management Studies, 1998.
32. OECD; **Managing National Innovation Systems**; OECD Publication Service; 1999
33. Palmberg, Christopher and others; **Towards a better understanding of innovation and industrial renewal in Finland – a new Prespective**; VTT Group for Technology Studies, 1999
34. Ross, VE; AW Kleingled; A Topographical Map of the Innovation Landscape; Center for Process Engineering, University of Stellenbosch; Private Bag × 1, Matieland; South Africa, 2000.
35. Tidd, Joe; John Bessant; Keith Pavitt; **Managing Innovation Integrating Technological Market, and Organizational Change**; John Wiley & Sons, 1998
36. Tushman, Michael L.; Philip Anderson; **Managing Strategic Innovation and Change**; Oxford University Press, 1997
37. UNIDO; **Manual on Technology Negotiation**, Vienna, 1996.
38. Verhaeghe, Audrey; Rivka Kfir; Managing Innovation in a Knowledge Intensive Technology Organization (KITO); R&D Management No 32 Vol 5; Blackwell Publishers Ltd, 2002
39. US Department of Defense, **Joint Vision 2010 (JV2010)**, Joint Staff, Pentagon, Washington D.C, 2000