

رهنگاشت فناوری

ابزاری برای مدیریت نوآوری و تدوین راهبردهای توسعه

مترجمین: علیرضا نوربخش، حمید برجسته.

کتابی که پیش رو دارید، حاصل زحمات مارتین موهلر، رالف ایسن من و رابرت فال است که به فارسی برگردانده شده است. عنوان اصلی کتاب "Technology roadmapping for strategy and innovation" است که در سال ۲۰۱۳ توسط انتشارات اسپرینگر چاپ و منتشر شده است.



۱.....	اصول اولیه و پایه رهنگاشت فناوری
۲.....	۱ چارچوب، فرایندها، اجرا و پیوندها: چهار بخش اصلی این کتاب
۴.....	۲ "رهنگاشت" یا "رهنگاشت فناوری"؟
۴.....	۳ انواع رهنگاشت فناوری
۵.....	۴ هدف رهنگاشت فناوری
۶.....	۵ محدودیت‌های استفاده از رهنگاشت
۶.....	۶ جنبه‌های جدید رهنگاشت فناوری
۷.....	۷ توسعه‌های پیش‌رو.
۹.....	بخش اول: کاربردهای رهنگاشت فناوری در سطح نهادی
۱۱.....	مدیریت فناوری و رهنگاشت در سطح شرکت
۳۰.....	نوآوری شبکه‌ای: استفاده از رهنگاشت برای تسهیل فرایند هماهنگی، همکاری و مشارکت
۱۴.....	بخش دوم: فرایند رهنگاشت فناوری
۱۶.....	رویکرد کارگاهی تدوین رهنگاشت
۱۰۱.....	مفاهیم کلی فناورانه مرتبط با تدوین رهنگاشت
۱۱۳.....	ره نگاشت های اکتشافی مبتنی بر سناریو-روشی برای شناسایی روندهای فنی
۱۲۴.....	رهنگاشت فناوری با استفاده از TRIZ
۱۳۴.....	آینده‌نگاری فناوری: ترکیب رهنگاشت فناوری با روش دلفی
۱۵۲.....	رویکرد فناوری متکی بر نوآوری (IST): ترکیب مدل‌سازی کسب و کار با روش‌های تدوین رهنگاشت
۱۶۷.....	بخش سوم: پیاده‌سازی رهنگاشت فناوری
۱۶۹.....	پیاده‌سازی رهنگاشت فناوری در سازمان
۱۸۷.....	طرح کسب و کار نوآوری در زیمنس: رهنگاشت مبتنی بر پورتفولیو با تاکید بر پروژه‌های نوآورانه
۱۹۹.....	رهنگاشت اکتشافی: استخراج، ساختاردهی و ارائه بینش نوآوری
۲۱۴.....	بخش چهارم: ارتباط میان رهنگاشت فناوری با سایر ابزارهای برنامه‌ریزی راهبردی
۲۱۵.....	مدیریت نوآوری بلندمدت-کارت نوآوری متوازن در کنار رهنگاشت
۲۲۶.....	تصویرسازی راهبردی-آینده کسب و کار
۲۳۴.....	برقراری ارتباط میان رهنگاشت فناوری و تجزیه و تحلیل پتنت

اصول اولیه و پایه رهنگاشت فناوری

مارتین جی. موهرل^۱، رالف ایزن من^۲ و رابرت فال^۳

مدیران فناوری در سطح بنگاه‌ها دارای طیف وسیعی از مسئولیت‌های مختلف هستند. به عبارت دیگر در کنار مسئولیت‌های مربوط به اکتساب، نگهداری، حفاظت و استفاده از شایستگی‌های مبتنی بر فناوری، از مدیران فناوری انتظار می‌رود، در اندیشه ارتقاء جایگاه کلی شرکت خود در فضای رقابتی و موقعیتیابی بر اساس فناوری‌های مبتنی بر بازار باشند. (برای آشنایی بیشتر با قلمرو فعالیت‌های مدیریت فناوری به عنوان نمونه می‌توانید به کتاب بورگلمن، کریستین و ویل‌رایت سال ۲۰۰۴^۴ مراجعه نمایید). انباشت وظایف ذکر شده مستلزم پیش‌بینی توسعه فناوری‌های فعلی در بعد زمان با توجه به ارتباطات ناهمگون این فناوری‌ها و مجموعه فعالیت‌هایی است که پشتیبان و ارتقاء دهنده جایگاه فناورانه شرکت خواهند بود. تهیه رهنگاشت فناوری، روشی ایده‌آل و رویکردی جامع‌نگر برای برطرف کردن دو موضوع آخری است که بدان اشاره کردیم.

- مفهوم رهنگاشت فناوری، عنوان خود را از شکل نهایی رهنگاشت که قالب یک شکل و تصویر ارائه می‌شود، گرفته است. در واقع، در اینجا کسب و کار بصورت وسیله‌ای فرض می‌شود که در مسیر حرکت خود، که تا حدودی برای پیش شناخته شده و در عین حال تا حدودی نیز ناشناخته است، حرکت می‌کند. مدیران سازمان برای طی مسیر خود در قالب این استعاره، نیازمند دریافت مشاوره‌های مسیر شناسی هستند و رهنگاشت چنین شناخت و مشاوره‌ای را برای آنها فراهم می‌کند.
- رهنگاشت فناوری بصورت‌های مختلف اجرا شده است که در برخی موارد کاملاً درونی بوده و نسخه‌های اصلاح شده آن به دلیل حفظ رازهای مشتریان و به علت فضای کاملاً رقابتی، کاملاً محرمانه باقی مانده است.

^۱ - Martin G. Moehrle

IPMI - Institut für Projektmanagement und Innovation, Universität Bremen, Wilhelm-Herbst-Str. 12, 28359 Bremen, Germany

e-mail: martin.moehrle@innovation.uni-bremen.de

^۲ - Ralf Isenmann

Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI,

Competence Center Innovation and Technology Management and Foresight, Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe, Germany

e-mail: ralf.isenmann@isi.fraunhofer.de

^۳ - Robert Phaal

Centre for Technology Management, Institute for Manufacturing,

Department of Engineering, University of Cambridge, 17 Charles Babbage Road, Cambridge, CB3 0FS, United Kingdom

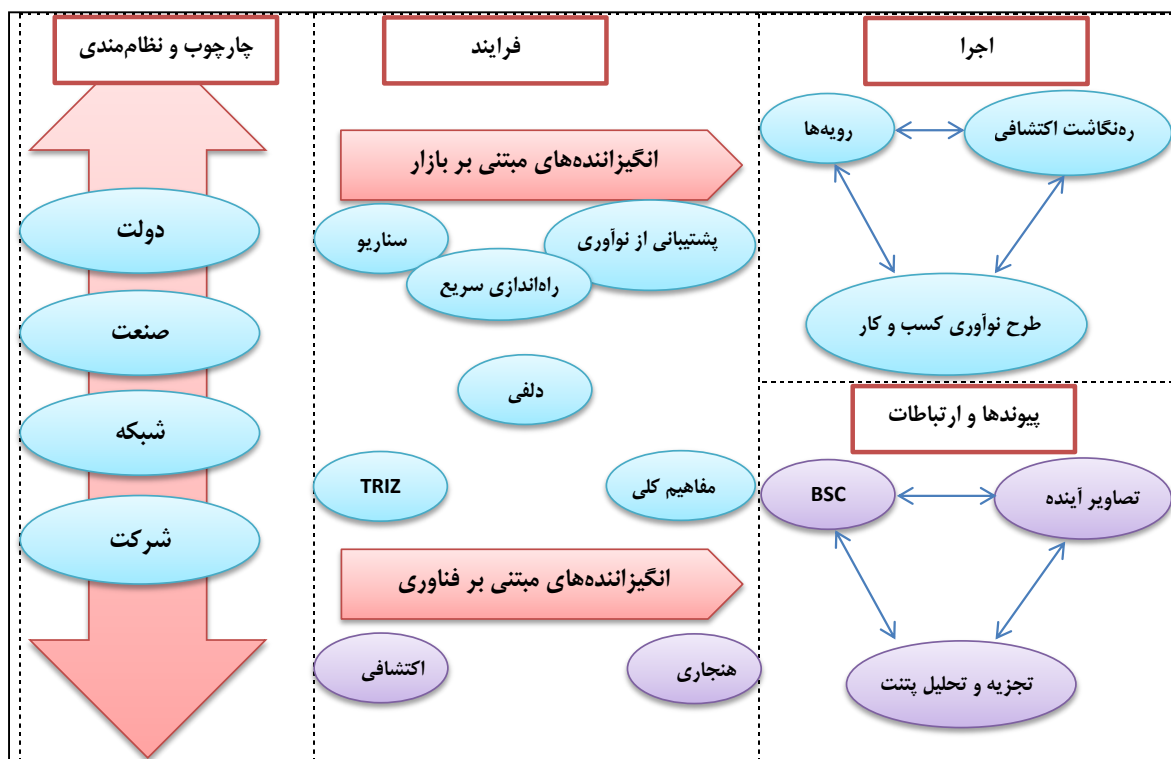
e-mail: rp108@cam.ac.uk

^۴ - Burgelman, Christensen and Wheelwright 2004

۱ چارچوب، فرایندها، اجرا و پیوندها: چهار بخش اصلی این کتاب

این کتاب با در نظر گرفتن ارائه دانش تخصصی در مورد رهنگاشت، شامل توضیحاتی در مورد آن و در چهار بخش اصلی ارائه شده است: الف) چارچوب بندی رهنگاشت فناوری ب) فرایند رهنگاشت فناوری ج) اجرای رهنگاشت فناوری و د) ارتباط میان رهنگاشت فناوری با سایر ابزارهای برنامه ریزی راهبردی (شکل ۱).

- در بخش اول کتاب، مراجع و منابع رسمی رهنگاشت فناوری مورد بررسی قرار می گیرد. در این بخش نشان خواهیم داد که می توان از رهنگاشت فناوری در زمینه های مختلف، بنگاه های گوناگون، سطوح مختلف صنعت و حتی ساختارهای مختلف مدیریتی استفاده نمود.
- در بخش دوم کتاب به معرفی فرایندهای متنوع ایجاد شده برای موفقیت در رهنگاشت فناوری خواهیم پرداخت. برای چارچوب بندی فرایندهای مختلف نیز از ماتریس مبتنی بر بازار در مقابل فناوری و یا رویکردهای اکتشافی در مقابل هنجاری استفاده خواهیم کرد.
- در بخش سوم کتاب نیز به بحث و بررسی چگونگی اجرا و نهادینه کردن رهنگاشت فناوری خواهیم پرداخت.
- در بخش انتهایی کتاب نیز پیوند و ارتباط میان رهنگاشت فناوری با سایر روش های برنامه ریزی بررسی خواهد شد. در این مورد ارتباط رهنگاشت فناوری با برنامه ریزی راهبردی و برنامه ریزی نوآوری به طور خاص آورده شده است.



شکل ۱- چارچوب مباحث مطرح شده در این کتاب

۲ یک اثر هنری، القاء کننده یا الهام بخش شباهت میان دو یا چند چیز است.

چنانچه تا کنون شما مسیری طولانی را با وسیله نقلیه خود طی کرده باشید، دقیقاً مانند این است که در خلق یک اثر هنری مشارکت داشته اید: یک رهنگاشت. این اثر هنری (رهنگاشت) در کلی ترین حالت، شامل موارد زیر خواهد بود:

- آدرس مکان‌های مختلفی که می‌توان در یک ناحیه پیدا کرد،
- فاصله و جاده‌های ارتباطی میان مکان‌های مختلف شناسایی شده،
- اندازه و ساختار داخلی مکان‌های مختلف شناسایی شده،
- مسافت میان یک مکان و یک نقطه مورد نظر،
- دوری و نزدیکی هر کدام از مکان‌های شناسایی شده،
- جاده یا جاده‌های مستقیم ارتباطی میان دو مکان شناسایی شده،
- ظرفیت بزرگراه‌های ارتباطی میان دو مکان (بر اساس طبقه‌بندی‌های مختلف از جاده‌ها)،
- چگونگی عبور از موانع پیش‌رو در حرکت از یک مکان به مکان دیگر (به عنوان مثال با استفاده از قایق یا قطار)،
- تغییرات و تحولات در جاده‌ها و سایر مسیرهای حمل و نقل (فرودگاه‌ها، ایستگاه‌های راه‌آهن، بنادر)،
- خصوصیات و ویژگی‌های محیط اطراف (دریاچه‌ها و رودخانه‌ها، کوه‌ها و بافت گیاهی).

در واقع چنین سطح وسیع و متنوعی از کارکردهای رهنگاشت است که مدیران اجرایی و متخصصان را وادار می‌کند تا با توجه به گستره فعالیت‌هایی که انجام می‌دهند، اقدام به تهیه رهنگاشت‌های مختلف نمایند. با وجود تمام مباحث مطرح شده در این زمینه، شباهت‌های قابل توجهی میان رهنگاشت و الزامات مورد نیاز برای کنترل میان‌مدت در مدیریت فناوری وجود دارد. هم‌چنین مدیران فناوری نیازمند آگاهی از موضوعات زیر هستند:

- چه فناوری‌هایی در یک حوزه در دسترس هستند (به عبارت دیگر گزینه‌های مختلف مرتبط به محصولات یا خدمات جدید و حتی نوآوری جزئی در محصولات یا خدمات فعلی شامل چه مواردی است)،
- شدت ارتباطات میان فناوری‌های فعلی به چه صورت است،
- تا چه حد امکان دستیابی به این مجموعه‌ای از فناوری‌ها وجود داشته و ساختار داخلی این فناوری‌ها به چه شکل است،
- فاصله (از نظر زمانی و موقعیت فنی) میان یک فناوری با یک نقطه مورد نظر (به عنوان مثال سطح واقعی فناوری شرکت) چقدر است،
- کدام فناوری‌ها به هم نزدیک‌تر بوده و کدام فناوری‌ها از یکدیگر دورتر هستند،
- آیا میان فناوری‌های خاص ارتباط مستقیمی وجود دارد یا اینکه ارتباطات غیرمستقیمی در این بین می‌باشد که بایستی مورد توجه قرار گیرد،
- ظرفیت مسیرهای ارتباطی میان فناوری‌های خاص تا چه حد است،
- در مسیر دستیابی به یک فناوری خاص، بایستی بر چه مسائل و مشکلاتی فائق آمد،
- آیا میان فناوری‌های جامع و پایه^۵ شناسایی شده، هم‌پوشانی و همگرایی وجود دارد،^۶
- ویژگی‌ها و مشخصه‌های قلمرو فناورانه نزدیک چیست.

بر همین اساس، رهنگاشت فناوری چیزی بیشتر از نمایش گرافیکی فناوری‌های مختلف نیست و اغلب رابطه میان دو یا چند چیز مانند محصولات و شایستگی‌های رقابتی را با هم نشان داده و نحوه تحول و شکل‌گیری این روابط را در طول زمان به تصویر می‌کشد. اقدامات لازم برای ایجاد و به‌روزرسانی این دسته از رهنگاشت‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

^۵ - meta technologies

^۶ - به معنای مطالعه و بررسی اثرات جامع و یکپارچه بکارگیری فناوری‌ها و ابزارهای فنی مجزایی است که می‌توانند بصورت جداگانه، بدیل، در کنار هم و کاملاً هماهنگ با هم استفاده می‌شوند (م).

جدول ۱- عبارات مرتبط با رهنگاشت فناوری (پورتر و کانینگهام، ۲۰۰۵)^۷

پایش فناوری ^۸	مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و اقدامات برای شناسایی فرایندهای توسعه فراکسب‌وکارها (در اغلب موارد بین‌المللی است) با تاکید یک فناوری خاص است.
پیش‌بینی یا آینده‌نگاری فناوری ^۹	ارتباط میان این مفاهیم با رهنگاشت فناوری بسیار نزدیک است. در این حالت، پیش‌بینی‌های بلند مدت مانند آنچه در دلفی ژاپن انجام شده است، می‌تواند یاری‌کننده خبرگان و متخصصان اجرایی علاقه‌مند به رهنگاشت فناوری باشد.
تجزیه و تحلیل کارایی فناوری ^{۱۰} و ارزیابی اثرات فناوری ^{۱۱}	بیشتر در سطحی فراتر از سطح کسب و کار معنا پیدا کرده و جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی مرتبط با بهره‌گیری از یک فناوری جدید را مورد بررسی قرار می‌دهد. در استفاده از یک فناوری، اجرای مطالعات پیمایشی مرتبط یکی از مهم‌ترین اقدامات اصلاحی به شمار می‌رود.

۳ "رهنگاشت" یا "رهنگاشت فناوری"؟

مفهوم رهنگاشت فناوری را می‌توان از دو دیدگاه مورد بررسی و تعریف قرار داد:

- در یک طرف، تعریف دقیقی وجود دارد که در آن تنها بر اقدامات رهنگاشت که بر فناوری‌های فرایندی و محصول متمرکز هستند، تاکید می‌شود. بر اساس چنین استنتاجی، رهنگاشت‌های محصول، پروژه یا کارکرد با رهنگاشت‌های تهیه شده از فناوری، در یک سطح قرار می‌گیرند.
- از طرف دیگر، می‌توان تعریفی ارائه کرد که کمتر سخت‌گیرانه و دقیق باشد و در برگیرنده کلیه رهنگاشت‌های تهیه شده مرتبط با فناوری‌های مختلف، محصولات، فرایندها، کارکردها، عوامل بازار، شایستگی‌های کلیدی، پروژه‌ها و سایر موارد مورد توجه باشد. اساس این دیدگاه را می‌توان در مدل چندلایه رهنگاشت فناوری که انجمن مدیریت تحقیق صنعتی اروپا^{۱۲} در سال ۱۹۹۸ ارائه کرده است، پیدا کرد. برخی از نویسندگان ترجیح می‌دهند از این مفهوم جامع‌تر استفاده نمایند که همان عبارت رهنگاشت بصورت کلی خواهد بود و فاقد پسوند فناوری است.

در این کتاب نیز، منظور از رهنگاشت فناوری، تعریف جامع‌تر آن است که حوزه‌های مختلف را بصورت یکپارچه پوشش می‌دهد.

۴ انواع رهنگاشت فناوری

امروزه می‌توان انواع مختلفی از رهنگاشت فناوری را یافت که در زمینه‌های مختلف طراحی و اجرا می‌شوند. انتخاب نوع رهنگاشت، تحت تاثیر موضوع مورد بررسی و هدف از اجرای رهنگاشت قرار دارد که البته این پارامترها نیز بسته به علایق یا نیازهای گروه‌های درگیر در فرایند رهنگاشت متفاوت است.

رهنگاشت فناوری می‌تواند شامل موضوعات مختلفی باشد. طبقه‌بندی سه جزئی زیر می‌تواند در این زمینه مفید باشد: الف) رهنگاشت برای تعریف مسیرهای اصلی توسعه یا فناوری‌های کلیدی، ب) رهنگاشت برای سیستم‌های کاربردی، ج) رهنگاشت در مورد خروجی اصلی و سودآور یک شرکت یا صنعت.

برخی از فناوری‌ها، با توجه به کاربرد خود، به بازار تحمیل می‌شوند. از این موارد می‌توان به فناوری سلول‌های سوختی، ژنتیک و اینترنت اشاره نمود. بنابراین تهیه رهنگاشت برای چنین فناوری‌های کلیدی‌ای، در راستای توانمندسازی مدیریت برای کشف کاربردهای

⁷ - Porter, A.L., Cunningham (2005)

⁸ -technology monitoring

⁹ -technology projection and technology foresight

¹⁰ -technology efficiency analysis

¹¹ -technology impact assessment

¹² - European Industrial Research Management Association

بالقوه آنها در قالب سیستم‌های کاربردی مختلف مفید خواهد بود. به عنوان مثال، پیشرفت در زمینه فناوری‌های سلول‌های سوختی می‌تواند بر صنعت خودروسازی در جهان تاثیر داشته باشد و در عین حال، تولید کنندگان عمده و خرده تجهیزات الکتریکی را نیز تحت تاثیر خود قرار دهد.

جدا از فناوری‌های کلیدی و فناوری‌های پیشرو، امکان استفاده از رهنگاشت فناوری برای سیستم‌های کاربردی نیز وجود دارد. موضوعاتی مانند دفاتر کاری در آینده، وسائل نقلیه آینده، ساختمان‌های آینده و حتی نظام آموزشی در آینده می‌توانند به نوعی موضوع اصلی رهنگاشت باشند. واقعیت این است که رهنگاشت در چنین حوزه‌هایی که نیازمند طیف متنوعی از فناوری‌های مختلف است، تفاوت‌هایی با تعریف اصلی ارائه شده از رهنگاشت دارد.

در تهیه رهنگاشت برای محصول اصلی و سودآور یک شرکت یا صنعت می‌توان تمرکز بیشتری بر روی رهنگاشت فناوری داشت. در این رابطه، منظور از خروجی اصلی و سودآور در یک شرکت یا صنعت همان محصولات یا خدمات فعلی و آینده آن است. مجدداً در این نوع از رهنگاشت نیز محدودیتی درباره یک حوزه خاص از کاربرد فناوری وجود نداشته و می‌توان فناوری‌های مختلف را مورد توجه قرار داد. البته در اغلب موارد، این نوع رهنگاشت فناوری، با استفاده از یک رهنگاشت محصول کامل‌تر می‌شود.

۵ هدف رهنگاشت فناوری

تنوع موضوعات و حوزه‌های مختلف رهنگاشت فناوری، تا حدودی به علت علایق و نیازمندی‌های گروه‌های مختلفی است که برای پاسخ‌گویی به سوال خود از رهنگاشت استفاده می‌کنند. به همین علت و از آنجا که اهداف گروه‌های مختلف مشارکت کننده در فرایند رهنگاشت متنوع می‌باشد، انواع مختلفی از رهنگاشت را می‌توان تهیه نمود.

برخی از رهنگاشت‌های فناوری تنها یک هدف را دنبال می‌کنند: نظارت بر واحدهای تحقیق و توسعه بین‌شرکتی. در چنین مواردی بایستی میان رهنگاشت‌های تهیه شده توسط واحد تحقیق و توسعه برای دستیابی به هدف خاص و آنهایی که توسط گروهی مشترک از مدیران و مشاوران خارجی یا داخلی با هدف بازنگری در ساختار و شکل واحدهای تحقیق و توسعه تهیه می‌شوند، تفاوت قابل شد. در هر دو حالت، رهنگاشت تهیه شده به شدت محرمانه است.

همچنین از رهنگاشت‌های فناوری می‌توان برای تسهیل هماهنگی میان نیروهای وظیفه‌ای متفاوت استفاده نمود. به عنوان مثال، در مواردی که میان واحدهای تحقیق و توسعه و بازاریابی بی‌اعتمادی وسیعی وجود دارد، با استفاده از رهنگاشتی که بصورت مشترک بین آنها تهیه می‌شود، می‌توان آن دسته از پروژه‌های تحقیق و توسعه را که فاکتورهای فناورانه مرتبط با جنبه‌های کارکردی مختلف یک محصول را به‌خوبی پوشش می‌دهند، مورد توجه قرار داد و بدین صورت مشکلات را به کمترین میزان رساند.

یکی دیگر از مواردی که رهنگاشت‌ها ثابت کرده‌اند که می‌توانند مفید باشند، تدوین استراتژی رقابتی است. در این حالت، گروه‌های مشارکت‌کننده در فرایند رهنگاشت شامل واحد بازاریابی شرکت و مشتریان مختلف است. بهره‌گیری راهبردی از رهنگاشت را می‌توان در بیانیه سیاستی شرکت مشاهده نمود. نمونه واضح این مورد را می‌توان در صنعت رایانه مشاهده نمود. شرکت مایکروسافت در راستای برحذر داشتن مشتریان خود برای خرید محصولات رقبای خود به طور پیوسته اعلام می‌کند که در حال فعالیت بر روی محصولی مشابه است.^{۱۳}

افزون بر موارد اشاره شده در بالا، رهنگاشت‌های فناوری امکان هماهنگی و یکپارچه‌سازی فعالیت‌های تحقیق و توسعه درون و برون شرکتی را فراهم می‌کند. چنین رهنگاشت‌هایی بویژه در مواردی که تعدادی شرکاء زیاد است و یا اینکه برخی از تجهیزات از بیرون شرکت تدارک دیده می‌شوند، بسیار مفید خواهد بود. در انتها، شرکت‌های خاص می‌توانند در راستای دستیابی به اهداف خود، اقدام به

¹³ - vaporware

مشارکت در تهیه رهنگاشت‌های فناوری نمایند. چنین رهنگاشت‌هایی بویژه در صنعت نیمه رساناها بسیار مشاهده می‌شود. به عنوان مثال یک کنسرسیوم بین‌المللی به نام SEMATECH^{۱۴} اقدام به انتشار رهنگاشت‌های فناوری برای کل صنعت می‌نماید.^{۱۵}

۶ محدودیت‌های استفاده از رهنگاشت

رهنگاشت فناوری بصورت گسترده‌ای با هدف پیش‌بینی توسعه‌های فنی و ارتباطات میان این توسعه‌ها استفاده می‌شود. پیش‌بینی همواره همراه با عدم قطعیت است و در نتیجه می‌تواند خطا یا اشتباهاتی را نیز با خود داشته باشد. به همین علت در این قسمت، به بررسی محدودیت‌های استفاده از رهنگاشت خواهیم پرداخت.

بی شک امکان پیش‌بینی دقیق پیشرفت‌های غیرمنتظره فناورانه وجود ندارد. هیچ کس نمی‌تواند ادعای پیش‌بینی دقیق کشف اشعه ایکس یا اکتشافات ژنتیکی را داشته باشد. به عنوان اولین محدودیت، حتی در گزارشات انتشار یافته از دلفی، نیز امکان عبور از این محدودیت اساسی وجود ندارد.

با این حال، در سایه توجه به این اکتشافات و توجه به توسعه آنها در آینده، تا حدودی امکان پیش‌بینی‌های معتبر وجود دارد. در چنین مواردی است که مدیران فناوری می‌توانند از رهنگاشت فناوری استفاده نمایند. به عنوان مثال، شواهد مکتوب مربوط به اکتشافات ژنتیکی می‌تواند با استفاده از تحقیق درباره گزینه‌های مختلف توسعه و تجاری‌سازی آنها مورد بررسی بیشتر قرار گرفته و چارچوبی برای رهنگاشت فناوری فراهم کند.

۷ جنبه‌های جدید رهنگاشت فناوری

ذکر این نکته در بخش مقدمه لازم به نظر می‌رسد که رهنگاشت به عنوان یک فن و تکنیک، چیزی نو و جدید نیست. مدیران اجرایی و خبرگان طی سالیان طولانی از این شیوه تفکر استفاده می‌کرده‌اند. تنها تفاوت این است که مدیران، آنرا در قالب اشکال و گرافیک‌های مختلف ارائه نکرده‌اند. البته بحث و بررسی‌های فعلی در مورد رهنگاشت جنبه‌های جدید زیادی بدان اضافه کرده است که برخی از آنها شامل موارد زیر می‌شود:

- فرایند استخراج رهنگاشت از ذهن خبرگان، به عنوان مثال مستندسازی رهنگاشت فناوری در کنار استفاده از روش‌های مشارکتی و با هدف تسهیل ارتباطات میان خبرگان،
- نسخه‌های بهبود یافته رهنگاشت فراتر از مرزهای میان واحدهای یک شرکت، مشتمل بر چند شرکت یا نهاد و موسسه،
- استفاده از ابزارهای تکمیلی مانند برنامه‌ریزی بر پایه سناریو در رهنگاشت فناوری.

این سه جنبه را می‌توان به عنوان ویژگی‌های مهم و اصلی رهنگاشت فناوری نیز محسوب نمود. ویژگی اول که در ابتدای لیست و با محتوای مستند کردن دانش ضمنی افراد آورده شده است، به دنبال اهداف ارتباطی و تعاملی خاص میان خبرگان و مدیران اجرایی از طریق مستندسازی سازمان‌یافته است. این در حالی است که در ویژگی دوم بر گزینه‌های مختلف نهادسازی^{۱۶} مانند ساختارها و کمیته‌های راهبری رهنگاشت فناوری تاکید دارد. ساختار مدیریتی رهنگاشت را می‌توان در قالب طیفی از گزینه‌های مختلف از یک رویه کاملاً بسته در داخل واحد تحقیق و توسعه شرکت تا رویکردی بازتر که شامل مشارکت بیشتر تامین‌کنندگان، شرکاء و مشتریان کلیدی

^{۱۴} - www.sematech.org

^{۱۵}-Sematech, International Technology Roadmap for Semiconductors (2011), <http://www.itrs.net/Links/2011ITRS/Home2011.html> (accessed April 23, 2012)

^{۱۶}-institutionalization

به عنوان ذی‌نفعان کلیدی است، در نظر گرفت. ویژگی سوم نیز بر کارکرد پیوندزای^{۱۷} رهنگاشت فناوری تاکید دارد. اغلب رهنگاشت‌ها را می‌توان از نظر روش‌شناسی با سایر ابزارها مانند کارت امتیازی متوازن، سناریوها و تجزیه و تحلیل پوتفولیو ترکیب کرد و از رویه‌های مختلف تجزیه و تحلیل و ارزیابی با کامپیوتر در پیاده‌سازی آن استفاده نمود. بنابراین، رهنگاشت فناوری امکان برقراری ارتباط با سایر ابزارها، مفاهیم و واحدهای مختلف سازمانی را دارا می‌باشد.

۸ توسعه‌های پیش‌رو

رهنگاشت فناوری در قریب سی سال گذشته، بصورت پیوسته و تدریجی دوران نوزادی خود را طی کرده است. از زمانی که برای اولین بار در سالهای انتهای دهه ۱۹۷۰ میلادی بحث رهنگاشت مطرح شد، تا کنون که تبدیل به یکی از روش‌های پرکاربرد در مطالعات آینده‌شناسی شده است^{۱۸}، رهنگاشت دوره‌های توسعه خود را طی کرده است. هم‌چنین رهنگاشت تبدیل به ابزاری قوی و عملیاتی برای مدیریت فناوری و نوآوری (موهرل، ۲۰۰۰؛ پروبرت و رندر، ۲۰۰۳) در سازمان‌ها شده است. در سایه پیشرفت‌های رهنگاشت فناوری، بهره‌گیری از آن در سایر حوزه‌های کاربردی نیز توسعه یافته است (بوچر، ۲۰۰۳؛ داکوستا و دیگران، ۲۰۰۳). در مجموع:

- امروزه در بسیاری از حوزه‌های صنعت، رهنگاشت فناوری به عنوان ابزاری برای مدیریت زمان کاربرد دارد. از رهنگاشت می‌توان برای هماهنگی‌های فرا شرکتی مانند آنچه در زنجیره‌های ارزش افزوده شبکه‌های مشتریان-تامین‌کنندگان مشاهده می‌شود، استفاده نمود. هم‌چنین از آن برای نظارت بر فرایند توسعه فناوری میان‌رشته‌ای و ارتقاء فعالیت‌های تحقیقاتی نیز استفاده می‌شود. به عنوان مثال رهنگاشت فناوری برای برنامه‌ریزی در بازه‌های زمانی ده ساله و در راستای حمایت از اقدامات کمیسیون اروپا مورد استفاده واقع می‌شود که نمونه‌ای از آن در ششمین برنامه کلی تحقیق این کمیسیون و در پروژه مونا^{۲۳} با هدف یکپارچه سازی حوزه‌های اپتیک و نانوتکنولوژی آورده شده است (هولتمانسپتر و دیگران، ۲۰۰۶).^{۲۴}
 - به موازات بهره‌گیری از رهنگاشت فناوری در شرکت‌ها و نهادهای مختلف در زمینه‌های مختلف، استفاده از این روش از نظر گستره و قلمرو کاربرد آن نیز توسعه یافته است. امروزه از رهنگاشت فناوری بصورت گسترده برای برنامه‌ریزی استفاده می‌شود و با سایر روش‌ها و ابزارهای برنامه‌ریزی نیز بخوبی یکپارچه شده است (فال و دیگران، ۲۰۰۴). از طرف دیگر، توسعه کاربردی این روش و افزایش حوزه‌های تحت پوشش آن باعث بالا رفتن انتظارات درباره عملکرد این روش شده است. کاربردهای رهنگاشت فناوری، روز به روز پیچیده‌تر می‌شود و نیاز به پشتیبانی از این روش در ترکیب با ابزارهای مختلف و مدرن اطلاعاتی و ارتباطاتی احساس می‌شود.
- نیاز به مباحث تئوریک به اندازه پشتیبانی عملیاتی از رهنگاشت فناوری بسیار قابل توجه است. این موضوع در صحبت‌ها و نوشته‌های جمع‌آوری شده در این کتاب بسیار واضح است. مدیران فناوری، خواه در شرکت‌های صنعتی فعال باشند یا اینکه در موسسه‌های دانشگاهی، به دنبال ابزارهای مفید و سودمند برای پیاده‌سازی و مدیریت فناوری هستند و این دقیقاً یکی از کارکردهای اصلی رهنگاشت می‌باشد.

^{۱۷} -instrumental linking function

^{۱۸} -Technology Futures Analysis Methods Working Group, 2004

^{۱۹} - Moehrle, 2000

^{۲۰} - Probert, Radnor, 2003

^{۲۱} - Bucher 2003

^{۲۲} - DaCosta et al., 2003

^{۲۳} -MONA project

^{۲۴} - Holtmannspitter et al., 2006

^{۲۵} - Phaal et al., 2004

منابع

1. Bucher, P.E.: Integrated Technology Roadmapping: Design and Implementation for Technology-Based Multinational Enterprises. Dissertation Thesis, Swiss Federal Institute of Technology Zurich (۲۰۰۳)
2. Burmeister, K., Neef, A. (eds.): In the Long Run. Corporate Foresight and Long Range Planning in Companies and Society. Oekom, Munich (۲۰۰۵)
3. Burgelman, R.A., Christensen, C.M., Wheelwright, S.M.: Strategic Management of Technology and Innovation, ۴th edn. McGraw-Hill, Boston (۲۰۰۴)
4. Da Costa, O., Boden, M., Punie, Y., Zappacosta, and M.: Wissenschafts- und Technologie-Roadmapping: Von der Industrie zur öffentlichen Politik. IPTS Report, ۷۳ (۲۰۰۳)
5. European Industrial Research Management Association (ed.): Technology Roadmapping. Delivering Business Vision, Paris (۱۹۹۸)
6. Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Technology Roadmapping – A Planning Framework for Evolution and Evolution. Technological Forecasting & Social Change 71, 5–26 (2004)
7. Porter, A.L., Cunningham, S.W.: Tech Mining. Exploiting New Technologies for Competitive Advantage. Wiley, Hoboken (2005)
8. Probert, D., Radnor, and M.: Frontier Experiences from Industry-Academia Consortia. Research Technology Management 42(2), 27–30 (2003)
9. Sematech, International Technology Roadmap for Semiconductors (2011),
10. <http://www.itrs.net/Links/2011ITRS/Home2011.html> (accessed April 23, 2012)
11. Technology Futures Analysis Methods Working Group, Technology Futures Analysis:
12. Toward Integration of the Field and New Methods. Technological Forecasting & Social Change 71, 287–303 (2004)

بخش اول: کاربردهای رهنگاشت فناوری در سطح نهادی

در همین ابتدا، ذکر این نکته ضروری است که رهنگاشت فناوری، روشی است که می‌توان از آن در بافتارهای^{۲۶} متفاوت شامل شرکت‌ها و صنایع مختلف استفاده نمود. تا کنون، رهنگاشت‌های فراوانی در سطح صنعت تدوین شده است و می‌تواند راهنمایی مفید برای شرکت‌های مشابه، برای تدوین طرح‌های تحقیق و توسعه رقابتی به شمار رود.

در بخش اول کتاب، ارجاعات و مثال‌های مربوط به استفاده از رهنگاشت در سطح نهادی ارائه شده است. در این زمینه توجه به نکات زیر می‌تواند مفید باشد. اول اینکه، رهنگاشت فناوری روشی برای مدیریت راهبردی فناوری در شرکت است. رهنگاشت فناوری سندی مبنا برای پیش‌بینی و ارزیابی فناوری است و رهنگاشت فناوری فرایندی برای تولید این اسناد است. از طرف دیگر، رهنگاشت فناوری یکی از مجموعه ابزارهای مدیریت شبکه ارتباطات و پشتیبانی از فعالیت‌های مشارکتی سازمان‌ها برای تعریف اهداف و نتایج مشترک و همچنین روشی برای ساختاردهی به جریان‌های اطلاعاتی در سطح زنجیره تامین است. افزون بر موارد اشاره شده، تدوین رهنگاشت فناوری، می‌تواند در سطح دولت یا ایالت انجام شود، به عنوان مثال تبیین‌کننده خطوط ارتباط و هماهنگی مورد نیاز برای اقدامات بر روی یک فناوری‌های خاص در میان مجموعه‌ای متنوع از ذی‌نفعان و مشارکت‌کنندگان باشد.

- فال، فرخ و پروبرت^{۲۷} فرایند تدوین رهنگاشت فناوری در سطح شرکت را توسعه داده‌اند. در این بخش با توجه به تعاریف ارائه شده از "فناوری" و "مدیریت فناوری"، چارچوب مدیریت فناوری‌ای ارائه شده است که در آن، رهنگاشت فناوری با توجه به نقش آن در تسهیل کسب و کار، مورد توجه قرار گرفته است. این چارچوب مدیریت فناوری می‌تواند در پشتیبانی از فعالیت‌های مشارکتی و ارتباطات در سطح سازمان را به عنوان موضوع اصلی خود کاربرد داشته باشد. رهنگاشت فناوری در این رابطه، تبیین‌کننده ساختار و زبان مشترک مورد نیاز برای پشتیبانی از نوآوری و راهبرد به شمار می‌رود. استفاده از این چارچوب نظری (که در ادامه در قالب یک مثال در مورد یک شرکت کوچک و متوسط که سالیان متمادی از رهنگاشت فناوری استفاده کرده، آورده شده است) تایید کننده اجرایی شدن رهنگاشت فناوری به عنوان یک ابزار مدیریت فناوری و راهبردی است.

- پتریک^{۲۸}، نقش بسیار مهمی در رابطه با چگونگی استفاده از رهنگاشت فناوری در سطح شبکه تامین‌کنندگان داشته است. فرایند تدوین رهنگاشت منجر به ایجاد درکی مشترک میان شرکاء شده، باعث ساختاردهی به مجموعه‌ای از اطلاعات متنوع می‌شود و از طرف دیگر تشویق‌کننده مباحث سازنده بوده و فرایند تصمیم‌گیری را تسهیل می‌کند. در این باره، مثال‌هایی واضح در رابطه با چگونگی استفاده از رهنگاشت برای پشتیبانی از همکاری و هماهنگی در نظام‌های شبکه‌ای نوآوری آورده شده است. همچنین شرکت‌ها می‌توانند از طریق رهنگاشت، آگاهی بهتری از موقعیت خود در شبکه، نقش خود در دستیابی به اهداف تعریف شده برای شبکه و چگونگی تاثیرگذاری بر شبکه و محیط کسب کنند. پتریک، در این بخش، اینگونه نتیجه‌گیری می‌کند که لازم است شرکت‌ها تا متوجه رقابت خود با مجموعه‌ای از سایر شبکه‌ها شوند و به این نکته پی ببرند که برتری و شایستگی یک شرکت، به تنهایی باعث موفقیت شبکه نمی‌شود و بایستی همکاری و اشتراک جمعی در کل شبکه وجود داشته باشد.

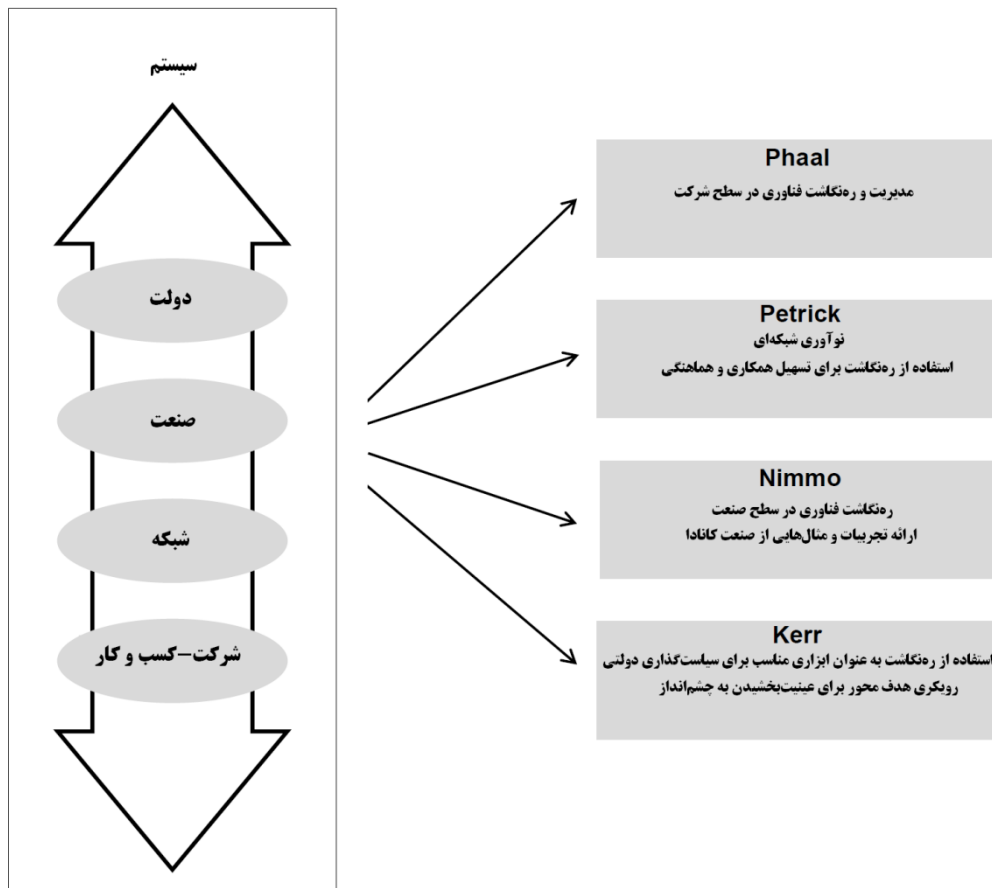
²⁶ -Context

²⁷ - Phaal, Farrukh and Probert

²⁸ - Petrick

بخش اول: کاربردهای رهنگاشت فناوری در سطح نهادی

- نیمو^{۲۹} به جستجو در رابطه با استفاده از رهنگاشت فناوری در سطح صنعت دفاعی کانادا پرداخته است. این امر مستلزم توضیح مدل رهنگاشت فناوری کانادایی است که شامل سه مرحله توسعه، اجرا و بروزرسانی می‌باشد. تجربه تدوین رهنگاشت فناوری در کانادا با ذکر دو مثال متفاوت ارائه شده است که اولی، رهنگاشت فناوری با تأثیرگذاری بسیار بالا در سطح شبکه همکاری صنعتی و دیگری نحوه تعامل با نهادهای دولتی در تدوین رهنگاشت است. بر اساس توضیحات نیمو، دغدغه اصلی رهنگاشت فناوری، پیش‌بینی پیشرفت‌های خارق‌العاده در علوم یا فناوری نیست بلکه تأکید اصلی بر فرایند تدوین رهنگاشت برای کنار هم قرار دادن شرکاء مختلف از صنعت، دانشگاه و دولت و کمک به یکدیگر، برای تجزیه و تحلیل چالش‌ها و فرصت‌های آینده است.
- کر، فال و پروبرت^{۳۰} بر رهنگاشت‌های فناورانه در سطح دولت متمرکز شده‌اند و از آن به عنوان فرایندی برای اجرای سیاست‌های دولت و تبدیل این اسناد بالادستی به برنامه‌های راهبردی استفاده کرده‌اند. با ذکر یک مثال، این افراد چالش‌ها و اهداف آینده نیروی دریایی سلطنتی استرالیا را مورد توجه قرار داده‌اند و چگونگی نمایش آنها بصورت گرافیکی در فرایند رهنگاشت را بررسی کرده‌اند. در این بخش، از رهنگاشت به عنوان ابزاری برای بازنگری در چشم‌انداز استفاده شده است.



شکل ۲- ارجاعات و مثالهایی از رهنگاشت فناوری در سطح نهادی

²⁹- Nimmo

³⁰- Kerr, Phaal and Probert

مدیریت فناوری و رهنگاشت در سطح شرکت

رابرت فال، کلا فرخ و دیوید آر. رابرت^{۳۱}

امروزه فناوری می‌تواند مبنایی برای خلق مزیت رقابتی در شرکت‌ها است و می‌توان از آن به عنوان ابزاری توانمند ساز در بسیاری از فعالیت‌ها استفاده کرد. بنابراین، یکی از مهم‌ترین منابع کلیدی شرکت‌ها محسوب می‌شود. چارچوب‌های مختلف مدیریت فناوری، فرایندها و ابزارهای آن، وسیله‌ای برای مدیریت این منبع با ارزش با هدف کسب اطمینان از هماهنگی میان سرمایه‌گذاری فناورانه با اهداف و سیستم‌های کلان کسب و کار است. در این بخش، چارچوبی عملی برای مدیریت فناوری با تاکید بر پنج فرایند کلیدی آن شامل شناسایی، انتخاب، اکتساب، بکارگیری و حفاظت فناوری ارائه خواهد شد. رهنگاشت فناوری، چارچوبی جامع و ابزاری مدیریتی است که امکان اجرایی نمودن فرایندهای مدیریت فناوری را در شرکت فراهم می‌کند. افزون بر این، رهنگاشت فناوری جنبه‌های فنی و تجاری فعالیت شرکت‌ها را با هم ترکیب می‌نماید تا بستری برای حمایت از نوآوری و تفکر راهبردی را در شرکت فراهم کند.

۱ مقدمه

فناوری، محرک اصلی نوآوری در طول توسعه جامعه بشری بوده است. با تحولات و پیشرفت‌های صورت گرفته در حوزه‌های مختلف مانند فناوری اطلاعات و ارتباطات، بایوفناوری و نانوفناوری، شتاب نوآوری و تحولات در قرن ۲۱ افزایش قابل توجهی یافته است. این موضوع چالش‌های پیش‌روی افراد، جوامع و سازمان‌ها را چندین برابر کرده است. در چنین شرایطی که همراه با افزایش رقابت در سطح جهانی است، مدیران بایستی منابع محدود خود را در بهترین حالت و با در نظر گرفتن مواردی مانند افزایش هزینه‌ها، پیچیدگی و ریسک سرمایه‌گذاری فناورانه تخصیص دهند. مدیریت فناوری، حوزه‌ای عملیاتی با پشتوانه فعالیت‌ها و مطالعات دانشگاهی است که در پی حل کردن و پاسخ‌گویی به چالش‌های اشاره شده است. رهنگاشت فناوری، ابزاری کلیدی در مدیریت فناوری است که میان تصمیم‌گیری‌های فناورانه با سرمایه‌گذاری بر روی اهداف کسب و کار پیوند ایجاد نموده و تفکر راهبردی و نوآوری را در سازمان، تشویق نموده، برای آنها بستر سازی می‌نماید.

مدیریت فناوری، معطوف به فرایندهای شناسایی موثر، انتخاب، اکتساب، بهره‌گیری و حفاظت از فناوری‌های مورد نیاز برای ایجاد جریان‌های محصولات و خدمات به بازارهای هدف است. (گرگوری، ۱۹۹۵)^{۳۲} مدیریت فناوری، جنبه‌های مختلف یکپارچه‌سازی موضوعات فناورانه تا تصمیم‌گیری در حوزه‌های کسب و کار را شامل می‌شود و مستقیماً با برخی از فرایندهای اصلی کسب و کار مانند توسعه راهبردها، نوآوری، توسعه محصولات جدید و مدیریت عملیات در ارتباط است. مدیریت فناوری صحیح نیازمند ایجاد جریان‌های دانشی مناسب میان جنبه‌های تجاری و فناورانه شرکت با هدف برقراری تعادل میان کشش بازار و فشار فناوری است. ماهیت این جریان‌های دانشی تحت تاثیر بافتار داخلی و خارجی شرکت نظیر برخی از عوامل از جمله اهداف کسب و کار، پویایی‌های بازار و فرهنگ سازمانی تفاوت می‌کند.

³¹ -Robert Phaal · Clare Farrukh · David R. Probert
Centre for Technology Management, Institute for Manufacturing,
Department of Engineering, University of Cambridge, 17 Charles Babbage Road,
Cambridge, CB3 0FS, United Kingdom
e-mail: {rp108,cjp22,drp1001}@cam.ac.uk

³² -Gregory, M.J, (1995)

در ادامه مفهوم فناوری و مدیریت فناوری توضیح داده شده و مقدمات بحث در بخش سوم در رابطه با ارائه چارچوب مدیریت فناوری، آماده خواهد شد. کاربرد عملی چارچوب مدیریت فناوری نیز با استفاده از رهنگاشت فناوری، در بخش چهارم آورده شده است. در بخش پنجم، استفاده از رهنگاشت در یک مطالعه موردی (شرکت رنگ) توضیح داده شده است.

۲ فناوری و مدیریت فناوری

اگر چه در ادبیات، تعاریف مختلفی از فناوری ارائه شده است (به عنوان مثال استیله^{۳۳} ۱۹۸۹ و ویپ^{۳۴} ۱۹۹۱)، اما با توجه به کاربرد عملی تعریف از فناوری در اینجا، فناوری را می‌توان به عنوان دانش چگونگی فعالیت‌ها در سازمان در نظر گرفتن. فناوری، از نظر کسب و کار و در بهترین حالت می‌تواند به عنوان یک منبع مهم مورد توجه قرار گیرد که با دیگر دیدگاه‌های منبع محورانه از سازمان، ارتباط قوی‌ای دارد (پنرز^{۳۵} ۱۹۹۵، گرت^{۳۶} ۱۹۹۶). از جمله دیدگاه‌های منبع‌محورانه مرتبط می‌توان به رویکردهای شایستگی و توانمندی (همل و پراهالاد^{۳۷} ۱۹۹۴، تیس^{۳۸} ۱۹۸۰) اشاره نمود. هدف اصلی مدیریت فناوری، کسب اطمینان از این موضوع است که ارتباط میان منابع فناورانه و الزامات کسب و کار، به درستی برقرار شده است. در بخش سوم به این موضوع پرداخته شده است و در واقع می‌توان آنرا مزیت کلیدی رویکرد رهنگاشت به حساب آورد.

در ادامه، با توجه به اهداف تعریف شده در این قسمت، تعریف ارائه شده توسط موسسه اروپایی مدیریت فناوری و نوآوری^{۳۹} در سال ۲۰۱۱ به عنوان مبنا قرار داده شده است. در این تعریف آمده است که "تمرکز و حوزه اصلی مدیریت فناوری شامل شناسایی، انتخاب، اکتساب، توسعه، بهره‌گیری و حفاظت از فناوری‌هایی است (محصول، فرایندی و زیر ساختی) که برای حفظ موقعیت بازار و عملکرد کسب و کار، لازم و ضروری است". در این تعریف دو موضوع مهم مدیریت فناوری مورد توجه قرار گرفته است:

- ایجاد و حفظ ارتباط میان منابع فناورانه و اهداف شرکت از اهمیت حیاتی برخوردار بوده و چالش اصلی شرکت‌ها است. پاسخ‌گویی به این چالش مستلزم مدیریت دانش و ارتباطات اثربخش با بهره‌گیری از ابزارها و فرایندهای مناسب خواهد بود. گفتمان و درک این موضوع که نیازها بایستی بر اساس کارکردهای فناورانه و تجاری کل کسب و کار تعریف شوند، از اهمیت خاصی برخوردار هستند.
- مدیریت فناوری اثربخش نیازمند تعدادی از فرایندهای مدیریتی است. تشخیص این فرایندها در اغلب موارد، بسادگی امکان‌پذیر نبوده و بطور معمول بایستی آنها را در قالب سایر فرایندهای شرکت مانند راهبردها، نوآوری‌ها و عملیات جستجو نمود.

^{۳۳} -Steele, L.W, (1989)

^{۳۴} -Whipp, R, (1991)

^{۳۵} -Penrose, E, (1995)

^{۳۶} -Grant, R.M, (1996)

^{۳۷} -Hamel, G., (1994)

^{۳۸} -Teece, D.J., (1980)

^{۳۹} -European Institute of Technology and Innovation Management

هدف اصلی برای ارائه چارچوب مفهومی در بخش سوم، استفاده از آن برای مدیریت فناوری شرکت‌ها در بخش تولیدی است (البته با توجه به ماهیت کلی این چارچوب، امکان استفاده گسترده‌تر از آن نیز وجود دارد). برای درک بهتر این چارچوب، ارائه توضیحاتی درباره بافتار^{۴۰} کلی مدیریت فناوری و سیستمی که از این چارچوب استفاده خواهد کرد، مفید خواهد بود. مدل سیستم‌های کسب و کار تولیدی مورد استناد در اینجا به عنوان مبنایی برای ممیزی شرکت‌ها، قبلاً توسط دانشگاه کمبریج و در طرح رهبران تولیدی بکار گرفته شده است (هیلیئر، ۲۰۰۱).^{۴۱} این مدل از سخ بخش یا سطح اصلی تشکیل شده است:

- **سطح ۱:** در این دیدگاه منبع محور، منابع که ترکیبی از انسان‌ها و تاسیسات و تجهیزات هستند، از طریق یکپارچه‌شدن با فرایندهای عملیاتی باعث تبدیل داده‌ها به ستادهای مورد نیاز می‌شوند. با توجه به مباحث بالا، فناوری یک شرکت می‌تواند در قالب زیرسیستم‌های این منابع و فرایندها تعریف گردد.
- **سطح ۲:** در اینجا، مدل تا سطح شرکت گسترش یافته، با توجه به بافتار زنجیره ارزش شرکت که تامین کنندگان را به مشتریان متصل می‌نماید، اقدام به شناسایی کسب و کار تولیدی شرکت می‌نماید. همچنین مجموعه‌ای از فرایندهای اصلی کسب و کار نیز شناسایی می‌شوند. این فرایندها شامل توسعه راهبردها، مدیریت زنجیره تامین و توسعه محصولات جدید بر اساس فرایندهای توسعه روابط با مشتریان و تامین کنندگان است.
- **سطح ۳:** در اینجا، مدل شامل محیط اطراف کسب و کار شرکت نیز می‌شود. محیط دربرگیرنده بخش‌های مختلف صنعت، رقبا و تامین کنندگان، فناوری در دسترس فعلی، مشتریان و وفاداری آنها و اقتصاد خواهد بود. روندهای کلان‌تری که بر شکل‌گیری چنین محیط‌های کسب و کار تاثیرگذار هستند شامل صنعت، فناوری و روندهای کلی اجتماعی، سیاسی و اقتصادی است.

این نوع از مدل‌سازی، سیستم را با توجه به نوع ملاحظات فناوانه‌ای که بایستی مورد توجه قرار گیرند، تعریف می‌نماید. تعریف و شناسایی سیستم با توجه به قلمرو، عناصر سازنده و تعاملات آنها با استناد به نظریه عمومی سیستم‌ها، انجام شده است (جکسون، ۲۰۰۰).^{۴۲} دیدگاه سیستم‌های نرم (چکلند، ۱۹۸۱) که بر اهمیت چگونگی درک و استنباط افراد از سیستم تاکید می‌کند، ارتباط معناداری با مدیریت فناوری دارد و به معنای هماهنگی فعالیت‌ها و اقدامات در بخش‌های فناورانه و تجاری است (لین‌استون، ۱۹۹۹).^{۴۳}

مفاهیمی که مورد بحث واقع شد (اهمیت فناوری به عنوان منبعی با ارزش، اجرای فرایندهای مدیریت فناوری بر اساس پایه‌های فناوری شرکت و در قالب بافتار کلی سیستم کسب و کار تولیدی آن) در ادامه تعیین‌کننده اجزاء و بخش‌های مختلف چارچوب مفهومی مدیریت فناوری خواهد بود.

۳ چارچوب مفهومی مدیریت فناوری

هدف کلی چارچوب معرفی شده، تسهیل در فرایند درک و آگاهی از چگونگی ترکیب دانش فناورانه با تجاری برای پشتیبانی از فرایندهای راهبردی، نوآوری و عملیات با توجه به محیط درونی و بیرونی شرکت است. فعالیت‌ها و اهداف خاص مربوط به مدیریت فناوری در شرکت، با توجه به بافتار و اهداف شرکت تغییر می‌کند. افزون‌براین، چارچوب‌های دقیق‌تر برای تصمیم‌سازی یا اقدام در

⁴⁰ -context

⁴¹ -Hillier, 2001

⁴² -Jackson, 2000

⁴³ -Linstone, 1999

برخی حوزه‌های خاص به عنوان مثال برای نوآوری باز (چزبروگ، ۲۰۰۳^{۴۴}) و هوش فناورانه (کر و دیگران، ۲۰۰۶^{۴۵}) نیز توسعه یافته‌اند.

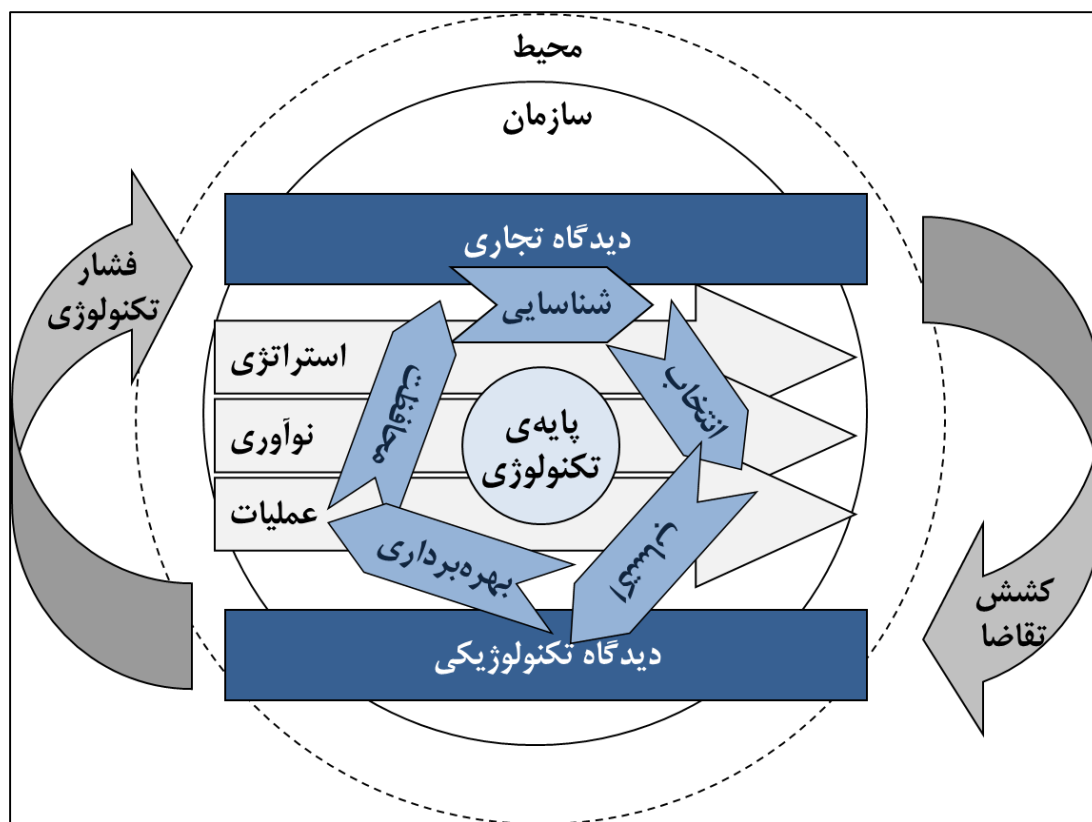
فرایندهای مدیریت فناوری: بخش اصلی چارچوب، فناوری است که شامل دانش، شایستگی‌ها و قابلیت‌های فناورانه برای پشتیبانی از توسعه و ارائه محصولات و خدمات رقابتی و تسهیل‌کننده فرایند دستیابی به اهداف سازمانی است. پنج فرایند اصلی مدیریت فناوری که با توجه به فناوری‌های اصلی شرکت اجرا می‌شوند و ترکیب آنها با هم، بر تولید و بهره‌گیری از فناوری‌های اصلی شرکت نیز تاثیر گذار خواهند بود (گرگوری، ۱۹۹۵^{۴۶}).

- **شنا سایی** فناوری‌های که هم‌اکنون جزئی از زیر ساخت‌های اصلی فناورانه شرکت نیستند، اما ممکن است در آینده از اهمیت خاصی برخوردار باشند (به عنوان مثال می‌توان از روش‌های مختلف مانند شرکت در کنفرانس‌ها، مطالعه مجلات معتبر، بازدید از نمایشگاه‌ها، پرسش از تامین‌کنندگان و تحقیقات میدانی استفاده نمود)،
- **انتخاب** فناوری‌هایی که برای محصولات یا فناوری‌های آینده مورد نیاز خواهند بود (به عنوان مثال می‌توان از روش‌هایی مانند تجزیه و تحلیل پورتفلیو، قضاوت‌های خبرگان، روش‌های مالی و مطالعات موردی استفاده نمود)،
- **اکتساب** فناوری‌هایی که در مرحله قبل انتخاب شده‌اند (به عنوان مثال می‌توان از روش‌های تحقیق و توسعه، لیسانس، خرید تجهیزات، استخدام کارشناسان و خرید شرکت‌ها استفاده نمود)،
- **بهره‌گیری** از فناوری‌هایی که در گام قبل اکتساب شده‌اند (به عنوان مثال می‌توان از طریق یکپارچه سازی فناوری‌های کسب شده با محصولات و خدمات فعلی یا لیسانس استفاده نمود)،
- **حفاظت** از سرمایه‌های فناورانه‌ای که در شرکت نهادینه شده است (به عنوان مثال می‌توان از ابزارهای قانونی مانند پتنت‌های فناوری، قراردادهای حقوقی، نمادهای تجاری، حقوق مالکیت در کنار سایر روش‌های امنیتی و نگهداری خبرگان و متخصصان استفاده نمود).

^{۴۴} -Chesbrough, 2003

^{۴۵} -Kerr et al., 2006

^{۴۶} -Gregory, 1995



شکل ۳-۳ چارچوب مدیریت فناوری

فرایندهای کسب و کار: فرایندهای اشاره شده در مدل ISAEP، امکان اجرا شدن در حالت مجزا از یکدیگر را ندارند و نباید در قالب فرایندهای کسب و کار جدا از هم مدیریت شوند. فعالیت‌های مختلفی که ساختار اصلی مدیریت فناوری را تشکیل می‌دهند، به‌گونه‌ای توزیع شده‌اند که برخی از فعالیت‌های سایر حوزه‌های کسب و کار را نیز پوشش می‌دهند (به عنوان مثال، تصمیمات مربوط به انتخاب فناوری به صورت موازی با فعالیت‌های راهبردی کسب و کار یا توسعه محصول جدید در ارتباط است). در این زمینه سه فرایند اصلی کسب و کار در سطوح مختلف سیستم کسب و کار از اهمیت فراوانی برخوردار هستند که شامل راهبرد، نوآوری و عملیات است. ارتباط با فرایندهای اصلی کسب و کار نیز اهمیت خاصی دارد چرا که تمرکز مدیریت کسب و کار بر این حوزه‌های اصلی است و ابزاری برای اطمینان از خروجی پایدار و بهره‌ور شرکت به شمار می‌روند. هدف اصلی مدیریت فناوری این است که بین موضوعات مختلف فناورانه و این فرایندها ارتباط منطقی برقرار شود تا در نهایت سیستم مدیریت فناوری بصورت اثربخش شکل گیرد. این سیستم بایستی جامع و یکپارچه باشد و فعالیت‌ها و فرایندهای خاص کسب و کار را نیز بخوبی پشتیبانی نماید.

مکانیسم‌هایی برای ارتباط میان دیدگاه‌های فناورانه و تجاری: با فرض اینکه مدیریت فناوری از اثربخشی لازم برخوردار بوده و ارتباطات آن با راهبرد، نوآوری و فرایندهای عملیاتی مشخص شده باشد، در این چارچوب بر ماهیت پویای جریان‌های دانشی میان کارکردهای فناورانه و تجاری شرکت تاکید می‌شود. به عبارت دیگر بایستی میان کشش بازار (الزامات) و فشار فناوری (توانمندی‌ها) تعادل وجود داشته باشد. مکانیسم‌های مختلفی برای برقراری ارتباط میان جنبه‌های فناورانه و تجاری می‌تواند مورد استفاده واقع شود که از آن جمله می‌توان به کانال‌های سنتی ارتباطات (به عنوان مثال جلسات بحث و گفتگو و پست‌های الکترونیکی)، تیم‌ها و جلسات فرابخشی در سطح شرکت، ابزارهای مدیریتی، فرایندهای کسب و کار، آموزش کارکنان و جابجایی متخصصان اشاره نمود.

بافتار: موضوعات و مسائل مختلفی مدیریت فناوری که شرکت‌ها با آن مواجه می‌شوند تحت تاثیر بافتار آنها (داخلی یا خارجی) مانند ساختار سازمانی، سیستم‌ها، زیرساخت‌ها، فرهنگ و ساختار شرکت قرار دارد.

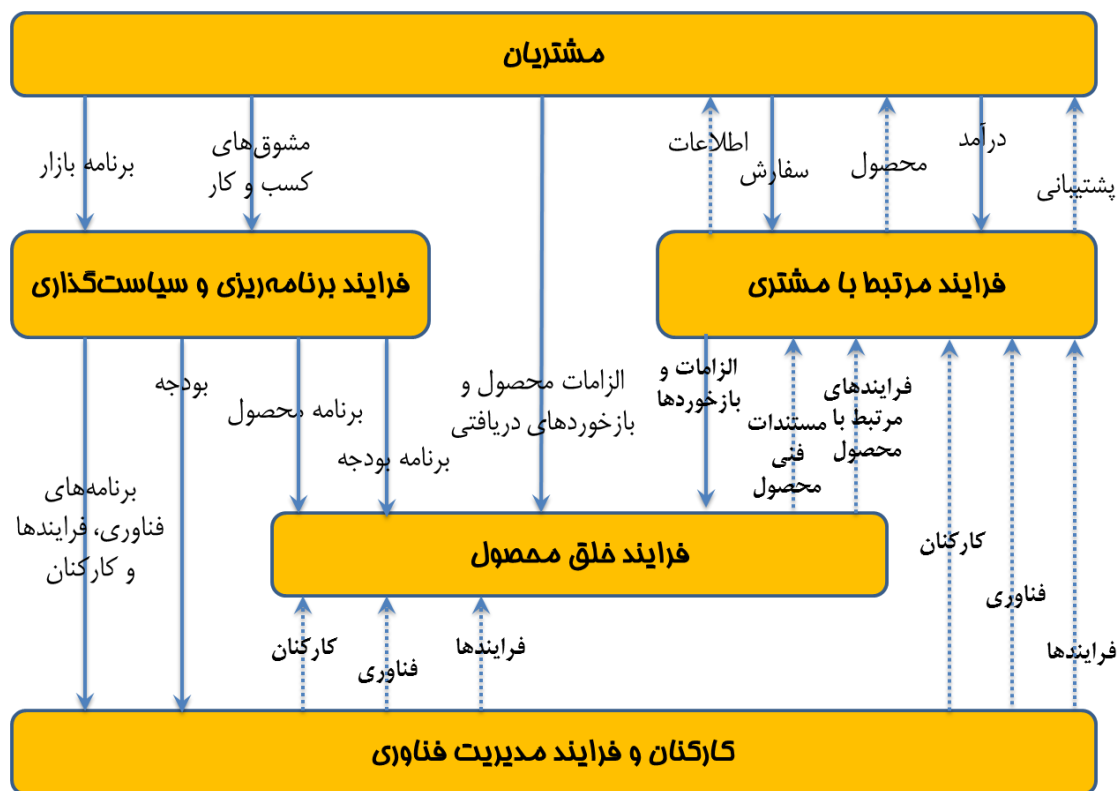
زمان: از آنجا که زمان در همسان سازی فعالیت‌های توسعه فناوری و توانمندی‌های کسب و کار با الزامات کسب و کار، نقش مهمی دارد، بنابراین یکی از ابعاد کلیدی مدیریت فناوری خواهد بود. زمان، در چارچوب پی‌شنه‌ای به صورت شفاف مورد اشاره قرار نگرفته است اما بصورت ضمنی در فرایندهای مدیریت فناوری و فعالیت‌های اصلی کسب و کار وجود دارد. مفاهیم "کشش" و "فشار" که در چارچوب ارائه شده، بخش اصلی را تشکیل می‌دهند، در شکل ۴ نشان داده شده‌اند (مولر، ۲۰۰۰^{۴۷}). در این شکل، مکانیسم‌های ارتباطی میان افراد، اطلاعات، مستندات، منابع و فرایندها با فرایندهای کلیدی کسب و کار که شامل جنبه‌های فناورانه و تجاری می‌شود، نشان داده شده است.

همان‌طور که در بالا اشاره شد، فرایندهای مدیریت فناوری را بصورت مجزا از یکدیگر نمی‌توان اجرا نمود و حوزه‌های مختلف کسب و کار که مهم‌ترین آنها راهبرد، نوآوری و عملیات هستند را پوشش می‌دهد. مدیریت اثربخش فناوری، مستلزم درک آگاهانه این روابط و پشتیبانی توسط سیستم‌های مدیریت دانش (مکانیسم‌های فشار و کشش) خواهد بود. نکاتی که در ادامه بدان اشاره می‌شود، بصورت موردی روابط پیچیده میان فرایندهای مدیریت فناوری و کسب و کار را نشان می‌دهد.

اولین نکته، فرایندهای مدیریت فناوری دارای ماهیت خطی نیستند. اگر چه این فرایندها بصورت منطقی از شناسایی شروع می‌شوند و سپس انتخاب، اکتساب، بهره‌برداری و حفاظت را پوشش می‌دهند، می‌توانند با یکدیگر روابط متقابل و بازخوردی داشته باشند. بطور کلی روابط میان این فرایندها را می‌توان در دو حالت کلی جریان‌های "بالادستی" و "پایین‌دستی" تقسیم‌بندی نمود. با توجه به توالی ذکر شده در رویکرد ISAEP، اطلاعات و دانش تولید شده در هر مرحله، می‌تواند در قالب جریان‌های پایین‌دستی مورد استفاده واقع شود. به عنوان مثال:

- اطلاعات جمع‌آوری شده در طول فرایند شناسایی فناوری، می‌تواند به عنوان ورودی در فرایند انتخاب فناوری مفید باشد. از طرف دیگر، شناسایی فناوری خود نیازمند استفاده از برخی پالایش‌ها برای هدایت تلاش‌ها و دستیابی به فناوری‌های شناسایی شده خواهد بود. در واقع این بدین معناست که در طول فرایند شناسایی، بخش‌هایی از فعالیت انتخاب نیز بصورت سطحی نیز انجام شده است. برای سایر فرایندها نیز می‌توان مشاهدات مشابه را به عنوان مثال ذکر کرد.
- در رابطه با بازخورد نیز، هر فرایند می‌تواند از یادگیری‌های ناشی از اجرای هر کدام از فرایندها استفاده کند. این موضوع نیازمند داشتن دیدگاه سیستمی در کل شرکت و مدیریت فناوری است. نقش کارکردی مدیریت فناوری در اینجا شامل هماهنگی کلی در سطح فعالیت‌های مدیریت فناوری و فراهم‌نمودن زیرساخت‌های لازم برای اجرایی نمودن هر کدام از فرایندهاست. در این زمینه می‌توان به مواردی مانند مدیریت دانش و اطلاعات و فراهم‌کردن ابزارهای مدیریتی و آموزش اشاره نمود.

⁴⁷ -Muller, 2000



شکل ۴- ترکیب ساده شده فرایند کسب و کار (مولر، ۲۰۰۰)

دومین نکته این است که اگر چه فرایندهای اصلی کسب و کار شامل راهبرد، نوآوری و عملیات هر کدام بر حیطه اصلی خود تمرکز دارند، اما در عمل، بین این فرایندها هم‌پوشانی وجود دارد. به عنوان مثال:

- اگرچه راهبرد بر وضعیت کلی و جهت‌گیریهای اصلی شرکت تمرکز دارد اما با نوآوری (به عنوان مثال توسعه محصول و پلت‌فرم‌های جدید فناوری) و عملیات (مانند چگونگی تعیین بهترین چیدمان تجهیزات و پشتیبانی) نیز هم‌پوشانی دارد،
- اگر چه نوآوری بر توسعه محصولات و خدمات جدید تمرکز دارد اما در ارتقاء و بهبود راهبردها و عملیات نیز سهیم است و

- عملیات اگرچه بر جریان منابع در سطح سیستم تمرکز دارد اما مدیریت پروژه فعالیت‌های مرتبط با راهبرد و نوآوری نیز در ارتباط است.

در نهایت، پس از ارزیابی روابط میان فرایندهای مدیریت فناوری و فرایندهای اصلی کسب و کار، تصویری پیچیده از کل کسب و کار شکل می‌گیرد. ملاحظات فناورانه بر کلیه فرایندهای اصلی کسب و کار تاثیر می‌گذارند. در واقع، فرایند درک جامع از کسب و کار و کسب آگاهی در مورد مدیریت فناوری، ساده و یک طرفه نبوده و دارای پیچیدگی‌ها و روابط درونی چندوجهی است. دستیابی به دیدی جامع و پیش‌نگرانه از چگونگی تعامل و ارتباط میان تمامی اجزای مورد اشاره در قالب یک سیستم یکپارچه تا حدودی دارای ابهامات فراوان است که می‌تواند ناشی از وابستگی کارکردها و وظایف مدیریت فناوری به بافتار و بستری باشد که در آن اجرا می‌شود. سادگی و عمومیت چارچوب مدیریت فناوری، که در این قسمت بدان پرداخته می‌شود در برگیرنده مجموعه‌ای از اصول مختلف است که پایه و اساس مدیریت فناوری اثربخش را در کل سازمان شکل می‌دهد.

۴ رهنگاشت در سطح شرکت

رهنگاشت فناوری می‌تواند فرایندها و اطلاعات را گستره چارچوب ارائه شده در شکل ۳ بصورت یکپارچه و جامع در کنار هم قرار دهد و فعالیت مشترک و برقراری ارتباط میان بخش‌های مختلف سازمان را تسهیل نماید. توسعه و استفاده از فن رهنگاشت نتیجه عملی یکپارچگی و به هم پیوستگی چارچوب مدیریت فناوری است (فال و دیگران، ۲۰۱۰^{۴۸}). انواع مختلفی از رهنگاشت با توجه به هدف از آن و شکل آن وجود دارد که معمول‌ترین آن در شکل ۵ نشان داده شده است. رهنگاشت، شامل مجموعه‌ای از لایه‌ها و زیرلایه‌هاست که تکامل یا تحول کسب و کار، با توجه به این لایه‌ها و نحوه ارتباط آنها با هم به تصویر درمی‌آید (در حالت معمول این لایه‌ها شامل بازار، محصول و فناوری است). مقایسه میان رهنگاشت فناوری در حالت کلی با چارچوب ارائه شده از مدیریت فناوری، حاکی از برخی ارتباطات ساختاری میان این دو مفهوم و اهمیت فرایند رهنگاشت در پوشش دادن اصول اساسی اشاره شده در چارچوب مدیریت فناوری است. این ارتباطات عبارتند از:

۱. لایه‌های تجاری و فناورانه در رهنگاشت با دیدگاه‌های فناورانه و تجاری در چارچوب مدیریت فناوری ارتباط مستقیم داشته و این پیوند به سادگی در رهنگاشت قابل مشاهده است،
۲. لایه میانی در رهنگاشت (که در حالت معمول محصولات و خدمات است اما می‌تواند برخی از جنبه‌ها مانند قابلیت‌ها و توانایی‌ها را نیز شامل شود) در ارتباط نزدیک با مکانیسم "کشش-فشار" اشاره شده در چارچوب مدیریت فناوری است. در حالت کلی، این لایه میانی، می‌تواند به عنوان یک مکانیسم پیوندی عمل نماید و بستری برای اجرای کارکردهای فناورانه و تجاری برای شرکت محسوب شود. به عنوان مثال اگر چه ممکن است کارکنان بخش‌های تجاری و فنی از دیدگاه‌های مختلف به کسب و کار نگاه کنند، اما هر دو گروه دارای درک درستی از محصولات هستند. با استفاده از فرایند رهنگاشت، نمایندگان بخش‌های مختلف با دیدگاه‌ها و نظرات گوناگون به هم نزدیک می‌شوند و در نتیجه آن، ارتباطات و همکاری‌ها در سطح سازمان بهبود پیدا می‌کند.

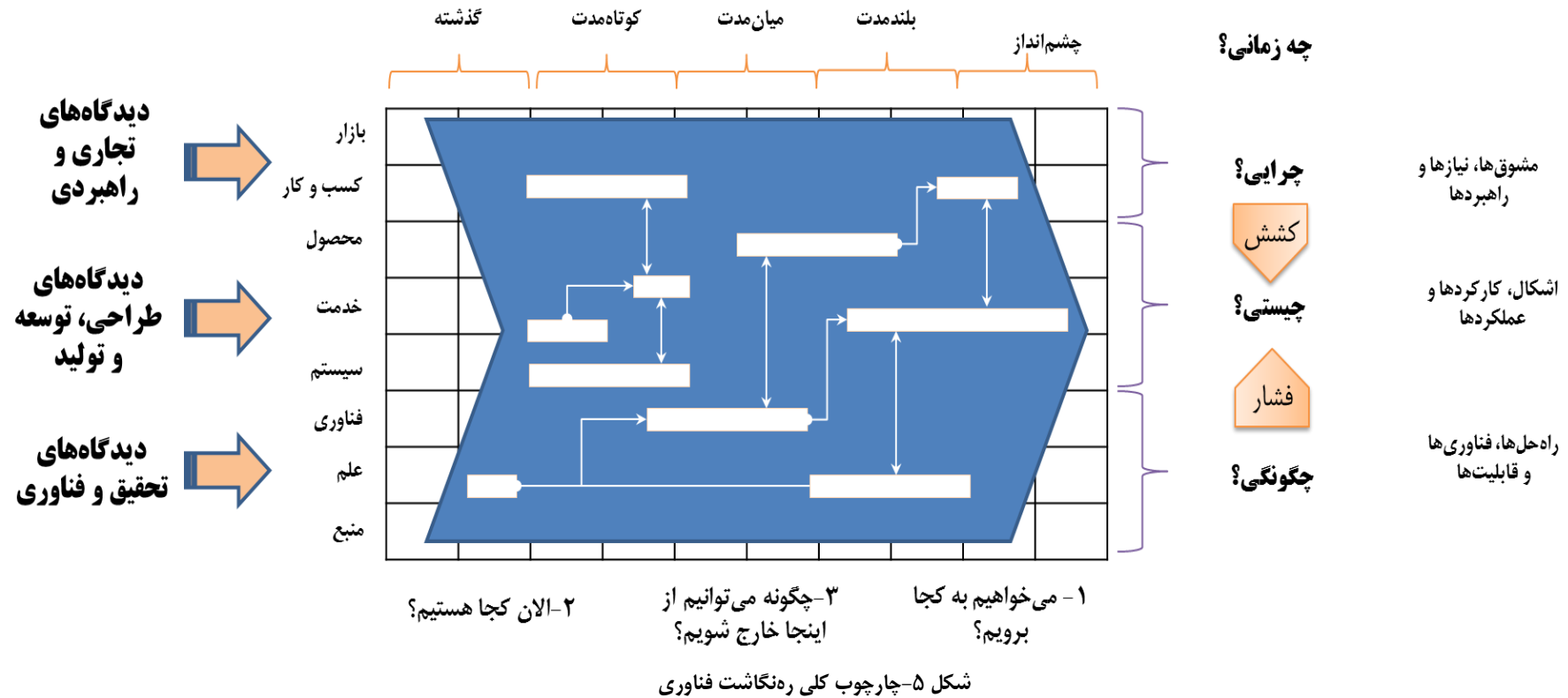
^{۴۸} —Phaal, R., Farrukh, C., Probert, D, (2010)

انواع اطلاعات

انواع دانش

چارچوب رهنگاشت
(پشتیبانی از برنامه ریزی راهبردی هماهنگ و یکپارچه)

نوع دیدگاه
(معماری رهنگاشت)



مدیریت و رهنگاشت فناوری در سطح شرکت

۳. فرایندهای اصلی کسب و کار شامل راهبرد، نوآوری و عملیات با رهنگاشت، پیوندهایی دارند که عبارتند از:

a. عملیات، نوآوری و راهبرد در بازه‌های زمانی متفاوت (کوتاه‌مدت، میان مدت و بلندمدت) در ساختار رهنگاشت مشخص شده‌اند. یکی از ابعاد اصلی رهنگاشت زمان است که تحولات را در بازه‌های زمانی کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت نشان می‌دهد. در حالت کلی، در رهنگاشت حداقل دو سیکل زمانی نوآوری در آینده نمایش داده می‌شود.

b. فرایندهای نوآوری و راهبرد، اغلب در قالب لایه‌های کسب و کار و محصول رهنگاشت نشان داده می‌شوند که می‌تواند شامل مواردی مانند رویدادهای کلیدی راهبردی، اجزاء راهبرد، معرفی محصولات جدید و ارتقاء در خدمات باشد. برای رهنگاشت‌هایی که بر پایه فشار فناوری تدوین می‌شوند، اجزاء راهبرد فناوری بایستی در لایه فناوری آورده شوند.

c. سادگی ساختار رهنگاشت با توجه به قالب گانت شکل آن، می‌تواند در برقراری ارتباط میان برخی طرح‌ها و پروژه‌های خاص با رهنگاشت مفید باشد که البته در اغلب موارد به عنوان ابزاری برای رصد کردن میزان پیشرفت در فعالیت‌ها در سطوح بالا مورد استفاده واقع می‌شود.

به طور خلاصه، رهنگاشت فناوری می‌تواند در پیاده سازی و اجرای جامع و یکپارچه مدیریت فناوری مفید باشد که این امر ناشی از موارد اشاره شده در زیر است:

- انعطاف‌پذیری فرایند تدوین رهنگاشت با توجه به کاربردها و ساختار آن (از این رویکرد می‌توان برای کمک به پیاده‌سازی و اجرای بسیاری از فعالیت‌های برنامه‌ریزی در سطح مختلف شرکت استفاده نمود)،
- ارتباط نزدیک میان ساختار و چگونگی پیاده سازی و تدوین رهنگاشت با فرایندهای اصلی کسب و کار و فرایندهای اصلی مدیریت فناوری،
- توانایی و قابلیت خاص فرایند تدوین رهنگاشت در برقراری ارتباط میان دیدگاه‌های فنی و تجاری در شرکت،
- امکان استفاده از ابزارها و فنون مختلف، در ترکیب با رهنگاشت وجود دارد که از این میان می‌توان به تحلیل رقبا، تحقیقات بازار، ارزیابی فناوری و پیش‌بینی اشاره نمود. اطلاعاتی که از طریق این ابزارها فراهم می‌شود، ورودی ارزشمندی برای فرایند رهنگاشت محسوب می‌شوند.

فرایند تدوین رهنگاشت رویکردی قابل به‌ساز است که با توجه به ماهیت طبقه‌بندی سلسله‌مراتبی آن در تعریف ساختار لایه لایه سیستم، امکان اجرای آن در سطوح مختلف از تولید محصولات جدید تا کل شرکت و بخش‌های مختلف آن وجود دارد. شکل اصلی رهنگاشت فناوری، توسط موتورولا و برخی دیگر از سازمان‌ها با تمرکز بر توسعه محصول در دهه ۱۹۹۰ ایجاد شده است (ویلارد و مک‌کلیس، ۱۹۸۷؛ فال و دیگران، ۲۰۰۱). اخیراً رهنگاشت در سطح شرکت نیز استفاده شده است (واحدهای کسب و کار و

^۱ –Willyard, C.H., McClees, C.W, (September-October 1987)

^۲ –Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R, (2001)

مدیریت و رهنگاشت فناوری در سطح شرکت

کاربردهای شرکتی). رهنگاشت قابلیت استفاده در تدوین راهبردهای کسب و کار و توسعه محصولات را نیز دارد (کاسنر و دیگران ۲۰۰۷؛ فال و دیگران، ۲۰۰۷).

ساختار رهنگاشت و فرایند مورد استفاده برای توسعه و تدوین رهنگاشت، بایستی با توجه به نوع هدف آن و بافتار سازمانی مورد تعدیل و اصلاح قرار گیرد. میان فرایندهای راهبرد و نوآوری و فرایند تدوین رهنگاشت توازن خاصی وجود دارد و در اغلب موارد از رهنگاشت برای جمع و یکپارچه سازی میان این دو فرایند استفاده می شود. از رهنگاشت می توان برای پوشش فرایندهای نوآوری و راهبرد استفاده نمود. اگر چه محتوای رهنگاشت می تواند متفاوت باشد اما فرایندهایی که در تصویر رهنگاشت از چپ به راست آورده می شوند در مقایسه با فرایندهایی که از راست به چپ آورده می شوند، کاملاً متفاوت خواهد بود. فرایندهایی که از چپ به راست آورده می شوند، دارای ماهیت اکتشافی بوده و برای تعیین چالش ها، شناسایی و اولویت بندی گزینه های مختلف مورد استفاده واقع می شوند در حالیکه فرایندهایی که از راست به چپ هستند، نشان دهنده برخی از ویژگی های مربوط به برنامه ریزی پروژه و زمان تحویل پروژه های پیچیده تر است.

مثال اشاره شده در شکل ۶، نشان دهنده خلاصه ای از گام های اصلی مربوط به تدوین رهنگاشت محصول-فناوری برای فناوری های لوسنت^۳ است. در اینجا، مجموعه ای از الگوهای تک صفحه ای تهیه شده است که جنبه های مختلف انجام درست یک کسب و کار را نشان می دهد. این جنبه ها شامل ملاحظات بازار، محصول، فناوری و در نهایت اقدامات است (رویکرد کشش بازار). نکته مورد توجه در اینجا این است که دو نمونه رهنگاشت، شامل رهنگاشت محصول و رهنگاشت فناوری تهیه شده است. در واقع، رویکرد مورد استفاده در شکل ۶، نمایانگر یکپارچگی میان فناوری، محصول، بازار و سایر جنبه ها است. این نوع نمایش روابط توسط فلیپس در سال ۱۹۹۷^۴ توسعه یافته است و مزیت آن در این است که حلقه های ارتباطی میان دیدگاه های مختلف، به خوبی در آن مشخص شده است.

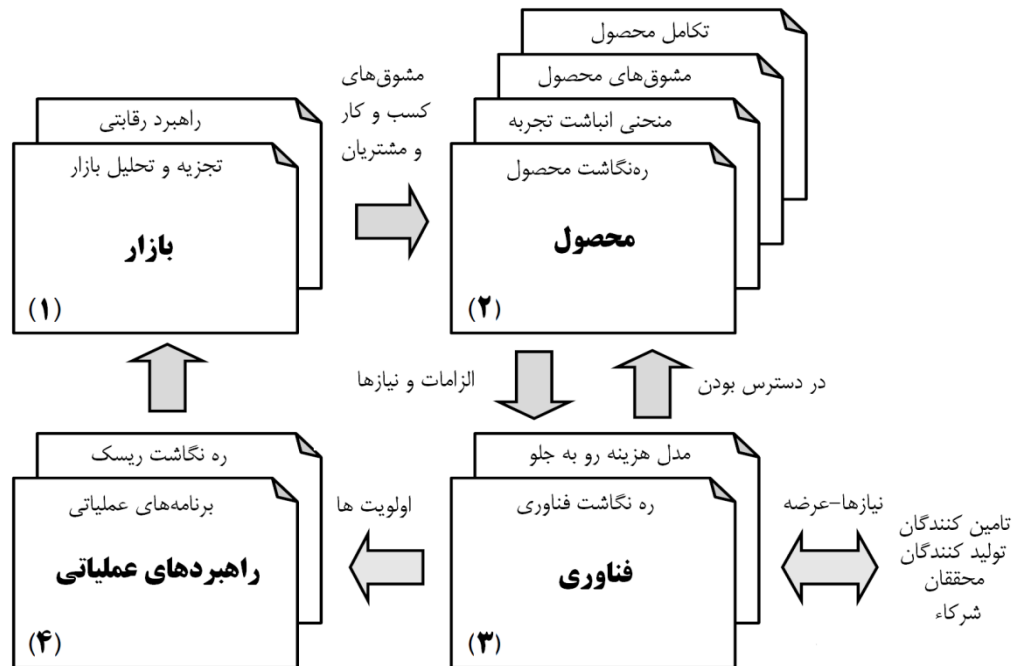
^۱ -Cosner, R.R., Hynds, E.J., Fusfeld, A.R., Loweth, C.V., Scouten, C., Albright, R., (November-December 2007)

^۲ -Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R., (2007)

^۳ -Albright, R.E., Kappel, T.A., 40 (2003)

^۴ -Groenvelt, P., (1997)

مدیریت و رهنگاشت فناوری در سطح شرکت



شکل ۶- فرایند تدوین رهنگاشت فناوری‌های لوسنت (اقتباس از آلبرایت و کاپل، ۲۰۰۳)

انواع مختلفی از رهنگاشت توسط سازمان‌های مختلف و با اهداف متفاوت توسعه یافته است. رویکرد پیشنهاد شده توسط آزمایشگاه‌های ملی سندیا می‌تواند مرجع مناسبی برای ارزیابی و طراحی فرایند رهنگاشت باشد. این رویکرد در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- فرایند تدوین رهنگاشت فناوری لابراتوار ملی سندیا (گارسیا و بری، ۱۹۹۷)

فاز	گام	نکات مورد توجه
فعالیت‌های پیشینی	فراهم کردن شرایط ضروری	مجموعه عواملی که در آغاز کار بایستی مورد توجه واقع شود عبارتند از: آگاهی از نیازها و علت توسعه رهنگاشت، مشارکت کلیه گروه‌های مرتبط در فرایند رهنگاشت (به عنوان مثال مشتریان، تامین کنندگان، شرکاء، آژانس‌های دولتی و دانشگاه‌ها)، شفاف کردن مرزها و محدوده کاربرد رهنگاشت.
	کسب حمایت و پشتیبانی مدیریت عالی	تعهد مدیریت عالی برای اثربخشی رهنگاشت تهیه شده از اهمیت زیادی برخوردار است. تصمیم‌گیران کلیدی و مجریان رهنگاشت بایستی در فرایند تدوین رهنگاشت حضور جدی داشته باشند.
	تعریف قلمرو و مرزهای رهنگاشت فناوری	بافتاری که رهنگاشت با توجه به آن تدوین می‌شود، بایستی کاملاً از قبل شناخته شده باشد که شامل تعریف چشم‌انداز سازمان، اهداف، قلمرو، سطح جزئیات، و چارچوب زمانی رهنگاشت است.

^۱ - Albright, R.E., Kappel, T.A., (2003)

^۲ - Garcia, M.L., Bray, O.H., (1997)

مدیریت و رهنگاشت فناوری در سطح شرکت

فاز	گام	نکات مورد توجه
تدوین و توسعه رهنگاشت	شناسایی محصولی که رهنگاشت با تمرکز بر آن تهیه می‌شود.	توافقات در رابطه با الزامات محصول و تمرکز بر روی آن بایستی در این گام بدست آید. چنانچه در این گام با عدم قطعیت‌هایی روبرو هستید، می‌توان از برنامه‌ریزی بر پایه سناریو نیز استفاده نمود.
	شناسایی الزامات کلیدی اجزای سیستم و اهداف آن‌ها	در این گام الزامات کلیدی سیستم و اجزای آن بایستی تعریف شود که شامل اهداف تعریف شده در قالب زمان است. این الزامات نشأت گرفته از کارکردها و نیازهای عملکردی محصول یا کل سیستم است. زیرسیستم‌ها، کارکردها و ابعاد عملکردی که در این گام تعریف می‌شوند، تشکیل‌دهنده اجزاء کلیدی ساختار و فرایند تدوین رهنگاشت هستند.
	شناسایی دقیق حوزه‌های کلیدی فناوری	در این بخش مهم‌ترین حوزه‌های فنی مرتبط با الزامات کلیدی سیستم یا محصول شناسایی می‌شود.
	شناسایی دقیق انگیزاننده‌های فناورانه و اهداف آنها	در این گام بایستی الزامات و اهداف سیستم یا محصول در قالب انگیزاننده‌ها و اهداف فناوری و با تاکید بر حوزه‌های کلیدی فناوری بازتعریف شوند. در واقع، شاخص‌هایی برای ارزیابی میزان سودمندی فناوری شناسایی می‌شود و مبنایی برای تشخیص تفاوت‌های میان گزینه‌های مختلف و انتخاب اهداف گوناگون به شمار می‌روند.
	شناسایی بدیل‌های فناوری و بازه‌های زمانی هر کدام	در این گام بدیل‌های فناورانه‌ای که می‌توانند بصورت بالقوه برای پاسخ‌گویی به انگیزاننده‌های فناوری و دستیابی به اهداف آنها نقش داشته باشند، شناسایی می‌شوند. ممکن است برای دستیابی به برخی از اهداف، نیاز به توسعه فناوری باشد و یا اینکه یک تکنولوژی چندین انگیزاننده را پوشش دهد. در این گام، بایستی بازه زمانی رسیدن به بلوغ فناوری با تاکید بر استفاده از آن در یک محصول یا سیستم مورد توجه قرار گیرد و بصورت تخمینی محاسبه شود.
	بدیل‌های فناوری پیشنهادی که بایستی مورد توجه قرار گیرند.	فناوری‌های جذابی که بصورت بالقوه قابلیت تامین اهداف دلخواه را داشته باشند، هزینه‌های معقولی داشته باشند و زمان توسعه آنها منطقی باشد در این گام انتخاب می‌شوند. برخی از ابزارها و روش‌ها در این گام می‌توانند مورد استفاده واقع شوند که در این میان قضاوت‌ها و نظرات خبرگان از اهمیت خاصی برخوردار است. خروجی این گام، تصویری گرافیکی از وضعیت فناوری‌های مختلف است که هسته اصلی گزارش یا مدرک رهنگاشت خواهد بود.
	تهیه گزارش رهنگاشت فناوری	در این گام، اطلاعات جمع‌آوری شده از گام‌های بالایی با یکدیگر ترکیب شده و بصورت یک گزارش یکپارچه و جامع آورده می‌شود. این گزارش شامل تصویر گرافیکی رهنگاشت، توضیحاتی در مورد فناوری‌ها و وضعیت فعلی آنها، ریسک‌ها و موانع پیش‌رو، شکاف‌ها و در نهایت توصیه‌های فنی و اجرایی است.
فعالیت‌های پسینی	نقد و اعتباربخشی به رهنگاشت	تدوین نسخه اولیه رهنگاشت، عموماً با مشارکت جمع کوچکی از متخصصان انجام می‌شود. استفاده از نظرات متخصصان بیشتر و گسترده‌تر کردن خبرگان، در فرایند اعتبار بخشی به نتایج و کسب اجماع برای اجرا و پیاده‌سازی آن مفید خواهد بود. افزون بر این بروزرسانی دوره‌ای رهنگاشت نیز از اهمیت خاصی برخوردار است.
	تدوین برنامه اجرایی رهنگاشت	چنانچه رهنگاشت از اتریخشی کافی برخوردار باشد، توصیه‌های آن بایستی به مرحله اجرایی شدن برسد. این موضوع خود نیازمند برنامه‌ریزی فعالیت‌ها و پروژه‌های مختلف، تخصیص منابع، هماهنگی و مدیریت اقدامات گوناگون خواهد بود.
	بازبینی و بروزرسانی	رهنگاشت‌ها با توجه به تغییر در شرایط و انباشت تجربه، بایستی بصورت دوره‌ای بازبینی و بروزرسانی شوند. در حالت معمول، این بروزرسانی تحت تاثیر فرایندهای کلیدی سازمان مانند برنامه‌ریزی راهبردی و توسعه محصولات جدید انجام می‌شود.

۵ مطالعه موردی: هماهنگی و تناسب میان توسعه محصول و توسعه فناوری

در این مطالعه موردی، چگونگی پیاده سازی و اجرای رهنگاشت در یک شرکت متوسط از نظر اندازه (۱۵۰۰ کارمند) که در زمینه تولید سامانه های چاپ برای استفاده در صنایع فعالیت می کند، طی دوره زمانی چندین سال مورد بررسی قرار گرفت. (فال و دیگران ۲۰۰۸)^۱ در این مورد، از تکنیک تی-پلن به عنوان بستری برای ایجاد بحث های تکمیلی استفاده شده و کارمندان بخش های فنی و تجاری در چهار نیمروز در قالب کارگاه در این فرایند مشارکت داشته اند (فال و دیگران، ۲۰۰۱)^۲ مجموعه کلی کسب و کار این شرکت از چهار واحد اصلی کسب و کار تشکیل شده است که هر کدام دارای خط تولید خاص خود است. البته هم پوشانی هایی میان این واحدهای کسب و کار از نظر بازار و فناوری وجود دارد. مرکز اصلی شرکت که بخش های اصلی طراحی و فرایندهای تولید شامل می شود در اروپا است و مراکز فروش و پشتیبانی نیز در مناطق مختلف جهان و در بیش از ۱۵۰ کشور دنیا مستقر هستند. این شرکت دارای قدمت سی ساله بوده و از نظر فناوری نیز در جایگاه مناسبی در سطح بازار رقابتی است. به موازات رشد شرکت و افزایش پیچیدگی های کسب و کار، نیاز به کسب فناوری های جدید و توسعه محصولات تولیدی جدید احساس شد. بنابراین لازم بود تا روش هایی برای مدیریت کسب فناوری و یکپارچه سازی آن با فرایند اصلی تولید محصولات مورد استفاده واقع شود.

به عنوان شرکتی که دارای ماهیت فناورانه است، مدیران از این موضوع آگاه بودند که فرایند توسعه فناوری های جدید (یا شایستگی ها) می تواند مدت زمان زیادی طول بکشد. این شرکت تجاری در زمینه آزمایش فناوری های جدید برای استفاده در توسعه محصولات مختلف، قبل از کسب فناوری داشت که البته در اکثر موارد همراه با تاخیر و ناامید کننده بود. برای اجتناب از چنین اتفاقاتی لازم بود تا راهبرد جامعی از فناوری-محصول تدوین شود به گونه ای که نوآوری ها از قبل توسعه داده شوند و سپس در صورت نیاز و در زمان مناسب، برای برطرف کردن نیازهای بازار مورد استفاده قرار گیرند. بنابراین رهنگاشت به عنوان ابزاری مناسب در این زمینه انتخاب شد.

فرایند رهنگاشت ابتدا در بزرگترین و قدیمی ترین واحد کسب و کار شرکت که از فناوری چاپ اینکجت^۳ به عنوان یک فناوری بالغ استفاده می کرد، اجرا شد. اصلی ترین خروجی این مرحله آگاهی از این موضوع بود که بایستی مجموعه ای از پروژه های مختلف در این زمینه تعریف شود و تا کنون درک درستی از مشوق ها و انگیزاننده های بازار وجود نداشته است. در نتیجه، ابتدا مطالعات بازار صورت گرفت، سپس رهنگاشت تهیه شده، مورد بازنگری قرار گرفت و در نهایت مجموعه ای از محصولات جدید برای ارزیابی ساخت و تولید انتخاب شدند. با توجه به تجربه کسب شده در این بخش، استفاده از این روش در دیگر واحدهای کسب و کار آغاز شد.

شکل ۷ نشان دهنده یکی از اولین رهنگاشت هایی است که در یکی واحدهای اصلی کسب و کار تهیه شده است. این رهنگاشت به گونه ای طراحی شده است که سازوکارهای بازنگری و به روز رسانی در آن مورد توجه قرار گرفته است. شکل ۸ آخرین نسخه همان رهنگاشت اولیه بوده و چگونگی تحول و تکامل در آن طی سالهای مختلف را نشان می دهد.

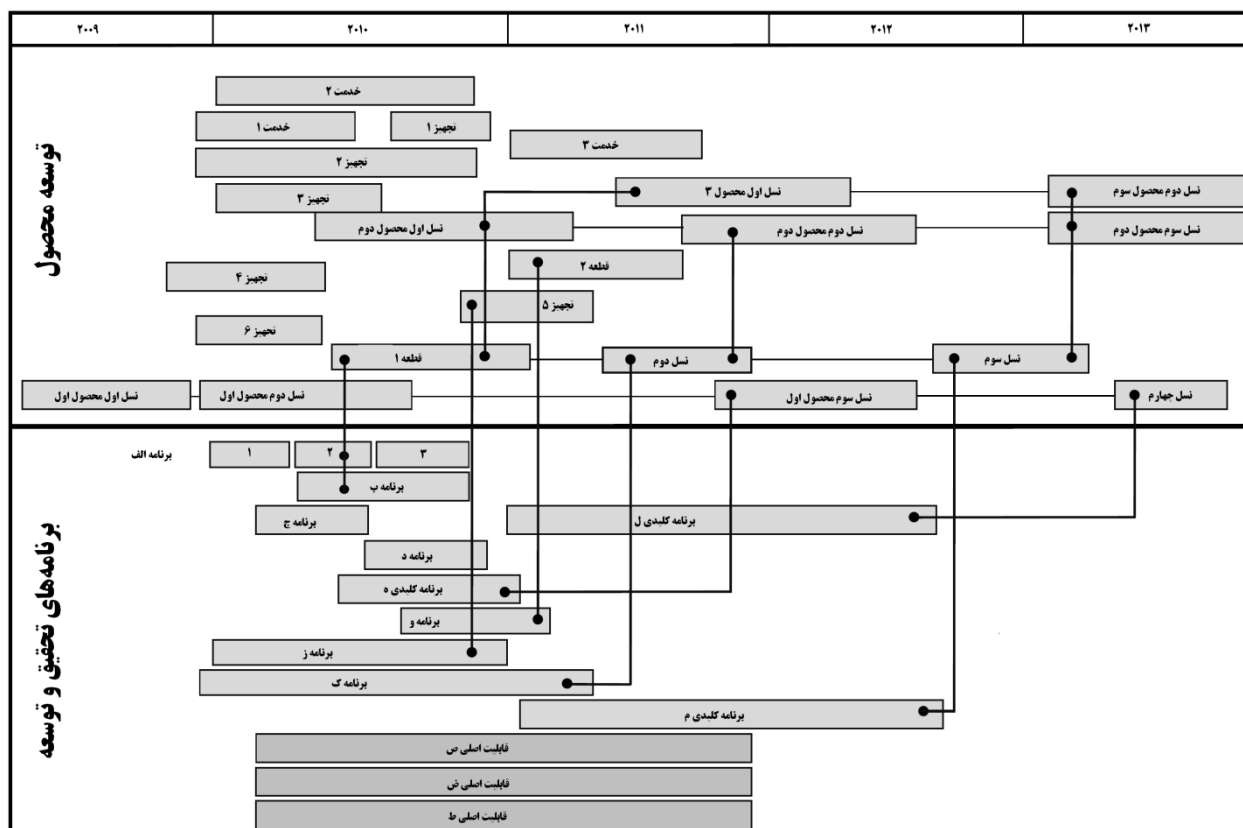
در نهایت فرایند تدوین رهنگاشت به عنوان یک روش اثربخش برای توسعه و ترجمه راهبردها در کلیه واحدهای کسب و کار شرکت مورد استفاده واقع شد. در تمامی موارد، خروجی اصلی رهنگاشت ابتدایی حاکی از ابهام در برنامه ها و اهداف جاری بود که در مقایسه با قبل از تدوین رهنگاشت، نتیجه ای مفید و مناسب به شمار می رفت.

¹ - Phaal, R., Mitchell, R., Probert, D., (2008)

² - Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R., (2001)

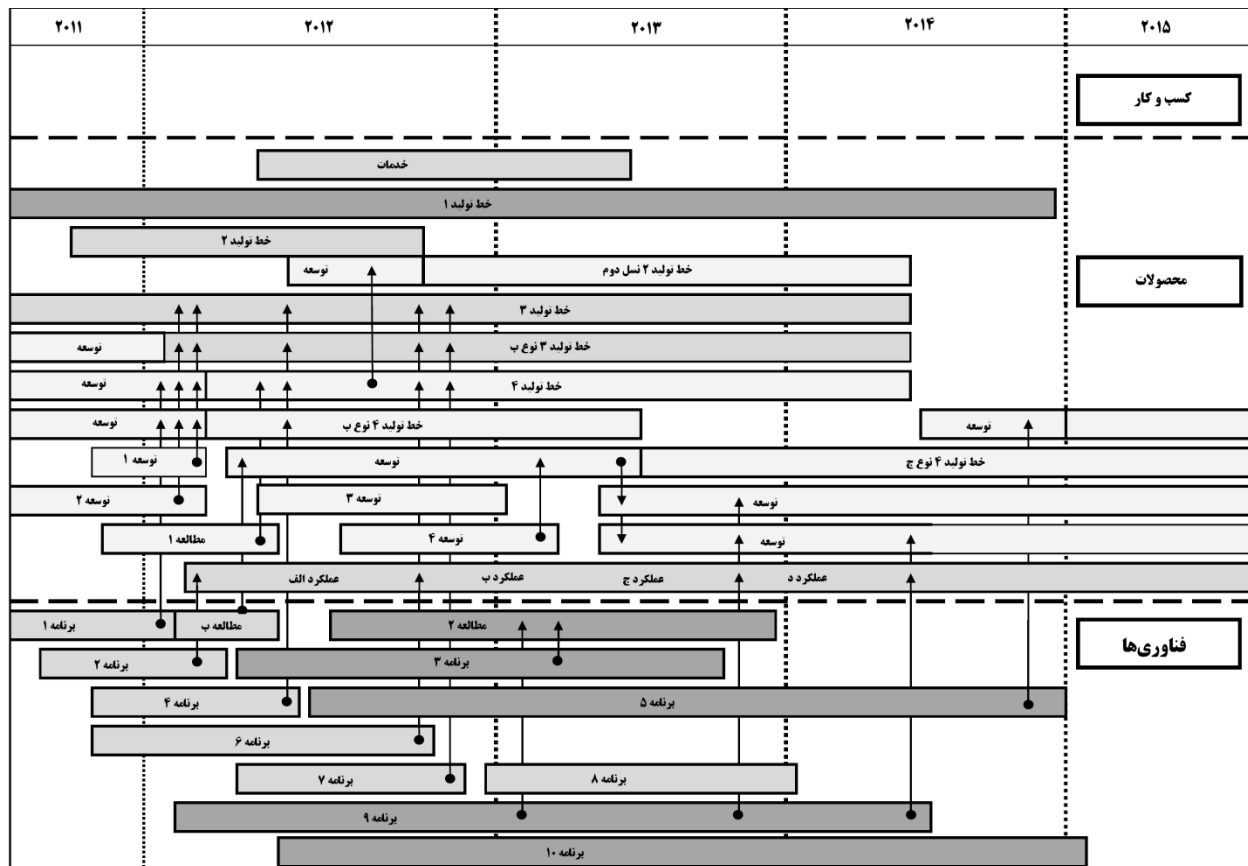
³ -inkjet

مدیریت و رهنگاشت فناوری در سطح شرکت



شکل ۷- تصویر اولیه از رهنگاشت فناوری-محصول

مدیریت و رهنگاشت فناوری در سطح شرکت



شکل ۸- تصویر انتهایی رهنگاشت محصول-فناوری (بصورت پروژه‌ای)

با این حال، مدیران و کارکنان در برخورد با اولین نسخه‌های رهنگاشت محتاطانه عمل می‌کردند و تنها پس از چندین مرحله بازنگری در رهنگاشت بدان اعتماد کردند. این بازنگری‌ها در دوره‌های زمانی شش ماهه انجام شد و در فرایند ایجاد مقبولیت در رهنگاشت بسیار تاثیرگذار بود. نگاشت‌های تهیه شده به مرور زمان و بواسطه اطلاعات بیشتری که از سوی مشارکت‌کنندگان دریافت می‌شد، تکمیل‌تر شده و در نتیجه مورد پذیرش و حمایت بیشتری از سوی اجراکنندگان قرار گرفتند.

رهنگاشت‌ها تبدیل به ابزاری مفید و ارزشمند برای انتقال راهبردهای در حال شکل‌گیری به سایر حوزه‌ها و کل شرکت شدند و از طریق یکپارچه‌نمودن رهنگاشت‌های تهیه شده در واحدهای مختلف، امکان شناسایی هم‌افزایی‌های بیشتر در شرکت برای بهبود کارایی نیز مشخص گردید.

۶ نتیجه‌گیری

در این مقاله سعی شد تا مروری بر توسعه و بکارگیری یک چارچوب جامع برای مدیریت فناوری صورت گیرد. در این چارچوب که از نظر مفهومی بایستی گسترده باشد، تعدادی از مهم‌ترین اصول مدیریت فناوری با یکدیگر ادغام شده‌اند و از آنجا که از دیدگاه‌های مدیریت راهبردی منبع‌محور و اصول تفکر سیستمی در آن استفاده شده است، پلی میان تئوری و عمل است.

چارچوب مدیریت فناوری ذکر شده، دربرگیرنده مجموعه‌ای از مهم‌ترین اجزاء است که در ادامه بدان اشاره خواهد شد. تمامی این اجزاء برای کسب درک درست از مدیریت فناوری و پیاده‌سازی آن در یک واحد کسب و کار اهمیت دارند و عبارتند از:

- زیرساخت‌های فناوری شرکت که منبع کلیدی برای بسیاری از شرکت‌های نوآور محسوب می‌شود،

مدیریت و رهنگاشت فناوری در سطح شرکت

- فرایند مدیریت فناوری شامل شنا سایی، انتخاب، کسب، بهره‌برداری و حفاظت از فناوری که باعث پشتیبانی از فرایند نوآوری در شرکت‌ها می‌شود،
- فرایندهای اصلی کسب و کار شامل تدوین راهبرد، نوآوری (در برگیرنده توسعه یک محصول جدید) و عملیات که بستری برای عینیت‌بخشی به فناوری فراهم می‌کنند،
- مکانیسم‌هایی که از طریق آن دیدگاه‌های تجاری و فنی شرکت با هم یکی شده و باعث اطمینان از وجود تعادل و هماهنگی میان کشش بازار (الزامات) و فشار فناوری (قابلیت‌ها و توانایی‌ها) می‌شوند،
- برخی از عوامل داخلی و خارجی که بستری برای مدیریت فناوری در شرکت ایجاد می‌کنند و شامل اهداف کسب و کار، ساختار سازمانی، فرهنگ و زیرساخت‌ها و انگیزاننده‌ها و محیط بازار می‌شود،
- زمان که یکی از ابعاد کلیدی مدیریت فناوری محسوب می‌شود و اگرچه در چارچوب بدان اشاره مستقیم نمی‌شود اما بطور ضمنی در فرایندهای اصلی مدیریت فناوری و فرایندهای اصلی کسب و کار نهفته است.

رهنگاشت فناوری، ابزاری برای پوشش‌دادن کلیه موضوعات و چالش‌هایی است که بدان‌ها اشاره شد و از طریق بکارگیری آن دیدگاهی فراتر از شرکت و بخش ایجاد شده، پیاده‌سازی مدیریت فناوری تسهیل می‌گردد. استفاده از این روش برای برنامه‌ریزی محصول-فناوری با یک مثال عینی در صنعت چاپ نشان داده شد. خروجی‌های بدست آمده حاکی از قابلیت این روش برای ایجاد هماهنگی میان راهبردهای فناوری و تجاری بود. با توجه به اینکه چالش‌های مدیریت فناوری، فرایندهای کسب و کار و ابزارهای مدیریت تحت تاثیر شدید بافتارهای خود هستند، بنابراین بایستی با توجه به اهداف، نیازها، منابع و فرهنگ یک شرکت خاص مورد اصلاح و بازبینی قرار گیرند. چارچوب مدیریت فناوری و رهنگاشت ارائه شده در این مقاله، هر دو دارای ویژگی‌های لازم انعطاف‌پذیری و جامعیت برای پیاده‌سازی در بخش‌های گوناگون هستند.

- 1- Albright, R.E., Kappel, T.A.: Roadmapping in the corporation. *Research Technology Management* 42(2), 31–40 (2003)
- 2- Checkland, P.B.: *Systems thinking, systems practice*. Wiley, Chichester (1981)
- 3- Chesbrough, H.: *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press, Boston (2003)
- 4- Cooper, R.G.: *Winning at new products – accelerating the process from idea to launch*, 3rd edn. Basic Books, New York (2001)
- 5- Cooper, R.G.: Managing technology development projects. *Research Technology Management*, 23–31 (November-December 2006)
- 6- Cosner, R.R., Hynds, E.J., Fusfeld, A.R., Loweth, C.V., Scouten, C., Albright, R.: Integrating roadmapping into technical planning. *Research Technology Management*, 31–48 (November-December 2007)
- 7- EITIM, European Institute of Technology Management (2011), <http://www.eitim.org> (accessed December 15, 2012)
- 8- Garcia, M.L., Bray, O.H.: *Fundamentals of technology roadmapping*. Report SAND97-0665. Sandia National Laboratories (1997)
- 9- Grant, R.M.: Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal* 17, 109–122 (1996)
- 10- Gregory, M.J.: Technology management – a process approach. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers* 209, 347–356 (1995)
- 11- Groenveld, P.: Roadmapping integrates business and technology. *Research-Technology Management* 40(5), 48–55 (1997)
- 12- Hamel, G., Prahalad, C.K.: *Competing for the future*. Harvard Business School, Boston (1994)
- 13- Hillier, W.: *The manufacturing business audit*. Manufacturing Leaders Programme. University of Cambridge (2001)
- 14- Jackson, M.C.: *Systems approaches to management*. Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York (2000)
- 15- Kerr, C.I.V., Mortara, L., Phaál, R., Probert, D.R.: A conceptual model for technology intelligence. *International Journal of Technology Intelligence and Planning* 2(1), 73–93 (2006)
- 16- Linstone, H.A.: *Decision making for technology executives - using multiple perspectives to improve performance*. Artech House, Boston (1999)
- 17- Muller, G.: *Positioning the system architecture process*. Philips Research (2000)
- 18- Penrose, E.: *The theory of the growth of the firm*. Oxford University Press, Oxford (1995)
- 19- Phaál, R., Farrukh, C., Probert, D.: *Roadmapping for strategy and innovation – aligning technology and markets in a dynamic world*. Institute for Manufacturing, University of Cambridge, Cambridge (2010)
- 20- Phaál, R., Mitchell, R., Probert, D.: T-Plan and S-Plan fast-start roadmapping approaches, Introduction and application of roadmapping. In: Khotsuki, S. (ed.) *R&D Management*, pp. 73–89. Technical Information Institute, Tokyo (2008)

- 21- Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Strategic roadmapping: a workshop-based approach for identifying and exploring innovation issues and opportunities. *Engineering Management Journal* 19(1), 16–24 (2007)
- 22- Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: T-Plan: the fast-start to technology roadmapping - planning your route to success. Institute for Manufacturing, University of Cambridge, Cambridge (2001)
- 23- Steele, L.W.: Managing technology – the strategic view. McGraw-Hill, New York (1989) Teece, D.J.: Economics of scope and the scope of the enterprise. *Journal of Economic Behavior and Organization* 1, 223–233 (1980)
- 24- Whipp, R.: Managing technological changes: opportunities and pitfalls. *International Journal of Vehicle Design* 12(5/6), 469–477 (1991)
- 25- Willyard, C.H., McClees, C.W.: Motorola's technology roadmap process. *Research Management*, 13–19 (September-October 1987)

نوآوری شبکه‌ای: استفاده از ره‌نگاشت برای تسهیل فرایند هماهنگی، همکاری و مشارکت

ایرنه جی. پتریک^۱

ماهیت روابط میان شرکت‌ها در حال تغییر از رنجیره تامین به شبکه‌تأمین و از شبکه‌تأمین به سمت یک اکوسیستم است. با توجه به عدم قطعیت‌های محیطی و آینده، الزامات و نیازهای هر کدام از این روابط متفاوت است. ره‌نگاشت، روشی است که هدف اصلی آن کاهش این عدم قطعیت‌ها است. شرکت‌ها در مسیر کسب ارزش، بایستی از جایگاه و نقش خود در شبکه و چگونگی پیوند اهداف خود با اثربخشی کلی شبکه آگاهی داشته باشند. در رابطه با نوآوری شبکه‌ای، سه جنبه اصلی روابط میان شرکت‌ها عبارتند از: هماهنگی (تخصیص زمان به فعالیت در قالب یک رابطه تعاملی)، همکاری (تخصیص هدف به فعالیت در قالب یک رابطه همکارانه) و مشارکت (تخصیص ارزش به فعالیت بطوریکه کل اکوسیستم را نیز در نظر داشته باشد). با توجه به این توضیحات، در تدوین ره‌نگاشت بایستی میان اهداف شرکت و شبکه تعادل ایجاد شده، میزان عدم قطعیت در نقطه تعادلی حفظ شده و تعاملات دو طرفه (میان شرکت‌ها با هم، شرکت‌ها با شبکه و کل شبکه با هم) را در این نقطه تعادلی، مدیریت شود.

۱ مقدمه

افزایش پیچیدگی در محصولات و خدمات منجر به این شده است که در فضای رقابتی، تعداد اندکی از شرکت‌ها کلیه توانایی‌های فنی و دانش پایه مورد نیاز برای طراحی، تولید و توزیع را در اختیار داشته باشند. در واقع، تأمین‌کنندگان در داخل شبکه‌های تشکیل شده، بصورت متوالی، ارزش فعالیت‌های یکدیگر را ارتقاء می‌دهند. در واقع شبکه‌های متشکل از رقبا مختلف، مزیت رقابتی خود را از دو طریق کسب می‌کنند: که شامل تحویل کارآمد محصول یا خدمت و توانایی برای هماهنگ کردن تصمیمات و اقدامات خود با دیگر اعضای شبکه بصورتی اثربخش‌تر است. در مدیریت رنجیره تأمین، محققان مدت‌هاست بر اهمیت انتقال کارآمد کالاها و مواد در میان شرکت‌های شریک تأکید می‌کنند. چیزی که در این میان کمتر بدان پرداخته شده است، اقدامات مدیریتی است که می‌تواند فرصت‌های نوظهور را زودتر تشخیص دهد و از ماهیت هم‌افزایی ایجاد شده میان شبکه‌های دانشی میان شرکتی بهتر استفاده کند (استاک و دیگران، ۲۰۱۰).^۲ این موضوع، وقتی از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود که شرکت‌ها از راهبرد نوآوری مبتنی بر نیروهای خارج از شرکت بهره گیرند که شامل شراکت، اتحاد استراتژیک و همکاری خواهد بود (وانکر و دیگران، ۲۰۰۷).^۳ موفقیت در شبکه‌های بین شرکتی نیازمند دسترسی به اطلاعات، منابع، آگاهی از بازار و فناوری‌ها است (گولاتی و دیگران، ۲۰۰۰)^۴ که البته همراه با یادگیری بین‌سازمانی نیز خواهد بود (هالت و دیگران، ۲۰۰۳).^۵

^۱ -Irene J. Petrick

College of Information Sciences and Technology, The Pennsylvania State University, 102T Information Sciences and Technology Building, University Park, PA 16802-6823, United States of America
e-mail: ipetrick@ist.psu.edu

^۲ -Stock, J., Boyer, S., Harmon, T., (2010)

^۳ -Wunker, S., Pohle, G.: Built for innovation. Forbes.com (2007),

^۴ <http://www.forbes.com/forbes/2007/1112/137.html> (accessed November 12, 2011)

^۵ -Gulati, R., Nohria, N., Zaheer, A, (2000)

^۶ -Hult, G., Ketchen, D., Nichols, E, (2003)

این بخش از کتاب، در رابطه با شناسایی روش‌های مختلفی است که در آن از رهنگاشت می‌توان به عنوان یک اقدام مهم برای تاثیرگذاری بر اثربخشی شبکه یادگیری بین شرکتی استفاده کرد. بحث را با این موضوع آغاز می‌کنیم که رهنگاشت می‌تواند در قالب یک چارچوب برای سازماندهی اطلاعات، یاری‌کننده سازمان‌ها برای دستیابی به ادراک مشترک در میان مشارکت‌کنندگان باشد. در نوآوری شبکه‌ای، این درک مشترک راهنمایی برای شرکت‌های مستقل برای تصمیم‌گیری در مورد چیرستی، چگونگی اجرا و زمان تحویل محصولات و خدمات است. شرکت‌های فعال در شبکه تامین بایستی سه نوع تعامل یا رابطه دو طرفه را مورد توجه قرار دهند:

- ۱- هماهنگی که شامل تخصیص زمان به فعالیت‌ها در روابط دو طرفه است، ۲- همکاری که شامل تخصیص هدف به فعالیت‌ها در روابطی است که منجر به خلق یک چیز مشترک می‌شود، ۳- مشارکت که شامل تخصیص ارزش به فعالیت‌ها در روابطی است که در آن کل اکوسیستم تحت تاثیر قرار می‌گیرد. به عنوان بخشی از بحث، مفهوم شبکه‌های تامین، بصورت سیستمی خودسازگار و پیچیده در نظر گرفته شده است. توصیه من این است که رویکرد رهنگاشت بایستی با عدم قطعیت و الزامات منتج از آن، تاثیرگذار بر تعامل میان شرکت‌ها هم‌خوانی داشته باشد.

۲ مباحثی در رابطه با ظرفیت توسعه محصول-خدمت جدید

رهنگاشت که تا مدت‌ها معادل رهنگاشت فناوری در نظر گرفته می‌شد، مسیری برای اصلاح و بهبود راهبرد فناوری و هماهنگی میان توسعه فناوری با مسیر اصلی تولید یک محصول است (کاستوف و دیگران، ۲۰۰۱).^۱ البته این تنها یکی از مباحث مطرح در نوآوری محصول یا خدمت به شمار می‌رود. در واقع هنگام صحبت درباره شرکت و نوآوری‌های شبکه‌ای بایستی سه بحث مجزا مورد توجه قرار گیرد. این مباحث شامل موارد زیر است:

- **فرصت:** کل کارهایی که بایستی انجام شود، کدام است؟
- **امکان‌پذیری:** کل مسیرهایی که تا کنون با استفاده از آنها، این کارها انجام شده است، کدام است؟
- **اقدام:** در حال حاضر، چه کاری را بایستی انجام دهیم؟

ماهیت این مباحث منعکس‌کننده کشش بازار، فشار و بهره‌گیری از فناوری است. در اغلب موارد، این سه موضوع از اهمیت یکسانی در شرکت‌ها برخوردار نبوده و زمان بیشتری صرف بحث درباره اقدامات می‌شود که از جمله عبارتند از: اینکه ویژگی‌های محصول یا خدمت کدام است؟ چگونه این ویژگی‌ها را بایستی با الزامات تعریف شده، تطبیق داد؟ بازه زمانی که این خدمت باید با توجه به آن راه‌اندازی شود، چقدر است؟ چالش‌های اصلی فنی در ارائه این محصول یا خدمت به بازار شامل چه مواردی می‌شود؟ و ... اگرچه کلیه این موارد در موفقیت نهایی یک محصول یا خدمت، مهم هستند، اما موارد مهم‌تر دیگری نیز وجود دارند که از اهمیت بیشتری برخوردار هستند، مانند اینکه تقاضای اصلی که این محصول یا خدمت باید برطرف کند، کدام است؟ و این تقاضا را چگونه بایستی پاسخ داد به گونه‌ای که بر سایر گزینه‌های در دسترس مشتری یا مصرف‌کننده نهایی کاملاً برتری داشته باشد؟ آیا ایده ارائه یک خدمت یا محصول جدید، بهترین گزینه به شمار می‌رود؟ و البته موضوع مهم دیگری که بایستی بدان پاسخ داده شود این است که نحوه تخصیص منابع و دانش شبکه تامین در چه حالتی بصورت اهرمی عمل کرده و باعث برتری این محصول یا خدمت بر سایر روش‌هایی خواهد شد که توسط دیگر شبکه‌ها انجام می‌شود و افزون بر این، غیر قابل تقلید است؟

¹ -Kostoff, R., Schaller, R., (2001)

۲,۱ مباحث مربوط به فرصت

مانند هر بحث دیگری درباره نوآوری، مشارکت‌کنندگان در حوزه نوآوری بایستی به گونه‌ای برانگیخته شوند تا فراتر از چارچوب‌های فعلی فکر و اقدام کنند. اگرچه در برخی موارد ممکن است شاهد نوآوری‌های پیش‌بینی نشده با شیم اما چالش اصلی، تعیین دوباره مرزهای دانش جمعی جدید شکل گرفته است. این امر معمولاً با درک عمیق‌تر حوزه دانشی حاکم و توزیع یافته در سطح شبکه آغاز می‌شود. استفاده حداکثری از ظرفیت‌های بازار، نیازمند یکپارچگی میان کل تامین‌کنندگان برای خلق محصولات جذاب و غافل‌گیرکننده با تاکید نیازهای برآورده نشده مشتریان و مصرف‌کنندگان است. این امر خود مستلزم جمع‌آوری اطلاعات سودمند در رابطه با مصرف‌کنندگان و روندهای تاثیرگذار بر انتظارات آنها است. مجموعه اطلاعاتی که اینگونه جمع‌آوری می‌شود با توجه به حوزه فعالیت یا حوزه جغرافیایی فعالیت شرکت‌ها، در کل شبکه تامین توزیع می‌شود. به عنوان مثال، در شکل ۹، وقتی چهار جزء اطلاعاتی بصورت مجزا از هم آورده می‌شوند، راهنمایی‌های اندکی برای ارائه یک محصول یا خدمت فراهم می‌کنند، اما وقتی این اجزاء با هم ترکیب می‌شوند، امکان استفاده از فرصت ارائه یک محصول یا خدمت بالقوه را که همان تولید محصولات پوششی ر صدکننده سلامتی است را فراهم می‌کند.



شکل ۹- ایجاد پیوند میان واقعیت‌های مختلف برای شناسایی فرصت‌های مربوط به ارائه یک خدمت یا محصول جدید

شرکت‌های فعال در بازارهای جهانی بایستی از تفاوت‌های میان مشتریان خود در سطح جهانی و نیازها و خواسته‌های آنان آگاهی داشته باشند که این خود از طریق حضور در شبکه‌های فعال در بخش‌های محلی قابل دستیابی است. در این زمینه می‌توان به تجربه تاتا موتور^۱ که یک شرکت هندی فعال در زمینه تولید خودرو است، اشاره نمود. این شرکت با درک فرصت‌های ایجاد شده، اقدام به تولید خودرو نانو کرد. این خودرو با قیمت اولیه کمتر از ۲۵۰۰ دلار معرفی شد و دقیقاً همانی بود که بازار هندوستان نیاز داشت. خودرویی که برای عبور و مرور در خیابان‌های شلوغ طراحی شده است، خودرویی که روش تولید آن به صورت مدولار بوده و امکان

¹-Tata motors

حمل و نقل آن و مونتاژ آن به سادگی وجود دارد، و اندکی بزرگ‌تر از سه‌چرخه‌های دارای سقف معمول در هندوستان است. خودرو نانو نمونه‌ای موفق از تغییر در خودروهای غربی محسوب می‌شود که البته برای رسیدن به چنین موفقیتی مجموعه‌ای از واقعیت‌های مربوط به جامعه و کشور هندوستان مورد توجه قرار گرفته است. از جمله این موارد می‌توان به اینکه کارگران هندی، زمان نسبتاً زیادی را در مسیر خانه تا محل کار و بالعکس صرف می‌کنند، آب و هوای هندوستان در اغلب مواقع سال، مرطوب و شرجی است، حداکثر سرعت در جاده‌های هندوستان، کمتر از حداکثر سرعت در جاده‌های کشورهای غربی است، پارکینگ در شهرهای هندوستان بسیار کم است و اینکه انتظارات مشتریان هندی مانند انتظارات مشتریان اروپایی نیست و امکان حذف برخی از ویژگی‌های خودرو مانند تهویه مطبوع در این کشور وجود دارد. در واقع، آگاهی از چنین فرصت‌هایی به شدت تحت تاثیر حضور در بازارهای جهانی رقابت است.

۲,۲ مباحث مربوط به امکان‌پذیری

بحث‌های مرتبط با امکان‌پذیری، درباره چگونگی انجام است و بصورت کلی در حیطه فعالیت متخصصان فناوری است. در این بخش، نوآوری شبکه‌ای از اهمیت بیشتری برخوردار است چرا که درک پیچیدگی‌های یک فناوری همان قدر که تحت تاثیر پیچیدگی‌های تجهیزاتی آن است، به همان اندازه وابسته به متخصصان فناوری و روابط میان آنها نیز خواهد بود. از آنجا که شبکه‌های تامین بصورت شرکت‌های تخصصی‌تر در حال گسترش روز افزون هستند، لذا متخصصان بایستی از دورنمای فناوری که به ندرت تنها در یک شرکت خلاصه می‌شود، آگاهی داشته باشند. به عنوان مثال، یک شرکت غذایی که به دنبال تولید غذای اسنک سالم‌تر است، نیازمند راه‌حلی است که شامل جایگزین‌هایی برای شکر است. این موضوع خود نیازمند تفکر درباره چگونگی تحولات در زمینه غذاهای فرآوری شده و نیمه‌فرآوری شده، تحولات در روش‌های تولید و روش‌های بسته‌بندی ناشی از جایگزینی شکر و نوع ماده جایگزین خواهد بود. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در موضوع امکان‌پذیری این است که در اغلب موارد، راه‌حل‌های پیشنهادی ترکیبی از فناوری‌های مختلف هستند.

یکی دیگر از جنبه‌های مهم در رابطه با تخصص توزیع یافته در سطح شبکه تامین‌کنندگان این است که کدام فناوری در چه بازه زمانی جایگزین فناوری‌های مرسوم خواهد شد. به عنوان مثال، یک کارخانه تولید ماشین احتمالاً درباره فرایندهای جایگزین تولید ایده‌ای ندارد اما تامین‌کنندگان برای کاهش هزینه‌های خود، استفاده از ریخته‌گری و ماشین‌کاری را به تولید پودرهای انواع فلزات ترجیح می‌دهند یا اینکه تامین‌کنندگان درباره چگونگی کاهش وزن با استفاده از مواد جدید اقداماتی خواهند داشت. کارخانه تولید خودرو در نتیجه مشارکت در شبکه تامین، می‌تواند از دانش تامین‌کنندگان خود استفاده نماید.

۲,۳ مباحث مربوط به اقدام

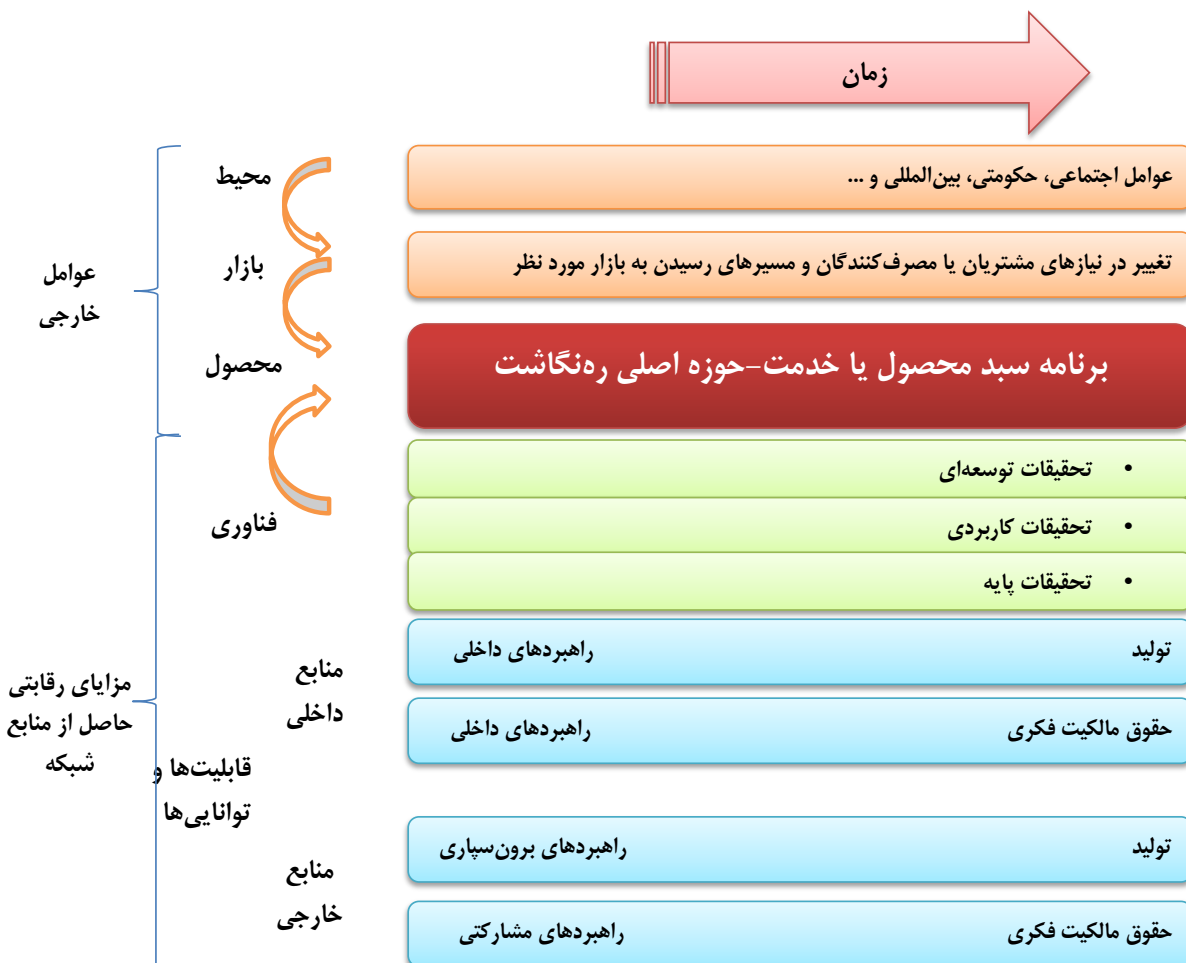
همان‌طور که قبلاً بدان اشاره شد، بیشترین مباحث در زمینه اقدام است. در واقع، این اقدام است که باعث انگیزش شرکت‌های منفرد برای مشارکت در تلاش‌های نظام‌یافته شبکه‌های نوآوری می‌شود. در حالت ایده‌آل، هنگامی که مباحث مربوط به فرصت‌ها و امکان‌پذیری انجام شد، زمان هدف‌گذاری کلی برای شبکه تامین، تبدیل این اهداف کلی به اهداف شرکت‌های منفرد و در نهایت زمان‌بندی اقدامات است. اقدامات را می‌توان با استفاده از ابزارهای مختلف مدیریت پروژه مانند پرت^۱ و گانت^۲، مدیریت نمود. در اینجا درباره نحوه اجرایی شدن اقدامات شرکت‌های منفرد کمتر بحث شده و بیشترین تمرکز بر چگونگی شروع به برنامه‌ریزی برای اقدامات در قالب تلاش‌های جمعی شرکت‌ها بصورت شبکه خواهد بود.

^۱ -PERT

^۲ -Gant

۳ رهنگاشت به عنوان چارچوبی برای سازماندهی اطلاعات

با در نظر گرفتن سه نوع بحث اشاره شده در بالا، فرایند رهنگاشت دارای این ویژگی بالقوه برای پشتیبانی از این سه بحث است چرا که روشی برای دریافت و سازماندهی اطلاعات به شیوه‌ای ساختاریافته است. شکل ۱۰ نشان‌دهنده تنوع جریان‌های اطلاعاتی در شبکه‌های نوآوری است. یکی از مهم‌ترین اهداف رهنگاشت استخراج عدم قطعیت‌های بیرونی بازار و بافتارهای اقتصادی-اجتماعی است.



شکل ۱۰- پیچیدگی‌های موجود در نوآوری شبکه‌ای

منشاء توانایی‌های شبکه تامین نهفته در فرایندهای تولید، راهبردهای حقوق مالکیت فکری و تخصص‌های موجود در هر کدام از شرکت‌های شبکه است. با توجه به سبد محصول یا خدمت پیشنهاد شده، مزیت رقابتی شبکه تامین در اجرای جمعی خلق فناوری، تولید و حقوق مالکیت فکری در سطح شبکه خواهد بود که در نهایت تمام این بخش‌ها، بصورت یکپارچه در محصول یا خدمتی جدید به بازار عرضه می‌شود.

موفقیت نوآوری محصول یا خدمت وابسته توانایی شرکت‌ها و شبکه‌ها برای مدیریت یا کنترل عدم قطعیت است. چگونگی و راه و روش مدیریت عدم قطعیت در درجه اول، تحت تاثیر مبدا و منشاء عدم قطعیت است. رهنگاشت به عنوان بخش اصلی فرایند مدیریت و کاهش عدم قطعیت، بدنبال ایجاد درکی مشترک از بافتار کلی موضوع و نیازهای اجرایی است. به همین علت، رهنگاشت می‌تواند

روشی بسیار اثربخش برای رویارویی با پیچیدگی‌های تعاملات میان شرکت‌های مختلف در راستای راه‌اندازی و ارائه خدمت یا محصول جدید باشد. درک مزایای حاصل از پیاده‌سازی رهنگاشت زمان‌بر بوده و شامل هماهنگ‌سازی اقدامات مختلف در میان حوزه‌های وظیفه‌ای شرکت‌های مختلف از نظر زمانی و با در نظر گرفتن روابط درونی آنها است. چنین دانشی که حاصل مباحث و بررسی‌های گروهی است، می‌تواند در خلق مجموعه‌ای از اهداف مشترک که در گام‌های بعدی به صورت فعالیت‌ها و اقدامات وظیفه‌ای در حوزه‌های مختلف تعریف می‌شود، بسیار مفید باشد.

هر شرکتی که در فرایند رهنگاشت شبکه‌ای مشارکت می‌کند، بایستی انواع روابط خود با زنجیره‌تأمین خود را به صورت اثربخش و کارآمد مدیریت نماید. ماهیت روابط میان زنجیره‌تأمین، در نوآوری شبکه‌ای پیچیده و در هم تنیده است. در بسیاری از موارد، شاهد این موضوع هستیم که یک یا چند شرکت در داخل شبکه، نیازمند مرور و اصلاح درباره سبد محصول خود هستند. به همین علت، تصمیم‌گیری در مورد تولید یا خرید یک تجهیز یا فعالیت، بایستی با مشارکت و هماهنگی تعدادی از شرکت‌های زنجیره‌تأمین به صورت چندگانه انجام شود. برای شبکه‌های تأمینی که دارای گستردگی فعالیت‌ها هستند، رهنگاشت‌های چندگانه برای ایجاد هماهنگی و موفقیت الزامی است.

پاتهییک و دیگران^۱ (۲۰۰۷) به این نکته اشاره می‌کنند که شبکه‌های تأمین بایستی توجه خود را معطوف به افزایش در تنوع اطلاعات دریافت شده از محیط اطراف و شبکه‌های تأمین رقیب خود نمایند. به همین علت، چالش‌های تعاملاتی میان تأمین‌کنندگان، بسیار فراتر از دیدگاه سنتی درباره زنجیره تأمین خواهد بود.

۴ هماهنگی، همکاری و مشارکت در نوآوری شبکه‌ای

از آنجا که هر کدام از شرکت‌های خاص شبکه، بر قابلیت‌ها و شایستگی‌های خود تمرکز می‌کنند، بنابراین تولید و ارائه محصولات و خدمات از طریق تلاش مشترک و هماهنگ میان شرکت‌های مختلف امکان‌پذیر خواهد بود. ماهیت روابط میان شرکت‌هایی که در شبکه‌ای از اقدامات فعالیت می‌کنند، تحت تأثیر نوع زمینه و بافتار فعالیت آنها است. تامپسون^۲ (۱۹۶۷) برای اولین بار توضیحاتی درباره وابستگی درونی در وظایف ارائه کرده است. به اعتقاد او هنگامی وابستگی اشتراکی^۳ وجود دارد که واحدهای مختلف از منبعی مشترک استفاده می‌کنند اما همچنان مستقل عمل می‌نمایند. وابستگی ترتیبی^۴ نیز هنگامی وجود دارد که خروجی یک واحد به عنوان ورودی واحد دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد و در وابستگی دوطرفه^۵، دو واحد به یکدیگر بازخورد می‌دهند. توانایی یک واحد برای تأثیرگذاری بر واحد دیگر، تحت تأثیر مستقیم نوع وابستگی دو واحد می‌باشد. از دیدگاه شبکه زنجیره تأمین، در حالت‌های وابستگی ترتیبی و دوطرفه، ریسک‌ها و عدم قطعیت‌های تحمیل شده به فعالیت‌های شرکت اصلی زیاد خواهد بود.

۴.۱ هماهنگی

ساده‌ترین شکل تعامل، هماهنگی است که بر متعادل سازی وظایف بیش از یک شرکت یا گروه‌هایی از شرکت‌ها تمرکز دارد. ایده اصلی در این حالت، اجتناب از شکاف‌ها و دوباره‌کاری‌ها در تخصیص فعالیت‌ها و ایجاد توانایی برای انتقال در ست خروجی‌ها، میان مشارکت‌کنندگان است. این موضوع در زنجیره تأمین، انتقال درست و به موقع مواد اولیه و تجهیزات میان یک شرکت در زنجیره تأمین با شرکت دیگر برای پردازش بیشتر، مونتاژ یا توزیع در سطح شبکه است. در این رابطه، هماهنگی، هنر مدیریت ارتباطات دوطرفه و چندطرفه میان فعالیت‌های مختلفی است که انجام می‌شود. وقتی که روابط و تعاملات به خوبی مدیریت شد، مکانیسم‌های

^۱ -Pathik et al. (2007)

^۲ Othompson (1967)

^۳ -pooled dependency

^۴ -sequential dependency

^۵ -reciprocal dependency

مورد استفاده برای ایجاد هماهنگی به سادگی منجر به ایجاد نقش‌ها و مسئولیت‌های مختلف میان شرکت‌ها برای دستیابی به اهداف تعریف شده خواهد شد. هماهنگی میان شرکت‌های مختلف از طریق قراردادهای تراکنش‌محور^۱ انجام می‌شود و شرکت‌ها به عنوان بازیگرانی آزاد در بازار به فعالیت می‌پردازند.

در درون زنجیره تامین، هماهنگی در اغلب اوقات برای توضیح رابطه خطی دو طرفه خریدار-تامین‌کننده مورد استفاده واقع می‌شود. این فعالیت دوطرفه خاص محیط‌های استاتیک بوده و در محیط‌هایی وجود دارد که خریدار و تامین‌کننده رفتاری ثابت و پایدار دارند (پاتهاک و دیگران، ۲۰۰۷)^۲. در رابطه با توسعه یک محصول یا خدمت جدید، هماهنگی، مجموعه‌ای از فرایندهای ساختاریافته در شبکه، مانند مدیریت پروژه و مدیریت مسیرهای کلیدی است. در رابطه با هماهنگی، افراد، گروه‌ها و شرکت‌ها آزادی عمل کمتری برای انجام فعالیت‌های توافق شده در زمان تعیین شده خواهند داشت. هنگام توسعه محصول یا خدمت جدید، هماهنگی بر مدیریت زمان‌بندی فعالیت‌ها میان شرکت‌های مختلف تمرکز دارد.

مثال موفقی از نوآوری که نتیجه هماهنگی است، ارتباط شرکت موتورولا با تامین‌کنندگان باتری آن در سالهای اولیه دهه ۲۰۰۰ می‌باشد. از آنجا که موتورولا به دلیل عدم دسترسی به باتری‌های مناسب، موقعیت خود برای ارائه گوشی تلفن جدید خود را از دست داده بود، بنابراین کمپانی موتورولا به دنبال شناسایی تامین‌کنندگان کلیدی بود تا بتوانند نیاز به حجم باتری‌های مورد نیاز در آینده را برآورده کنند. موتورولا برای حل مشکل خود، تعدادی از تامین‌کنندگان را برای تولید بیشتر باتری با سرمایه بیشتر سازماندهی نمود. این نوع تعامل نیازمند به اشتراک‌گذاری اطلاعات درباره الزامات محصول مورد نظر و تشویق طراحان برای استفاده مجدد از طراحی‌های صورت گرفته از باتری‌ها بود به گونه‌ای که تضمین‌کننده تولید حجم باتری مورد نیاز توسط تامین‌کنندگان با قیمت مناسب باشد. در این مثال، موتورولا و تامین‌کنندگان اصلی باتری آن، از اطلاعات پیشرفته‌ای برای تثبیت برنامه زمانی تولید و تحویل میان تامین‌کنندگان استفاده نمودند. دستیابی به این هدف، مستلزم تغییر در رویکرد خرید موتورولا بود به گونه‌ای که رویکرد معمول محاسبه قیمت محصول بر اساس هزینه تمام شده یک قطعه کنار گذاشته شد و قیمت نهایی محصول بر اساس قیمت پیش از تحویل که توسط شرکت تامین‌کننده باتری تعیین می‌شود، محاسبه شد. در اینجا، هماهنگی فراتر از یک قرارداد ساده تحویل یک قطعه است و به معنای تعهد مشترک میان موتورولا و تامین‌کنندگان آن برای تسهیل فرایند تولید محصول جدید خواهد بود.

۴.۲ همکاری

همکاری در محیط پیچیده‌ای که شرکت‌ها در آن به عنوان نقش‌آفرینانی فعال در پی دستیابی به اهداف خود هستند و از طریق تعاملات دو طرفه سود بدست می‌آورند، مستلزم بهره‌گیری از دیدگاه سیستمی برای حل مشکلات و بررسی موضوعات مختلف آن است. در اینجا، نقش‌آفرینان همکاری‌کننده در یک موضوع دارای یک یا چند هدف مشترک هستند و به همین علت، اقدام به توسعه اهداف مشترک می‌کنند تا راهنمایی برای فعالیت‌های آنها باشد. افزون بر این، همکاری نیازمند اعتماد متقابل بوده و در کل، ناشی از تقسیم‌ووظایف میان افراد و گروه‌های مختلف است به گونه‌ای که این افراد یا گروه‌ها از توانایی و آزادی قابل توجهی برای انجام وظایف خود برخوردار هستند. مبانی و اصول راهنمای نقش‌آفرینان در انتخاب‌های مختلف نیز همین اهداف و وظایف مشترک خواهند بود.

توسعه محصول یا خدمت جدید در شبکه زنجیره تامین نه تنها باعث افزایش کارایی در فعالیت‌ها می‌شود، بلکه از طریق حذف فعالیت‌های تکراری، باعث صرفه‌جویی در زمان و منابع نیز می‌شود. از طرف دیگر، مشارکت می‌تواند منجر به رویکردهای جدیدی برای حل مسائل شود چرا که دانش از طریق هم‌فکری میان نقش‌آفرینان مختلف که هر کدام دارای تخصص و قابلیت منحصر به فرد

^۱ transaction-based contracts

^۲ Pathak et al, 2007

هستند، به اشتراک گذاشته می‌شود (پتريک و پاگرنیاکوف ۲۰۰۵). همکاری هنگامی در یک زنجیره رخ خواهد داد که شرکت‌های زنجیره تامین به دنبال ایجاد اهداف مشترک باشند و اقدامات مرتبط با آنها را در زمان مناسب پیاده نمایند. طرح بی‌سی‌ای^۲ ۷۴۷ شرکت بوئینگ، مثالی مناسب درباره همکاری در یک زنجیره تامین است. در طرح مفهومی BCA، تصمیم گرفته شده بود تا محافظ فلزی آن با محافظی از مواد کامپوزیت جایگزین شود و کنترل‌های هیدرولیکی آن بصورت الکترونیکی انجام شود. در این طرح لازم بود تا رویه‌های طراحی سازمان‌یافته و یکپارچه‌ای در سطح تامین‌کنندگان برای تبدیل این موضوعات مفهومی به مباحث عملیاتی ایجاد شود. بنابراین هدف اصلی در اینجا تقویت دانش الکترونیک و مواد تامین‌کنندگان اصلی در جهت خلق راه‌حل‌های نوآورانه بصورت همکارانه بود. درواقع، در این پروژه تحویل به موقع تجهیزات و قطعات و نوآوری در محصولات تامین‌کنندگان، مورد توجه قرار گرفته بود. BCA ۷۴۷ نمایانگر توانایی‌ها و شایستگی‌های توزیع شده در سطح شبکه تامین شرکت بوئینگ بود. علیرغم تاخیرهای بوجود آمده، پروژه ۷۴۷ موفق‌ترین طرح بوئینگ تا کنون بوده است. شکل ۱۱ نشان‌دهنده بخش‌بندی زنجیره تامین BCA ۷۴۷ است. نکته مورد توجه در رابطه با شکل زیر، روابط تعاملی دوگانه و سه‌گانه میان تامین‌کنندگان می‌باشد که در نوآوری‌های صورت گرفته بسیار مفید بوده است.



شکل ۱۱- بخش‌بندی زنجیره تامین بوئینگ ۷۴۷

^۱ -Petrick and Pogrebnayakov, 2005

^۲ -Boeing Commercial Aircraft

مثالی دیگر از همکاری در زنجیره تامین،^۱ استفاده جنرال موتورز از پلاستیک فشرده سبک زایتل^۱ برای موتور توربو دو لیتری جدید خود است. در اینجا، نوآوری صورت گرفته شامل استفاده از مواد جدید در یکی تامین‌کنندگان جنرال موتورز و تبدیل آن به راه‌حلی اجرایی در یکی دیگر از اعضای زنجیره تامین جنرال موتورز که در کبک^۲ کانادا واقع شده است، می‌باشد. این همکاری و ترکیب موفق، اخیراً از سوی جامعه مهندسين پلاستیک، جایزه بهترین استفاده نوآورانه از پلاستیک را در سال ۲۰۱۰ کسب کرده است. نکته قابل توجه در این مثال این است که این مواد جدید در ماه مارس ۲۰۱۰ معرفی شد و تنها ۹۰ روز پس از آن به عنوان راه‌حلی اجرایی و دارای کیفیت در روکش آکوستیک موتور جنرال موتورز مورد استفاده واقع شد. در واقع، مشارکت میان طراحان، تولیدکنندگان و متخصصان مواد در سه شرکت مجزا، موجب خلق راه‌حل مشترک نوآورانه برای تامین نیاز به موتوری جدید (با ویژگی‌های جدید مانند تحمل در درجه حرارت بالاتر و با وزن کمتر) گردید.

۴,۳ مشارکت

چنانچه تعامل و ارتباط دو طرفه میان دو جزء را در قالب یک طیف بررسی کنیم، یک طرف طیف شامل تعاملات از نوع هماهنگی خواهد بود و طرف دیگر، نیز از نوع مشارکت است. در مشارکت، اهداف بصورت مشارکتی پایه‌گذاری شده و سپس از طریق تعاملات میان نقش‌آفرینان، در طول زمان کامل‌تر می‌شوند. ذکر این نکته در اینجا ضروری است که عبارت‌های همکاری^۳ و مشارکت^۴، در حالت معمول و در اغلب موارد به جای یکدیگر استفاده می‌شوند. در این بخش از کتاب، تفاوت‌های میان این دو مفهوم با استفاده از تئوری سیستم‌های پیچیده سازگار^۵ قابل تشخیص خواهد بود. سیستم‌های پیچیده سازگار برای اولین بار توسط چوی و همکاران وی^۶ در سال ۲۰۰۱ برای توضیح محیط غیرخطی و پویای فعالیت شرکت‌های مشارکت‌کننده در یک فعالیت مورد استفاده قرار گرفت. در چنین محیط‌هایی روابط میان نقش‌آفرینان مختلف قابل پیش‌بینی نبوده و تصمیم‌گیری‌های اقتضایی تحت تاثیر بافتار اتخاذ می‌شود. در واقع مشارکت نقش‌آفرینان در یک بازه زمانی راجع به موضوعی خاص، می‌تواند تفاوت‌هایی با مشارکت همان نقش‌آفرینان در بازه زمانی دیگر داشته باشد و به عبارت دقیق‌تر، این نقش‌آفرینان به رفتار یکدیگر و تحولات محیط حساس بوده، با توجه بدان تصمیم‌گیری می‌کنند. تجربه ناشی از مشارکت جمعی نقش‌آفرینان، بازخوردهایی به سمت آینده داشته و بر اقدامات و احتمالات آینده تاثیر می‌گذارد. در اغلب موارد این رفتارها منجر به اصلاح محدوده و ماهیت محیط در آینده می‌شوند. با توجه به این موضوع، تعاملات مشارکتی باعث تولید رفتارهای نوظهور در آینده می‌شود (میتزبرگ و واترز، ۱۹۸۵^۷).

بازخورد به سمت جلو سیستم‌های پیچیده سازگار با در نظر گرفتن بافتار شبکه تامین، می‌تواند به عنوان عاملی برای شفاف‌سازی تفاوت‌های میان همکاری و مشارکت مورد استفاده واقع شود. در همکاری، شرکت‌ها برای دستیابی به اهداف مشترک با هم فعالیت می‌کنند در حالیکه در مشارکت، نه تنها شرکت‌ها در راستای دستیابی به اهداف مشترک با هم کار می‌کنند بلکه بصورت فعالانه به دنبال تاثیر بر آینده خود نیز هستند (ایانسیتی و لوین ۲۰۰۴^۸).

مثالها و نمونه‌های خوبی از نوآوری در شبکه‌های تامین که نتیجه مشارکت میان نقش‌آفرینان می‌باشد را می‌توان ذکر نمود. از آن جمله می‌توان به اکوسیستم‌های فیس‌بوک^۹ و آیفون^{۱۰} اشاره نمود. پلتفرم اصلی توسعه در هر دو مورد- آیفون و سیستم‌عامل آن و

^۱ -Zytel

^۲ -Quebec

^۳ - collaboration

^۴ - cooperation

^۵ - complex adaptive systems

^۶ - Choi, Dooley and Rungtusanathan (2001)

^۷ - Mintzberg and Waters, 1985

^۸ - Iansiti and Levien, 2004

^۹ -Facebook

^{۱۰} -iPhone

سایت‌های شبکه‌های اجتماعی – این امکان را در اختیار توسعه‌دهندگان قرار می‌دهند تا از طریق تحول و بالاتر بردن سطح پلت‌فرم اصلی، فرصت راه‌اندازی و ارائه خدمات و محصولات نوآورانه خود را افزایش دهند. خلق اپلیکشین‌های جدید، منجر به افزایش ارزش پلت‌فرم اصلی برای آیفون و فیس‌بوک می‌شود. هر چه تعداد افراد استفاده‌کننده از این پلت‌فرم‌ها افزایش می‌یابد، انگیزه توسعه‌دهندگان برای خلق اپلیکشین‌های بیشتر، افزایش می‌یابد. این روش خلق ارزش با استفاده از شبکه‌ها، با استفاده از قانون متکالف^۱، تئوریه و مدل‌سازی شده است که با عنوان PIVA^۲ شناخته می‌شود (گاور و کاسومانو، ۲۰۰۳). توسعه موفق یک پلت‌فرم دارای ارزش افزوده فزاینده (PIVA) نیازمند پیش‌بینی هوشمندانه شرکت اصلی برای توسعه فضاها و ظرفیت‌ها در آینده است به‌گونه‌ای که ترکیب فناوری و توسعه‌های جدید با هم، توانایی ایجاد ارزش افزوده برای مشتری را داشته باشد.

پلت‌فرم‌هایی مانند آیفون و فیس‌بوک، به دنبال تقویت اقدامات افرادی و نهادهایی فراتر از توسعه دهندگان شبکه تامین خود هستند. توسعه‌دهندگان شامل مصرف‌کنندگان و افراد خلاق می‌شود و پلت‌فرم‌ها بستری برای توسعه و تقویت استعداد و بینش‌های آنان به‌منظور ایجاد اپلیکشین‌های هدف‌دار و متنوع فراهم کرده است. هنگامی که یک شبکه PIVA شکل گرفت، رقابت با آن برای رقبای بسیار مشکل خواهد بود. بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط دیوید کرک‌پاتریک^۴ در سال ۲۰۱۰، بیش از ۵۰۰ هزار اپلیکیشن در پلت‌فرم فیس‌بوک فعال است و بیش از ۱ میلیون توسعه‌دهنده ثبت‌شده در ۱۸۰ کشور جهان، در این پلت‌فرم مشغول فعالیت هستند. افزون‌براین، بیش از ۲۵۰ اپلیکیشن این پلت‌فرم دارای حداقل یک میلیون کاربر هستند. در واقع، موفقیت این پلت‌فرم‌ها در کنار هم، منجر به غلبه و حکمرانی یک شرکت خاص شده و این شرکت، اکوسیستم را از جنبه‌های گوناگون پشتیبانی می‌کند. و در سال ۲۰۱۰ اعلام کرد که فیس‌بوک مالک شبکه اجتماعی بوده و اپل، سازنده آیفون و آید و آی‌تیون مالک ارائه خدمات آنلاین است.

در جهان سنتی توسعه محصولات، تعاملات مشارکتی را می‌شد در قالب حرکت به سمت نوآوری باز مورد بررسی قرار داد (چزبورگ، ۲۰۰۶)^۶. امروزه شرکت‌هایی مانند تویوتا^۷ و پروکتر اند گمبل^۸، هدف اصلی خود را، دریافت بیش از نیمی از ایده‌های نوآورانه خود از خارج شبکه‌های سنتی خود تعریف کرده‌اند. جنبش نوآوری باز در حال رشد است و کلیدی‌ترین چالش آن نیز جذب و هماهنگ‌سازی دیدگاه‌ها و مدل‌های ذهنی توسعه‌دهندگان بالقوه در راستای تمرکز بر مسائل خاص و مورد توجه شرکت است. رویارویی با این چالش، منجر به افزایش پویایی اکوسیستم‌ها در طول زمان خواهد شد.

^۱ -Metcalf law

با توجه به این قانون، ارزش یک شبکه ارتباطی مستقیماً وابسته به تعداد کاربران متصل شده به شبکه است (م).

^۲ -platform of increasing value add

^۳ -Gawer and Cusumano, 2002

^۴ -David Kirkpatrick

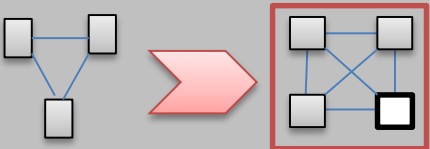
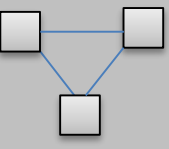
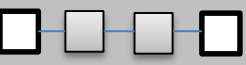
^۵ -Wu

^۶ -Chesbrough, 2006

^۷ -Toyota

^۸ -Procter & Gamble

جدول ۳- طیف تعاملات در یک شبکه

همکاری	مشارکت	هماهنگی	
			ساختار
آکوسیستم	شبکه‌ای	دو طرفه	نقش آفرینان
انگیزاننده‌های راهبردی در درون و میان نقش آفرینان برای خلق ارزش و تاثیرگذاری اثربخش بر ظرفیت‌های راهبردی آینده	تعریف آرمان مشترک در سطح شبکه در قالب اهداف تسهیل‌گرایانه خاص برای هر نقش آفرین و فعالیت‌های مختلف برای تسهیل خلاقیت اشتراکی	هماهنگی در انجام وظایف	هدف
رویکرد پلتفرمی	یک پارچه‌سازی طراحی و توسعه	برنامه‌زمانبندی بر اساس قرارداد تنظیم شده، پارامترهای هزینه‌ای و عملکرد	مکانیسم‌ها
خلق بازارهای جدید از طریق ترکیب غیر قابل پیش‌بینی فناوری، مدل‌های کسب و کار و محصولات نقش آفرینان متنوع	برنامه‌ریزی فعالیت‌ها برای به‌اشتراک‌گذاری توانایی‌ها و دانش، تنظیم زمان و رویه‌ها میان نقش آفرینان	زمان‌بندی	پایه‌و اساس نوآوری
پلت فرم‌های دارای ارزش افزوده فزاینده (PIVA) به گونه‌ای که شبکه منجر به ایجاد ارزش می‌شود.	یکپارچگی میان پیشرفت در مواد جدید با راه حل‌های فناورانه همراه اصلاح در طراحی محصول فعلی	زمان‌بندی برای تحویل یک تجهیز یا آمادگی فناوری مناسب برای تولید یک محصول	مثال‌ها

۵ بررسی طیف تعاملات در رهنگاشت

تجربه حاکی از آن است که در اغلب موارد شرکت‌ها فکر می‌کنند که استفاده از یک رویکرد خاص در رهنگاشت، به تنهایی برای پوشش نیازهای آنها، کافی است. این موضوع باعث می‌شود که نتایج کسب شده از رهنگاشت با انتظارات از آن، هماهنگی نداشته باشد و از ارزش اجرایی آن کاسته شود. به عبارت دقیق‌تر، شرکت‌ها بایستی تدوین رهنگاشت را با توجه به بافتار خاص موضوع (توسعه محصول یا خدمت) و با توجه به نقش آفرینی آنها در شبکه دنبال کنند. اهداف می‌توانند توسط شرکت راهبر شبکه تامین تعیین شود. این شرکت در دیگاه سنتی تولید کننده اصلی تجهیز^۱ نامیده می‌شود. در سال‌های اخیر OEMها یاد گرفته‌اند که برای تسهیل فرایند و دستیابی به اهداف تعریف شده خود نیازمند همکاری با مشتریان و تامین‌کنندگان کلیدی خود هستند. برخی از این اهداف عبارتند از:

¹ -Original Equipment Manufacturer

- تقویت نوآوری تامین‌کنندگان با تمرکز بر مواد و فرآیندهای تولیدی در راستای تولید تجهیزات سبک‌تر (برای موتور، بدنه هواپیما یا شاسی خودرو و ...)
- تهیه مواد غذایی همراه با تازگی تضمین‌شده بصورتیکه مشتریان در قالب بسته‌بندی‌های هوشمند بتوانند برخی از مولفه‌های کلیدی مواد غذایی تازه مانند حرارت، رطوبت و ... را چک کنند،
- توسعه و ارائه و سایل هوشمند که توانایی تعیین موقعیت مکانی فرد (به عنوان مثال با استفاده از GPS) را داشته باشند و آنرا با موقعیت نزدیک‌ترین تاسیسات و نقاط هدف مشتریان (مانند رستوران‌ها، بیمارستان‌ها و فروگاه‌ها) تطبیق دهد و بصورت بی‌سیم تخفیفات ارائه شده توسط این نقاط هدف برای خرید محصول یا دریافت خدمت، را در اختیار مشتریان قرار دهد.

افزون بر این، شرکت‌های تامین‌کننده‌ای که خود دارای حقوق مالکیت فکری یا قابلیت‌های کلیدی هستند، می‌توانند بصورت مستقل در فرایند دستیابی به اهداف تعریف شده اقدام نموده و تسهیلات مورد نیاز در زمینه تولید محصول یا ارائه خدمت جدید را فراهم کنند. شرکت‌هایی مانند اینتل که فناوری‌های کلیدی مورد نیاز برای تولید بسیاری از محصولات را فراهم می‌کنند، موفق شده‌اند اکوسیستم خود را در طی بیش از دو دهه، با موفقیت مدیریت کنند (برگلمن ۲۰۰۲، گاور و کاسومونو ۲۰۰۲).

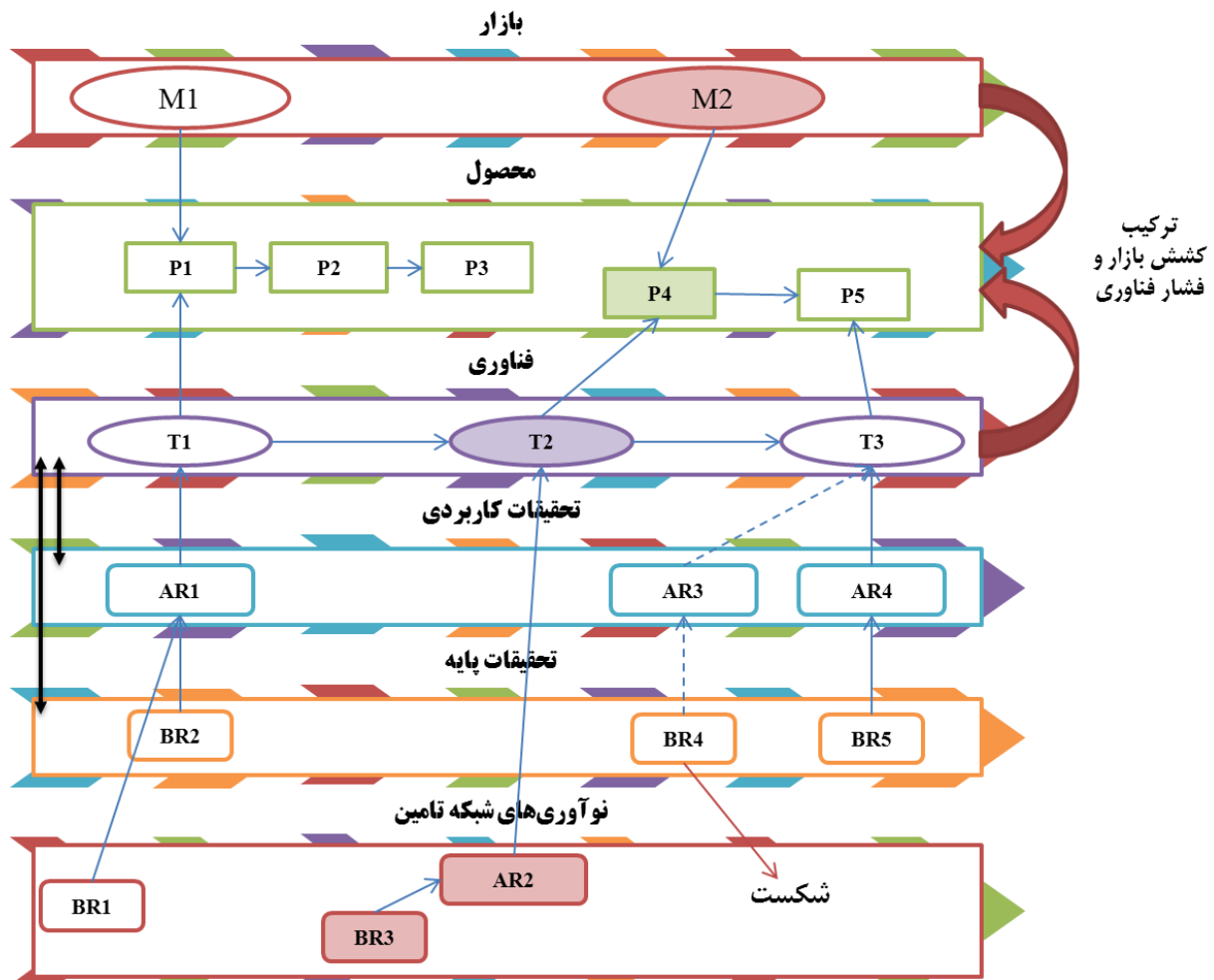
فارغ از این موضوع که اهداف در کجای شبکه تبیین می‌شوند، هنگامی که یک بار این عمل انجام شد، شرکت‌های فعال در شبکه بایستی به مسیرهای جایگزین دسترسی به بازار، راه‌حل‌های بدیل فناورانه، تنوع مشتریان در سطح جهانی و بافتارهای برانگیزاننده مشتریان توجه داشته باشند. در اینجا است که رهنگاشت می‌تواند مباحث را تسهیل و مدیریت کند. فقط بایستی به این موضوع توجه کرد که رهنگاشت به تنهایی برای پوشش کلیه نکات ریز ایجاد شده در تعاملات بوجودآمده در شبکه، کافی نیست.

۵.۱ استقرار رهنگاشت

در اغلب موارد وقتی شرکت‌ها در مورد رهنگاشت بحث می‌کنند، منظور آنها رهنگاشت ترکیبی^۱ است. در اغلب موارد، از این نوع رهنگاشت برای راه‌اندازی موفق یک محصول یا خدمت جدید استفاده می‌شود. در واقع، هدف اصلی در اینجا، تهیه نقشه‌ای برای تنظیم اقدامات میان کارکردهای چندانگانه و در اغلب موارد سازمان‌های مختلف است. به عنوان مثال، برنامه‌ریزی مربوط به ارائه خدمات یا تولید محصولات مختلف انجام شده (از P1 تا P5) و بصورت متوالی به دو بازار مختلف ارائه می‌شوند. در بهترین حالت، سبد محصولات یا خدمات، هم از کشش بازار و هم فشار تکنولوژی بهره می‌برند. انجام اصلاحات و بهبود در کارکردهای محصول یا خدمت، نیازمند تغییر در پلت‌فرم‌های فناوری (از T1 تا T3) است و این فناوری‌ها نیز بر اساس تحقیقات پایه و کاربردی انجام شده در شرکت راهبر یا شبکه تامین‌کنندگان پشتیبانی می‌شوند. در نهایت، نگاشت تهیه شده حاکی از آن است که اتخاذ تصمیم و برنامه‌ریزی در رابطه با توسعه درونی محصول یا خدمت هدف، می‌تواند با پیش‌بینی احتمال شکست در مسیر انتخاب شده، انجام شود. به عنوان مثال چنانچه مسیر BR4 و AR3 با شکست همراه شود، (شکل ۱۲) برنامه BR3 و AR2 با تمرکز بر نوآوری انجام شده در شبکه تامین، به عنوان برنامه جایگزین دنبال خواهد شد.

^۱ -Burgelman, 2002; Gawer and Cusumano, 2002

^۲ - Composite roadmap



شکل ۱۲- نمونه‌ای از رهنگاشت ترکیبی مربوط به نوآوری شبکه‌ای برای یک محصول یا خدمت جدید

پیش از تهیه این رهنگاشت ترکیبی، بایستی رهنگاشتهای تهیه شده در لایه‌های بازار و فناوری مورد بررسی قرار گیرند. همچنین می‌توان از رهنگاشتهای دیگری نیز برای توضیح انواع تعاملات تعیین شده در این رهنگاشت کلی استفاده کرد. هدف در اینجا، تقویت و توسعه دانش جمعی در سطح شبکه و دستیابی به نوآوری‌های محصول یا خدمت برای تأمین نیازهای بازار خواهد بود. چگونگی انطباق میان شکل رهنگاشت و انواع تعاملات در ادامه توضیح داده شده است. به موازات حرکت از تعاملات از نوع هماهنگی به سمت مشارکت و همکاری، بایستی با استفاده از ابزارهای پوشش محیطی و ارزیابی، ماهیت رهنگاشت ترکیبی را مورد بازنگری قرار داد و تکمیل تر نمود.

۵.۲ هماهنگی

از آنجا که در هماهنگی، بر برقراری ارتباط میان یک فعالیت و زمان انجام آن تأکید می‌شود، رهنگاشت ترکیبی در مواقعی که نیاز به هماهنگی و تنظیم روابط در سطح کارکردهای مختلف میان شرکت راهبر شبکه با تأمین‌کنندگان کلیدی باشد، مفید خواهد بود. به عنوان مثال، در مورد توسعه باتری در موتورولا که قبلاً توضیح داده شد، شرکت موتورولا و تأمین‌کنندگان آن بصورت مشترک مسئولیت تدوین رهنگاشت را قبول کردند و در راستای تهیه رهنگاشت نهایی از مفهوم بازخورد استفاده کرده، اقدام به اشتراک‌گذاری دانش خود درباره حجم تولیدات، نیازهای خاص خود و زمانبندی تحویل تجهیزات نهایی نمودند.

۵,۳ همکاری

در همکاری بر برقراری ارتباط میان یک فعالیت و هدف در قالب یک تعامل مشارکتی برای خلق چیزی جدید در سطح شرکت راهبر و شبکه تامین تمرکز می‌شود. در این موارد، از رهنگاشت ترکیبی برای برنامه‌ریزی فناوری و در مواردی که امکان موفقیت با استفاده از یک بدیل دیگر فناوری مهیا است، استفاده می‌شود. در مواقعی که شرکت راهبر شبکه، به دنبال ایجاد حقوق مالکیت فکری برای خود است، اما راه حل بدیل استفاده از ظرفیت‌های تامین کنندگان (در صورت شکست)، را نیز مد نظر دارد، از روش همکاری بایستی استفاده نمود.

در مثال بوئینگ، ارزیابی بافتار توسعه فناوری، بخشی مهم از برنامه‌ریزی توسعه بوئینگ ۷۸۷ بوده است چرا که بخش اعظم تخصص فناوریانه برای ایجاد راه حل‌های الکتریکی و کامپوزیت مورد نیاز در هواپیمای جدید بایستی از طریق شبکه تامین، پوشش داده می‌شد. در واقع، بوئینگ رهنگاشت‌های مشارکتی خود را در راستای پشتیبانی از انتخاب شرکای کلیدی خود در طراحی، تدوین می‌کند. این رهنگاشت‌ها، فرایند منبع‌یابی برای تامین مواد خام مانند تیتانیوم را تسهیل کرده و در شناسایی تولیدکنندگان اصلی که به شبکه توزیع جهانی دسترسی داشته باشند و می‌توانند در طراحی، توسعه و تولید سازه‌های اصلی کمک‌کننده باشند، مفید خواهند بود.

۵,۴ مشارکت

دستیابی به مشارکت رضایت‌بخش از طریق رهنگاشت ترکیبی در مرحله برنامه‌ریزی بسیار سخت است چرا که معنا و مفهوم اصلی مشارکت، در تکامل همزمان محیط و شبکه نهفته است. به همین علت، رهنگاشت ترکیبی می‌تواند فعالیت‌های ایجاد کننده پلت فرم را هدایت کند اما زمان‌بندی فعالیت‌ها در این حالت از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار بوده و رخدادها نیز دارای چارچوب سیالی هستند. رهنگاشت ترکیبی در مشارکت، بیشتر توصیفی بوده و ماهیت تجویزی کمتری دارد. در واقع، رهنگاشت ترکیبی در این حالت، انگیزاننده فعالیت‌ها و اقدامات شرکت‌های شبکه نبوده و بیشتر به دنبال توصیف نحوه تکامل تعاملات در سطح شبکه در گذر زمان است. چالش‌های اکوسیستم و نوآوری‌های ایجاد کننده ارزش، نیازمند تهیه رهنگاشتی برای ارزیابی پابرجایی بازار در حالتی است که داده‌های مختلفی از مجموعه نقش‌آفرینان متنوع که خود دارای جایگاه ویژه‌ای در بازارهای خود هستند، وارد بازار اصلی می‌شود. در نمونه‌های مطرح شده از فیس‌بوک و اپل، هر کدام از شرکت‌های اصلی چشم‌انداز خاص خود را از آینده دارند. این چشم‌انداز شامل منبع‌یابی، خلق نوآوری‌ها و راه حل‌های فناوریانه است و به همین علت ارزیابی فناوری، ملاحظه‌ای بسیار مهم به شمار می‌رود. در هر حال، مسیر پیشرفت در آینده در حالتی که ویژگی‌های مورد نظر مصرف‌کننده نهایی را تامین کند، تحت تاثیر اپلیکیشن‌هایی است که خلق می‌شوند و چگونگی استفاده مصرف‌کنندگان نهایی از این اپلیکیشن‌ها که گاهی شیوه‌هایی نو و غیرقابل پیش‌بینی هستند، به آن شکل می‌دهد.

۶ نتیجه گیری

در یکی از اظهار نظرهای صورت گرفته در هفته‌نامه کسب و کار بلومبرگ^۱ در سال ۲۰۱۰، دیو پاتنایک^۲ این گونه بیان کرده است که: "نوآوری راجع به رشد است و رشد نیز نیازمند یک‌دلی، خلاقیت و اجرا است. یک‌دلی در سازمان، به معنای داشتن درک مشترک درباره نیازها و ارزش‌های افراد بیرون از سازمان است. خلاقیت نیز به معنای توانایی بهبود و تقویت با استفاده از ایده‌های جدید برای تولید یا ارائه خدمات و محصولات جدید و راه اندازی کسب و کارهایی است که خاص و منحصر به فرد هستند. اجرا، نیز هنر به عینیت رساندن

^۱ -Bloomberg

^۲ -Dev Patnaik

چیزها است. در واقع، نوآوری به معنای ایده‌های راحت‌طلبانه در شرایط آسان نیست بلکه راز بقا در شرایط طوفانی است."

در شرایطی که شرکت‌ها با رقابت فزاینده روبرو هستند و شبکه‌های شرکت‌های مختلف با شبکه‌های سایر شرکت‌ها، رقابت می‌کنند دیگر کیفیت عالی فعالیت‌ها توسط یک شرکت به تنهایی، نمی‌تواند تضمینی برای موفقیت‌های آینده محسوب شود. در واقع، هر شرکت بایستی از موقعیت و جایگاه خود را در شبکه و نقشی که در دستیابی به اهداف کلی شبکه دارد، آگاهی داشته باشد و بتواند بر شبکه و محیط فعالیت خود تاثیر بگذارد. چنانچه از رهنگاشت بدرستی استفاده شود، چارچوبی برای پشتیبانی از مباحث مختلف برای ارائه محصولات و خدمات جدید به شمار می‌رود. این چارچوب، فرایند جمع‌آوری و سازماندهی اطلاعات مربوط به طیف وسیعی از مشارکت‌کنندگان را تسهیل می‌کند. هر شرکتی بایستی، رهنگاشت خاص خود را توسعه دهد، به گونه‌ای که تعاملات احتمالی شرکت با سایر نقش‌آفرینان را در صورت مشارکت در شبکه، به خوبی پشتیبانی نماید. در صورت تغییر در بافتار مربوط به تولید محصول یا خدمت جدید، رهنگاشت تهیه شده بایستی مورد اصلاح و بازبینی قرار گیرد بطوریکه با شرایط جدید تطابق داشته باشد و تعاملات بالقوه که مورد نیاز خواهد بود را نیز پوشش دهد.

منابع

1. Burgelman, R.: Strategy is Destiny: How Strategy-Making Shapes a Company's Future. The Free Press, New York (2002)
2. Chesbrough, H.: Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School Press, Boston (2006)
3. Choi, T., Dooley, K., Rungtusanatham, M.: Supply networks and complex adaptive systems: Control versus emergence. *Journal of Operations Research* 19(3), 351–366 (2001)
4. Gawer, A., Cusumano, M.: Platform Leadership: How Intel, Microsoft and Cisco Drive Industry Innovation. Harvard Business School Press, Boston (2002)
5. Gulati, R., Nohria, N., Zaheer, A.: Strategic networks. *Strategic Management Journal* 21(3), 203–215 (2000)
6. Hult, G., Ketchen, D., Nichols, E.: Organizational learning as a strategic resource management in supply management. *Journal of Operations Management* 21, 541–556 (2003)
7. Iansiti, M., Levien, R.: The Keystone Advantage. Harvard Business School Press, Boston (2004)
8. Kirkpatrick, D.: The Facebook Effect: The Inside Story of the Company that is connecting the World. Simon & Schuster, New York (2010)
9. Kostoff, R., Schaller, R.: Science and technology roadmaps. *IEEE Transactions on Engineering Management* 48(2), 132–143 (2001)
10. Mintzberg, H., Waters, J.: Of Strategies, Deliberate and Emergent. *Strategic Management Journal* 6, 257–272 (1985)
11. Pathak, S., Day, J., Nair, A., Sawaya, W., Kristal, M.: Complexity and adaptivity in supply networks: Building supply network theory using a complex adaptive systems perspective. *Decision Sciences* 38(4), 547–580 (2007)
12. Patnaik, D.: The fundamentals of innovation – How IBM, Hallmark and Apple get innovation right – but not for the reasons you might think. *Businessweek.com* (2010), http://www.businessweek.com/innovate/content/feb2010/id2010028_823268.html (accessed February 10, 2011)
13. Petrick, I., Pogrebnyakov, N.: The Challenges in Communities of Creation for Distributed Innovation and Knowledge Sharing. In: Dwivedi, A., Butcher, T. (eds.) *Supply Chain Management and Knowledge Management – Integrating Critical Perspectives in Theory and Practice*, pp. 3–18. Palgrave Macmillan, Basingstoke (2009)
14. Phaal, R., Farrukh, C., Probert, R.: Technology roadmapping – A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change* 71(1-2), 5–26 (2004)
15. Stock, J., Boyer, S., Harmon, T.: Research opportunities in supply chain management. *Journal of the Academy of Marketing Science* 38, 32–41 (2010)
16. Wu, T.: In the grip of the new monopolists. *Wall Street Journal*, C3 (November 13-14, 2010)
17. Wunker, S., Pohle, G.: Built for innovation. *Forbes.com* (2007), <http://www.forbes.com/forbes/2007/1112/137.html> (accessed November 12, 2011)

ره‌نگاشت فناوری در صنعت: تجارب آموخته شده از کانادا

جئوف نیمو^۱

ره‌نگاشت فناوری در کانادا معمولاً در سطح بخشی^۲ انجام می‌شود. این ره‌نگاشت‌ها توسط شرکت‌ها یا دانشگاه‌ها و با حمایت و پشتیبانی صنعت یا دولت تدوین می‌شوند و نمایانگر دیدگاه‌های بخش خصوصی در رابطه با نیازهای بازار در آینده است. بر همین اساس، ره‌نگاشت، تعیین‌کننده چگونگی و چیرستی بهره‌گیری از فناوری‌های مختلف برای برطرف کردن نیازهای بازار خواهد بود. بازه‌زمانی در نظر گرفته شده در ره‌نگاشت‌ها معمولاً ۱۰ تا ۱۵ ساله است. البته اغلب ره‌نگاشت‌های تهیه شده در سال‌های اخیر در کانادا تغییرات محسوسی داشته‌اند. ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز^۳ (نظامی)، نمونه‌ای از نوآوری در همکاری میان صنعت و دولت به کارفرمایی دولت است که در آن تلاش شده است تا میان صنعت، دانشگاه و سازمان‌های تحقیقاتی، حلقه‌ای از تلاش‌های مشترک ایجاد شود. تمرکز این پروژه نیز بر مدرن‌سازی سربازهای نظامی کانادا بوده است.

۱ مقدمه

وزارت صنعت کانادا، به عنوان یک واحد دولتی که مسئولیت توسعه صنعتی کشور را دارد، فرایند تدوین ره‌نگاشت فناوری را در سال ۱۹۹۵ با هدف انجام بخشی از برنامه راهبردی خود و ارتقاء نوآوری صنعتی کانادا آغاز نمود. با اینکه انواع مختلفی از ره‌نگاشت وجود دارد، اما وزارت صنعت کانادا تمرکز خود را معطوف به ره‌نگاشت‌های فناوری بخشی و زیربخشی نمود. علت اتخاذ چنین رویکردی در تصمیم‌گیری، استفاده حداکثری از مزایای ره‌نگاشت تا حد ممکن بود. تدوین ره‌نگاشت در سطح بخشی، نه تنها طیف وسیع‌تری از شرکت‌ها و دانشگاه‌ها را پوشش می‌دهد، بلکه محلی برای شرکت‌های مختلف است که می‌توانند در آنجا یکدیگر را ملاقات نموده و در مورد موضوعات مشترک به تبادل نظر و گفتگو بپردازند.

هدف اصلی ره‌نگاشت فناوری صنعت کانادا شامل تقویت رقابت‌پذیری شرکت‌های کانادایی برای شناسایی و توسعه فناوری‌های مورد نیاز برای موفقیت بوده است. از سال ۱۹۹۵ تا کنون وزارت صنعت کانادا، از ۳۹ ره‌نگاشت فناوری با مشارکت بیش از ۲۷۰۰ شرکت و ۲۰۰ بخش غیر صنعتی (دانشگاه‌ها، موسسات تحقیقاتی) حمایت کرده است. شکل‌گیری همکاری‌ها و مشارکت‌های پویا میان سازمان‌های دولتی و خصوصی یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت در شکل‌گیری بازارها محسوب می‌شود. از طریق برانگیختن گفتگو میان بازیگران مختلف و جمع‌آوری اطلاعات ارزشمند، فرایند ره‌نگاشت فناوری باعث ایجاد همکاری میان بخش‌های مختلف مشارکت‌کننده شده و در اولویت‌بندی پروژه‌های مختلف صنعت و دولت مفید واقع می‌شود.

همکاری و مشارکتی که از طریق ره‌نگاشت فناوری ایجاد می‌شود، گاهی از سطح صنعت و دولت فراتر می‌رود. ره‌نگاشت کانادا مثالی مناسب از همکاری درون‌دولتی محسوب می‌شود چرا که بطور متوسط در تدوین هر ره‌نگاشت، حداقل چهار بخش یا واحد دولتی مشارکت دارند. همکاری میان واحدهای دولتی، بویژه در فرایند پیاده‌سازی و اجرای ره‌نگاشت از اهمیت بالایی برخوردار است. اگرچه هیچ طرح دولتی برای استفاده از توصیه‌ها و خروجی‌های ره‌نگاشت در پروژه‌های اجرایی وجود ندارد، با این حال برخی از طرح‌های

^۱ - Geoff Nimmo

Roadmapping Consultant ۱۶, Marlowe Crescent, Ottawa, Ontario, K1S 1H6

e-mail: geoff.nimmo@gmail.com

^۲ -sectoral level

^۳ -Soldier Systems Technology Roadmap

دولتی با هدف تامین مالی چنین پروژه‌هایی تعریف شده‌اند. مشارکت واحدهای مختلف دولتی از ابتدای فرایند ره‌نگاشت باعث انتشار دانش ره‌نگاشت در بین بخش‌های دولتی شده، منجر به تسهیل فرایند حمایت دولت از پیاده‌سازی خروجی‌های ره‌نگاشت خواهد شد. از طریق چنین شبکه فعال در ره‌نگاشت فناوری، مجموعه‌ای از کارمندان مختلف از قسمت‌های فرابخشی دولت فدرال با یکدیگر ملاقات کرده و در مورد بهترین تجارب خود به گفتگو و بحث می‌پردازند. این شبکه آخرین تحولات در حوزه ره‌نگاشت فناوری را به اطلاع دیگران می‌رساند و همچنین در پی اطمینان از مشارکت حداکثری و قوی دولت فدرال در فرایند تدوین ره‌نگاشت است. یکی دیگر از فعالیت‌هایی که منجر به انتشار دانش و تجربه در میان دولت و بخش‌های خصوصی شده است، اجرای مستمر طرح آموزش ره‌نگاشت در میان بخش‌های مختلف است. هدف از این طرح، آموزش کارمندان دولتی و یافتن افراد مناسب برای تسهیل‌گری ره‌نگاشت فناوری است.

در بخش‌های بعدی، توضیحات دقیق‌تری در رابطه با فرایند تدوین ره‌نگاشت فناوری در کانادا ارائه می‌شود. در اولین بخش، فرایند تدوین ره‌نگاشت فناوری کانادا مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت که شامل توضیح مدل ره‌نگاشت فناوری کانادا و سه مرحله اصلی تدوین ره‌نگاشت فناوری (توسعه، بکارگیری و بازبینی) است. بخش بعدی راجعه به مروری بر تجربیات ره‌نگاشت‌های فناوری کانادا است که شامل آموخته‌های حاصل از ره‌نگاشت فناوری است. بخش سوم مربوط به پیشنهاداتی درباره زمان و مکان تدوین ره‌نگاشت است. بخش پایانی نیز، بر شکل جدید ره‌نگاشت که اخیراً در کانادا و به کارفرمایی دولت انجام شده است، تمرکز خواهد داشت.

۲ فرایند تدوین ره‌نگاشت

ره‌نگاشت فناوری، عمدتاً در سطح بخشی انجام شده است. تصمیم‌گیری در رابطه با انجام ره‌نگاشت بخشی در کانادا، تا حدود زیادی تحت‌تاثیر ساختار اقتصاد کانادا است. کسب‌وکارهای کوچک و متوسط سهم بالایی از شرکت‌های کانادایی را به خود اختصاص می‌دهند. در حالیکه بسیاری از شرکت‌های بزرگ بواسطه منابع مالی در دسترس خود، اقدام به انجام ره‌نگاشت فناوری یا مطالعات راهبردی می‌نمایند، شرکت‌های کوچک و متوسط به دلیل عدم دسترسی به منابع مورد نیاز یا کمبود زمان و علیرغم تمایل خود به انجام فعالیت ره‌نگاشت، امکان چنین اقدامی را ندارند.

هدف اصلی از انجام ره‌نگاشت بخشی، مشارکت حداکثری شرکت‌های کوچک و متوسط در فرایند ره‌نگاشت است. کسب حمایت و مشارکت تعداد مناسبی از شرکت‌ها، نیازمند اتخاذ راهبرد روابط عمومی قوی در بخش مورد نظر است (در اغلب موارد موسسه خاصی در بخش مورد نظر برای برقراری ارتباط وجود دارد). از آنجا که دانش ره‌نگاشت در شرکت‌های کوچک، کم است معمولاً بایستی ارائه‌ها و بحث‌هایی در رابطه با مزایای ره‌نگاشت و تعهد در قبال ره‌نگاشت فناوری برای آنها انجام شود.

راهبرد اتخاذ شده برای ره‌نگاشت فناوری کانادا محیطی مشارکتی را فراهم کرده است تا شرکت‌های کوچک الزامات آینده خود را شانه‌به‌شانه شرکت‌های بزرگ‌تر شناسایی نمایند. شبکه‌سازی و مشارکتی که در مرحله توسعه ره‌نگاشت صورت گرفته است از مزایای اصلی فرایند ره‌نگاشت محسوب می‌شود. به‌عنوان مثال، اغلب شرکت‌های بزرگی که در بخش هوافضا فعالیت می‌کنند معمولاً یکپارچه‌ساز^۱ بوده و به دنبال شرکت‌های کوچک‌تر برای تامین محصولات خود می‌گردند. شرکت‌های کوچک‌تری که دارای محصولات با کیفیت هستند، می‌توانند از فرصت شبکه‌سازی ره‌نگاشت فناوری استفاده کنند و از این طریق در محدوده انتخاب توسط شرکت‌های بزرگ‌تر قرار گیرند. در بالا و پایین زنجیره‌تامین، مباحث در رابطه با کسب‌وکارهای آینده و پیکربندی آنها انجام شده و اجرایی می‌شود. برای وزارت صنعت کانادا که مهم‌ترین مشتریانش، صنایع مختلف کانادا هستند، این خروجی بسیار مطلوب است. تمامی ارزیابی‌های صورت گرفته از ره‌نگاشت‌های فناوری توسط وزارت صنعت کانادا، با تاکید بر این خروجی انجام می‌شود.

کارگاه‌ها از اجزاء کلیدی تدوین ره‌نگاشت فناوری محسوب می‌شوند. در صورتی که این امکان فراهم باشد، کارگاه‌ها بایستی با حضور ۸ تا ۱۰ نفر از مشارکت‌کنندگان و دور یک میز برگزار شود. طی کارگاه‌های یک یا دو روزه، گفتگوها و دوستی‌هایی ایجاد می‌شود و

¹ - integrator

دانش سازمان‌های مختلف و توانمندی‌های آنها افزایش می‌یابد. اتفاقی که در اغلب ره‌نگاشت‌های فناوری تکمیل‌شده رخ داده است، حاکی از افزایش قابل توجه دانش شرکت‌ها در مورد شرکت‌های دیگر فعال در همان بخش است.

تعهدات خواسته شده از شرکت‌ها برای مشارکت در ره‌نگاشت شامل منابع انسانی و مالی است. ره‌نگاشت‌های فناوری، در حالت معمول طی یک سال کامل شده و نیازمند حداقل ۴ جلسه کارگاهی هستند. در حالیکه کل هزینه‌های مربوط به ره‌نگاشت توسط دولت پرداخت می‌شود، کسانی که از طرف صنایع در این ره‌نگاشت‌ها حضور پیدا می‌کنند، بایستی داده‌های مورد نیاز را در صورت لزوم در اختیار کارگاه‌ها قرار دهند. برای شرکت‌های کوچک، حضور در کلیه کارگاه‌های هزینه قابل‌توجهی ندارد.

یکی از سوالات مطرح هنگام تدوین این گونه از ره‌نگاشت‌ها این است که چرا شرکت‌های بزرگی که خود بصورت مستقل اقدام به تدوین ره‌نگاشت نموده‌اند، بایستی در تدوین ره‌نگاشت‌های فناورانه بخشی، مشارکت داشته باشند. در پاسخ باید گفت که کانادا هیچ‌گاه مشکلی در این مورد برای مشارکت شرکت‌های بزرگ در تدوین ره‌نگاشت نداشته است. ره‌نگاشت‌ها در بخش‌هایی تدوین و توسعه یافته‌اند که تعداد بسیار اندکی شرکت بزرگ در آن فعال هستند و تعداد شرکت‌های کوچک و متوسط بسیار است. حتی در موارد خاص نیز شرکت‌های بزرگ هیچ‌گونه تردیدی در پیوستن به فرایند تدوین ره‌نگاشت نداشته‌اند. اگرچه دلایل مشارکت در فرایند ره‌نگاشت بصورت دقیق مورد بررسی قرار نگرفته است اما بصورت کلی می‌توان انگیزاننده‌ها را شامل حضور دولت در فرایند تدوین، تمایل برای شناخت تامین کنندگان بالقوه و مشارکت خودجوش شرکت‌ها دانست. یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار این است که شرکت‌های کوچک‌تر از انعطاف‌پذیری و چابکی بیشتری برخوردار هستند و این می‌تواند برای شرکت‌های بزرگ‌تر از جذابیت خاصی برخوردار باشد.

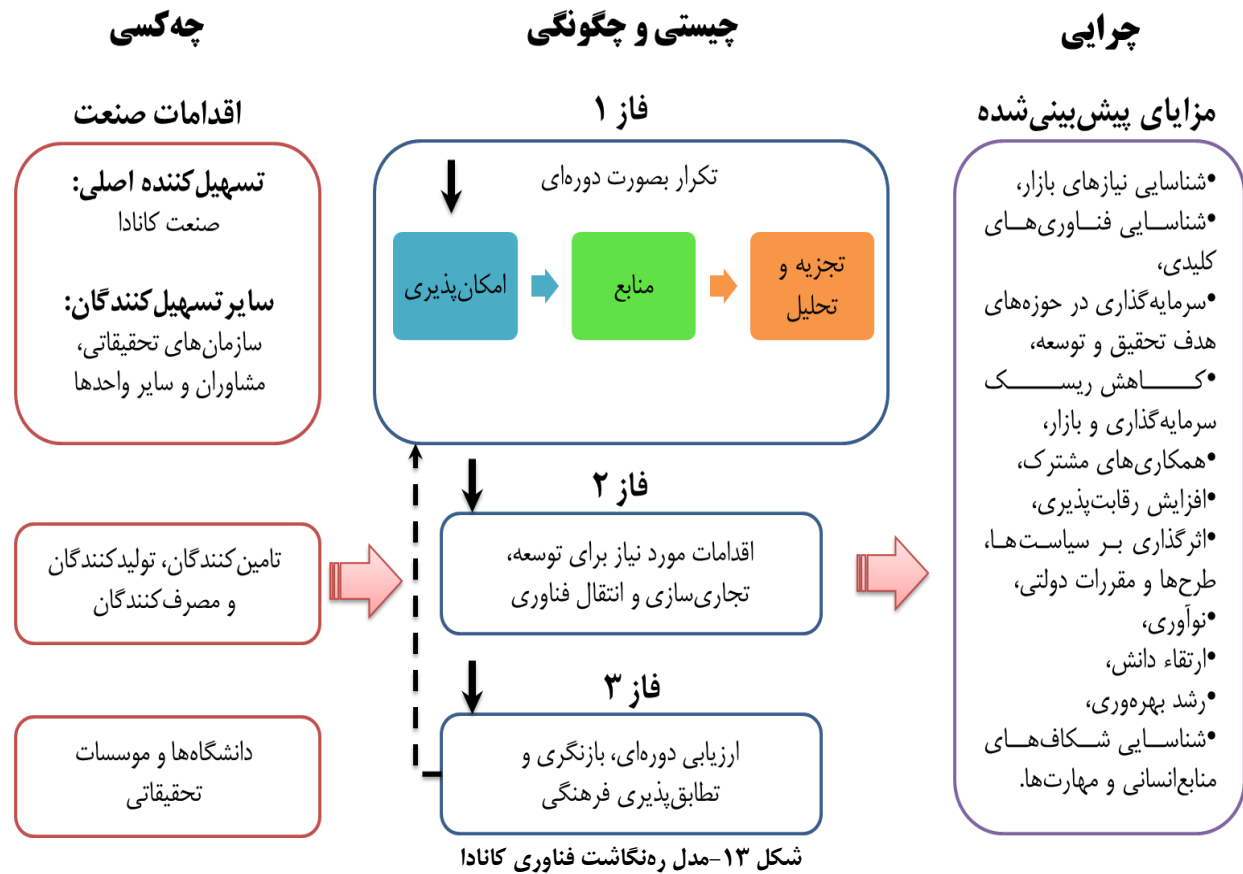
فارغ از انگیزه شرکت‌های خاص برای مشارکت در فرایند تدوین ره‌نگاشت، حضور بازیگران بزرگ در فرایند تدوین ره‌نگاشت فناوری از الزامات محسوب می‌شود. اگرچه این شرکت‌ها نمی‌توانند ادعا کنند که دارای کلیه دانش و خرد موجود در بخش هستند، اما حضور این شرکت‌ها باعث اعتبار و ارزش پروژه ره‌نگاشت می‌شود که خود در جذب مشارکت سایر شرکت‌ها و تمایل دولت برای تخصیص منابع مالی، از اهمیت خاصی برخوردار است.

۲,۱ مدل ره‌نگاشت فناوری کانادا

شکل ۱۳ نشان‌دهنده چگونگی تدوین ره‌نگاشت فناوری بصورت سنتی در وزارت صنعت کانادا است. سمت چپ ره‌نگاشت که با علامت "چه کسی" مشخص شده است، نشان‌دهنده این است که چگونه ورودی‌های مورد نیاز برای تامین کنندگان صنعت، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان نهایی، که جزء بازیگران اصلی در فرایند تدوین ره‌نگاشت هستند توسط دولت، دانشگاه و موسسات تحقیقاتی فراهم می‌شود. قسمت میانی که با علامت "چیستی و چگونگی" مشخص شده است، نشان‌دهنده سه مرحله اصلی فرایند تدوین ره‌نگاشت شامل توسعه، اجرا و بازبینی در ره‌نگاشت است. سمت راست شکل نیز که با علامت "چرایی" مشخص شده است نشان‌دهنده مزایای پیش‌بینی شده برای صنعت، دانشگاه و دولت به دلیل تدوین ره‌نگاشت است.

مهم‌ترین بخش تدوین ره‌نگاشت کانادا این است که چه کسی باید چه چیزی را انجام دهد. در حالیکه دولت در نقش تهسیل‌کننده و شتاب‌دهنده به فرایند تدوین ره‌نگاشت عمل می‌کند، وظیفه صنعت هدایت فرایند تدوین ره‌نگاشت فناوری و اتخاذ تصمیمات کلیدی است. ره‌نگاشت تهیه شده، ره‌نگاشت صنعت محسوب می‌شود و این بدین معناست که دانش و توصیه‌های اشاره شده در ره‌نگاشت، جزء ورودی‌های صنعت است. خواسته دولت این است که ره‌نگاشت صدای واضح صنعت برای انجام آن چیزی باشد که برای رقابت‌پذیری بیشتر در آینده بدان محتاج است.

در ابتدای ره‌نگاشت بایستی این موضوع برای صنعت روشن شود که ره‌نگاشت فناوری مجموعه‌ای از پیشنهادات و توصیه‌ها است. سندی است که با هدف برطرف کردن نیازهای آینده بازار در صدد شفاف کردن جهت‌گیری‌ها به سمت فناوری‌های کلیدی آینده است. اگرچه ممکن است سیاست‌های دولت، تحت‌تاثیر توصیه‌ها و پیشنهادات مربوط به فناوری‌های آینده و الزامات مهارتی، تغییراتی داشته باشد، اما توسعه سیاست‌ها به عنوان محصول فرعی ره‌نگاشت مورد توجه بوده و هدف اصلی آن محسوب نمی‌شود.



۲,۲ مراحل سه‌گانه ره‌نگاشت فناوری

اگرچه بازه‌های زمانی در نظر گرفته شده برای ره‌نگاشت فناوری ممکن است با توجه به سرعت توسعه فناوری، از یک بخش به بخش دیگر دارای تفاوت‌هایی باشد، اما گام‌های تدوین ره‌نگاشت فناوری، تقریباً مشابه است. فرایند تدوین ره‌نگاشت فناوری، شامل سه مرحله مجزا است و عبارتند از: توسعه، اجرا و بازبینی.

۲,۲,۱ مرحله اول- تدوین و توسعه ره‌نگاشت فناوری

نقطه آغاز ره‌نگاشت فناوری، تعیین امکان‌پذیری توسعه ره‌نگاشت در یک بخش خاص است. معمولاً، ابتدا یک مطالعه اولیه از بخش مورد نظر انجام می‌شود. این مطالعه شامل مواردی مانند وضعیت فعلی شرکت‌های کانادایی از نظر توانمندی و قابلیت‌ها، بازارهای بین‌المللی، وضعیت نوآوری فناوری، روندهای درحال ظهور در بازار، آمارهای بهره‌وری خاص بخش صنعتی مورد نظر و الزامات مهارتی و آموزشی مربوط به نیروی انسانی است. برای پیش‌بینی آینده ضروری است تا وضعیت و جایگاه فعلی صنعت مشخص شود. در واقع هدف اصلی از مطالعه اولیه نیز همین است.

گام بعدی شناسایی و کسب حمایت رهبران صنعت است. این رهبران از جایگاهی برخوردار هستند که می‌توانند رهبری فرایند ره‌نگاشت را بر عهده بگیرند. در مراحل بعدی، با کمک گرفتن از ذهن‌های خلاق- متخصصان صنعت، دانشگاهیان، محققان فناوری، تحلیل‌گران، اقتصاددانان و متخصصان دولتی- ره‌نگاشت تکمیل‌تر می‌شود. تعهد در قبال توسعه ره‌نگاشت فناوری، از اصول پایه و اساسی به شمار می‌رود. آیا فقط صنعت، بایستی به عنوان توسعه دهنده ره‌نگاشت فناوری شناخته شود؟ آیا تعهد در قبال توسعه ره‌نگاشت نشأت گرفته از ماهیت چندبخشی شرکت‌های حاضر در یک بخش صنعتی است؟ از شاخص‌های تعیین‌کننده میزان علاقه‌مندی یک صنعت برای

مشارکت در فرایند ره‌نگاشت، می‌توان به میزان تعهد اعضای آن صنعت برای تخصیص زمان و منابع به فعالیت ره‌نگاشت اشاره نمود. به عنوان مثال، شرکت‌ها می‌توانند میزان تعهد خود در قبال ره‌نگاشت را در قالب نفر-ساعت بیان کنند. یکی دیگر از شاخص‌های مهم، تعداد شرکت‌های مشارکت کننده و درجه اعتبار آنها برای حضور در فرایند ره‌نگاشت است.

یکی از دلایل اصلی موفقیت کمتر ره‌نگاشت‌های فناوری که از در کانادا، کاهش علاقه و تمایل شرکت‌ها برای مشارکت در فرایند ره‌نگاشت به موازات پیشرفت فرایند و در نهایت نگرش نهایی ره‌نگاشت فناوری توسط بخش‌های دولتی بوده است. این موضوع صرفاً عدم مشارکت در فرایند ره‌نگاشت فناوری نیست و می‌تواند مسائل و عواقب قابل توجهی را به همراه خود داشته باشد. انگیزاننده‌ها و دانش تدوین ره‌نگاشت باید نشأت گرفته از خود صنعت باشد. البته این به معنای کم‌رنگ بودن نقش با ارزش دولت در فرایند تدوین ره‌نگاشت نیست بلکه دولت بایستی در سازماندهی و تسهیل کارگاه‌ها، گزارش پیشرفت کار و تبیین برنامه‌زمانبندی، حضور فعال داشته باشد. همچنین بازیگران دولتی در صورت نیاز بایستی سیاست‌ها، قوانین و مقررات و سایر اطلاعات مورد نیاز درباره صنعت را فراهم نمایند. در نهایت، مشارکت و حضور دولت در فرایند تدوین ره‌نگاشت باعث آگاهی سیاست‌گذاران و سازمان‌های مالی حمایت‌کننده از تحقیق و توسعه در رابطه با میزان پیشرفت ره‌نگاشت فناوری می‌شود. همچنین گزینه‌هایی، در رابطه با چگونگی تشویق نوآوری در صنعت کانادا را در اختیار دولت قرار می‌دهد.

گام بعدی در این مرحله، شناسایی سازمان هدایت‌کننده ره‌نگاشت (قهرمان صنعت)^۱ در بخش صنعت با توجه به جایگاه و اعتبار وی خواهد بود. این سازمان‌ها از اهمیت زیادی برای ره‌نگاشت برخوردار هستند، چرا که تبدیل به نماد ره‌نگاشت نزد عموم مردم می‌شوند و در توسعه و انتشار نتایج آن نقش کلیدی دارند. افزون بر این، به علت منزلت و شهرتی که در صنعت دارند می‌توانند در مواقع ضروری مسائل و مشکلات پیش آمده را حل کنند- در برخی مواقع با یک تماس تلفنی ساده، مسائل برطرف می‌شود. معمولاً از این سازمان‌ها به عنوان عضو در کمیته راهبری استفاده می‌کنند. کمیته‌های راهبری دارای ۸ تا ۱۲ عضو هستند، که تقریباً دو سوم آنها از نمایندگان شرکت‌های بخش صنعتی می‌باشند.

تدوین ره‌نگاشت فرایندی مشارکتی و تکراری (دوره‌ای) است. اگرچه بازه‌های زمانی آن در بخش‌های مختلف دارای تفاوت‌هایی است اما گام‌های تدوین آن تقریباً یکسان است. ره‌نگاشت‌های فناوری از طریق برگزاری کارگاه (معمولاً ۴ عدد) و در طول یک سال تدوین می‌شوند. اولین کارگاه، با عنوان تدوین چشم‌انداز برگزار می‌شود که در آن به شناسایی و اجماع در رابطه با وجود مشکل و امکان استفاده از ره‌نگاشت فناوری برای حل آن پرداخته می‌شود. از طریق فرایند مشارکتی، اعضاء اقدام به شناسایی نیازهای آینده بازار می‌نمایند. این نیازها، موتور محرکه رشد صنعت در سه تا ده سال آینده خواهند بود. چشم‌انداز ترسیم‌شده، منعکس‌کننده پویایی‌های میان بازار، فناوری، مهارت و قوانین و مقررات است و از طرف دیگر، فرایند دستیابی به اهداف صنعت را تسهیل می‌کند. در واقع، در این کارگاه، یک پیش‌بینی با توجه به تقاضا انجام می‌شود و در آن دیدگاه‌های شرکت‌ها و دانشگاه در رابطه با نیازهای مشتریان و بازارها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

چگونگی برگزاری اولین کارگاه از اهمیت بالایی برخوردار است. حضور و معرفی مدیران ارشد شرکت‌ها در ابتدای جلسه باعث افزایش اعتبار ره‌نگاشت در کل صنعت می‌شود. مشارکت و علاقه مدیران ارشد، در جلسات ابتدایی با توجه به دوره یک‌ساله تدوین ره‌نگاشت، حاکی از اهمیت بالای ره‌نگاشت برای شرکت‌ها خواهد بود. اگرچه در کارگاه‌های بعدی، حضور افراد فنی می‌تواند بر اعتبار نتایج بدست آمده بیافزاید، اما حضور مدیران رده بالاتر در جلسات ابتدایی، احتمال استمرار در مشارکت فعال شرکت‌ها، در طول دوره یک سال را افزایش خواهد داد. همچنین مدیران ارشدی که در کارگاه اول حضور دارند، از کارگاه‌های بعدی که به موازات پیشرفت در فرایند ره‌نگاشت برگزار خواهند شد و در آن کارکنان رده‌میان حضور خواهند یافت، نیز مطلع خواهند شد. اندازه شرکت‌ها در نحوه حضور آنها موثر است. طبیعی است که شرکت‌های کوچک‌تر با توجه به منابع محدود خود از اثرگذاری کمتری برخوردار باشند.

¹ -Industry champions

مشارکت مدیران شرکت‌ها - شامل مدیر عامل و معاونین - در کارگاه تدوین چشم‌انداز نیز مفید است. مدیران ارشد بری هدایت اثربخش شرکت‌های خود بایستی توانایی درک چشم‌اندازهای بازار و انتشار آن در سطح شرکت‌های خود را داشته باشند. حقوق مالکیت فکری شرکت‌های مختلف در کارگاه تدوین چشم‌انداز، مورد بحث قرار نمی‌گیرد. موضوع این کارگاه، پیش‌بینی آینده بدون در نظر گرفتن وضعیت فعلی محصولات و فناوری شرکت‌ها است.

کلیه کارگاه‌ها توسط تسهیل‌گر برتر هدایت می‌شود. این فرد معمولاً مشاوره‌ای دارای دانش و تجربه کافی در زمینه ره‌نگاشت فناوری است و نقش کلیدی در فرایند تدوین ره‌نگاشت را بر عهده دارد. این افراد از تجربه خود برای تدوین برنامه‌زمانی کارگاه‌ها و تسهیل فرایند برگزاری کارگاه‌ها به‌گونه‌ای که تمامی افراد مشارکت داشته باشند و اجماع کافی ایجاد شود، استفاده می‌نمایند. در انتهای هر کدام از کارگاه‌ها، تسهیل‌گر، اقدام به جمع‌بندی مباحث می‌نماید. هم‌چنین اقداماتی که به‌درستی انجام شده را مشخص می‌کند و فعالیت‌هایی که بایستی در کارگاه بعدی انجام شود، را تعیین می‌کند.

مشخصات یک تسهیل‌گر برتر چیست؟ یک تسهیل‌گر معمولاً متخصص روش‌شناسی است و لزوماً نباید بر محتوای مباحث انجام شده تسلط داشته باشد (هر چند در برخی از مواقع، بایستی دانشی اولیه از مباحث تخصصی مورد بحث داشته باشد). این فرد بایستی افزون بر آگاهی از موضوعات روش‌شناسی ره‌نگاشت، از توانایی کافی برای برانگیختن مشارکت افراد در کارگاه‌ها برخوردار باشد. ایفای کامل نقش تسهیل‌گری، مستلزم این است که شخص، بی‌طرفی خود را نسبت به موضوع بحث حفظ نماید و فاصله درست از محتوای بحث را رعایت کند. تسهیل‌گر تا زمانی که ره‌نگاشت کامل شده و مورد تایید قرار گیرد، در فرایند ره‌نگاشت حضور فعال خواهد داشت.

افزون بر آگاهی از فرایند تدوین ره‌نگاشت، تسهیل‌گران دارای توانایی برقراری ارتباط و درک متقابل هستند. در حالت کلی، مشارکت‌کنندگان در ره‌نگاشت با فرایند تدوین ره‌نگاشت آشنایی ندارند و تمایلی به همکاری و مشارکت با سایر شرکت‌ها ندارند - در برخی موارد، حتی رقیب یکدیگر محسوب می‌شوند. تسهیل‌گر بایستی اهداف ره‌نگاشت را بصورت شفاف برای مشارکت‌کنندگان بیان نماید، به‌گونه‌ای که آنها متوجه شوند که ره‌نگاشت، فرایندی است که هر کدام از آنها به اندازه نیاز خود می‌توانند از آن استفاده کنند. معمولاً، کارگاه دوم در بازه زمانی دو تا سه ماه پس از کارگاه تدوین چشم‌انداز برگزار می‌شود. هدف کارگاه دوم، تعیین ویژگی‌های اصلی محصولاتی (طرف عرضه) است که بایستی توسط صنعت و با هدف رقابت موفق و تامین نیازهای آینده بازار، تولید و ارائه شود. با توجه به اینکه در این گام ممکن است، نیاز به اطلاعات محرمانه شرکت‌ها باشد (مانند برنامه شرکت‌ها برای توسعه نسل‌های بعدی محصولات خود) بنابراین شرکت‌ها تنها هنگامی اقدام به اشتراک‌گذاری اطلاعات می‌کنند، که فضای حاکم بر کارگاه، مناسب و راحت باشد. هنگامی که شرکت‌ها در به اشتراک‌گذاری اطلاعات خود دچار شک و تردید باشند، دولت می‌تواند به عنوان یک عضو مورد اطمینان (با تضمین اینکه این اطلاعات در اختیار رقبا قرار نخواهد گرفت) وارد شده و اطلاعات با دولت به اشتراک گذاشته شود.

هدف کارگاه سوم، تعیین فناوری‌های کلیدی‌ای است که طراحی، تولید و پشتیبانی از ویژگی‌های تعیین شده در محصولات، با اتکاء بر آنها امکان‌پذیر خواهد بود. فناوری‌ها بایستی با جزئیات کافی توصیف شده باشند به‌گونه‌ای که شرکت‌ها بتوانند قابلیت‌های فعلی خود را با توجه به این فناوری‌ها ارزیابی کنند، شکاف‌های فناوری خود را استخراج نمایند و چگونگی برطرف کردن آنها مشخص کنند. مشخصات ذکر شده از فناوری‌ها، بایستی با محصولات یا اطلاعات محرمانه مرتبط باشند و امکان به‌اشتراک‌گذاری آنها وجود داشته باشد. در واقع، این فناوری‌های شناسایی شده تبدیل به ره‌نگاشت فناوری می‌شوند و هدف از اقدامات پیشنهاد شده، کسب اطمینان از آمادگی شرکت‌ها برای تامین نیازهای آتی بازار است.

پیش از برگزاری کارگاه چهارم، نتایج حاصل از کارگاه‌های قبلی با یکدیگر ادغام می‌شوند و با در نظر گرفتن مطالعه اولیه از بخش که در گام‌های ابتدایی انجام شد، ره‌نگاشت فناوری بخشی صنعت تهیه می‌شود. پیشنهادات و توصیه‌های ارائه شده در ره‌نگاشت، معمولاً با تمرکز بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه توانمندساز تهیه شده و این امکان را در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهند، تا اقدام به نوآوری و تولید نسل‌های بعدی محصولات خود نمایند. کارگاه چهارم درواقع یک تمرین است - به عبارت دقیق‌تر، نسخه اولیه ره‌نگاشت آماده شده و در اختیار مشارکت‌کنندگان قرار می‌گیرد تا مورد بحث و بررسی واقع شود. پس از جلسه، مدرک ره‌نگاشت آماده شده برای کلیه

شرکت‌های حاضر در بخش صنعت ارسال می‌شود- ره‌نگاشت فناوری، سند راهبردی صنعت محسوب می‌شود و بایستی توسط کلیه شرکت‌ها به کار گرفته شود. در این بخش، مرحله اول ره‌نگاشت فناوری که همان تدوین ره‌نگاشت است به اتمام رسیده و سندی که منعکس‌کننده تعهد، تصمیمات و جهت‌گیری‌های صنعت باشد، تهیه و تکمیل شده است.

۲,۲,۲ مرحله دوم- پیاده‌سازی و اجرای ره‌نگاشت فناوری

هنگامی که ره‌نگاشت فناوری کامل شد، می‌توان از آن به عنوان مبنایی برای فعالیتهای تحقیق و توسعه و بکارگیری فناوری‌های جدید استفاده نمود. ره‌نگاشت، بواسطه شناسایی نیازهای دارای اولویت بالا، نقش کلیدی در تنظیم و هم‌سو نمودن فعالیتهای تحقیق و توسعه شرکت‌های مشارکت‌کننده دارد. چنین رویکردی، از طریق کسب اطمینان از تخصیص منابع راهبردی کمیاب و تسهیل کردن فرایندهای تحقیق و توسعه، منجر به پیشینه‌سازی بازگشت سرمایه می‌شود.

شرکت‌ها یا همکاری‌های خطرپذیر مشترکی که در توسعه فناوری دارای محدودیت‌هایی هستند، می‌توانند از فرصت‌های تامین منابع مالی ایجاد شده، از طریق ره‌نگاشت استفاده نمایند. اگر چه هیچ طرح تامین منابع خاصی برای ره‌نگاشت فناوری در نظر گرفته نشده است اما دولت کانادا طرح‌های دولتی برای حمایت از توسعه فناوری و نوآوری در دست اجرا دارد. مشکل اصلی در شناسایی تعداد طرح‌ها، بویژه طرح‌های اجرا شده توسط شرکت‌های کوچک است.

هدف اصلی از اجرای ره‌نگاشت فناوری توسط وزارت صنایع کانادا، معرفی طرح‌های نوآوری دولت به شرکت‌های فعال در حوزه صنعت است. خلاصه‌ای از طرح‌های دولت برای توسعه و پیشرفت فناوری‌های کلیدی مشخص شده در ره‌نگاشت فناوری، در قالب فهرست ۳۵۰ طرح دولتی و ایالتی آورده شده است. در این لیست، میزان اهمیت هر کدام از طرح‌ها در پیاده‌سازی ره‌نگاشت فناوری مشخص شده است. در این مرحله، هنگامی که فرایند تدوین ره‌نگاشت به اتمام رسید، مشارکت‌کنندگان می‌توانند از طریق ارزیابی میزان شکاف فناورانه خود با الزامات و اهداف تعیین شده، اقدام به توسعه فناوری‌های خود نمایند و منابع مالی مورد نیاز را تامین کنند.

۲,۲,۳ مرحله سوم- بازنگری در ره‌نگاشت فناوری

مرحله سوم فرایند ره‌نگاشت فناوری، بازنگری و بروزرسانی دوره‌ای ره‌نگاشت فناوری است. ره‌نگاشت‌ها همیشه در حال تکمیل‌تر شدن هستند و بایستی مورد بازنگری قرار گیرند. این امر ناشی از تغییر در نیازهای بازار، تغییر در بازارهای هدف، تغییر در قوانین و مقررات، تغییر در حوزه‌های کلیدی فناورانه و تغییر در منحنی بلوغ فناوری‌ها است. تحولات فناوری می‌تواند باعث تغییر در الزامات مهارتی مورد نیاز در ره‌نگاشت و لزوم بروزرسانی در آن شود. در این مرحله، صنعت می‌تواند از ره‌نگاشت به عنوان یک ابزار استاندارد برای برنامه‌ریزی کسب و کار استفاده نماید. از طریق بروزرسانی ره‌نگاشت‌های فناوری، شرکت‌ها اگر چه از یک طرف بر بازارهای آینده و در حال ظهور توجه دارند، اما از طرف دیگر نوآوری‌های فنی که تضمین‌کننده قابلیت رقابت‌پذیری با رقبای خود را نیز مورد توجه دارند. فرایند بازنگری و بروزرسانی به معنای تدوین ره‌نگاشت جدید نیست. در حالت کلی، بروزرسانی می‌تواند در قالب یک یا دو ره‌نگاشت انجام شود.

۳ تعیین زمان و مکان توسعه ره‌نگاشت فناوری

معمولاً سؤالاتی در رابطه با چگونگی تعیین میزان آمادگی بخش صنعت یا یکی از زیربخش‌های آن برای ره‌نگاشت فناوری پرسیده می‌شود. آیا عوامل یا سنجه‌های خاصی برای تعیین میزان آمادگی یک بخش برای ره‌نگاشت وجود دارد؟ چگونه می‌توان به قضاوت درباره دو بخش رقیب برای توسعه ره‌نگاشت فناوری پرداخت؟

برخی از مواردی که می‌تواند در تعیین نیاز یک بخش به ره‌نگاشت فناوری تصمیم‌گیران را یاری کند، عبارتند از:

- نیازهای بازار بشدت در حال تغییر باشد،
- صنعت به نقطه‌ای رسیده است که باید تصمیمات راهبردی اتخاذ کند، به عنوان مثال در حال ورود به بازارهای جدید است، یا در حال توسعه فناوری‌های جدید یا مهارت‌های جدید است،

- شرکت‌های فعال در یک بخش صنعتی در حال از دست‌دادن سهم خود از بازار هستند چرا که بازارهای جدید ظهور کرده و یا اینکه تهدیدات رقابتی جدیدی اتفاق افتاده است،
 - شرکت‌ها درباره جایگاه خود در بازارهای آینده، چشم‌اندازهایی ترسیم کرده‌اند اما راهبردهایی برای عینیت‌بخشی به این چشم‌اندازها ندارند؛ و
 - شرکت‌ها در رابطه با فناوری‌ها و کاربردهای آنها در بازارهای آینده و زمان نیاز به آنها، دچار شک و تردید هستند.
- اگرچه نیاز به ره‌نگاشت فناوری کاملاً روشن است اما هنوز مسائل کلیدی در رابطه با انتخاب یک بخش برای تدوین ره‌نگاشت فناوری وجود دارد. این مسائل برای هر کدام از بازیگران کلیدی ره‌نگاشت به ترتیب عبارتند از:

صنعت

- بخش صنعتی نیاز مبرمی به ره‌نگاشت داشته و تمایل خود برای تدوین ره‌نگاشت به به روشنی بیان می‌کند،
- بخش صنعتی با چالش‌های جدی در آینده روبروست،
- قابلیت بالقوه فراوانی در بخش صنعت برای انجام تحقیق و توسعه وجود دارد،
- تعهد در قبال انجام ره‌نگاشت در کل بخش وجود داشته و کاملاً واقع‌بینانه و جدی است و از طرف دیگر شامل کل شرکت‌ها با هر اندازه‌ای می‌شود؛ و
- بخش صنعتی علاقه‌مند و متعهد به مشارکت در مرحله پیاده‌سازی و اجرای ره‌نگاشت است.

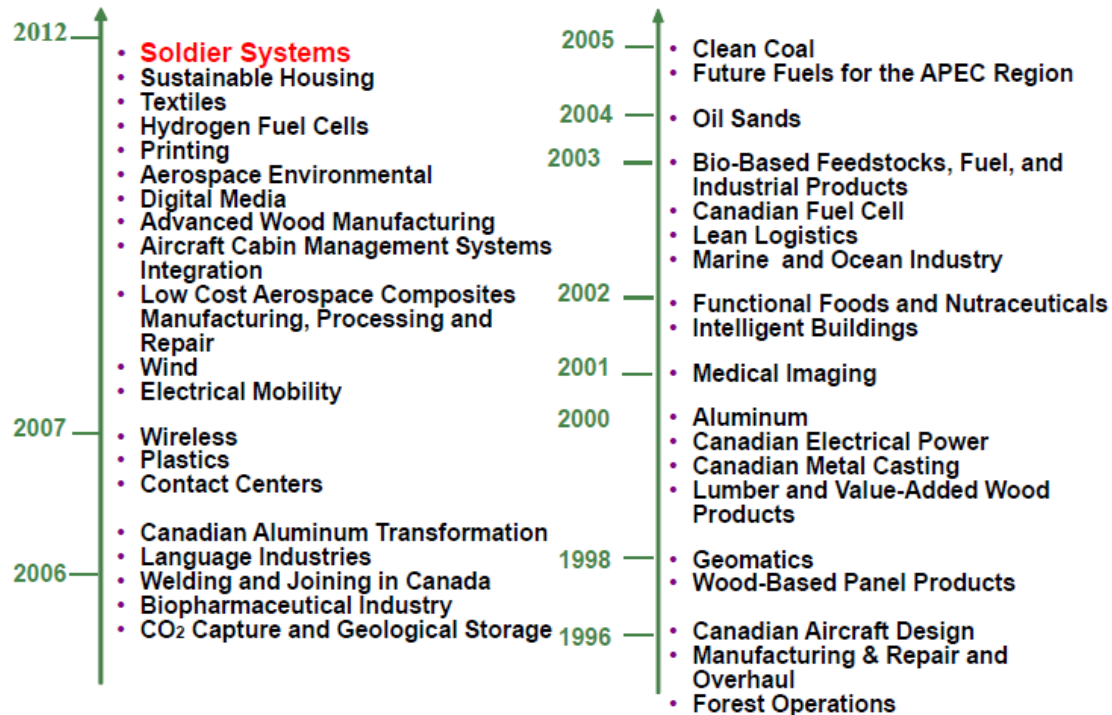
دولت

- قلمرو پروژه ره‌نگاشت با همراستا با اولویت‌های تعریف شده برای دولت است،
- امکان تخصیص منابع کوتاه‌مدت و بلندمدت به پروژه ره‌نگاشت بصورت تامین از درون و بیرون دولت وجود دارد؛ و
- تعهد اجرای ره‌نگاشت فناوری در کلیه لایه‌ها و سطوح دولت و صنعت وجود دارد.

۴ تجربه شرکت‌های کانادایی در رابطه با ره‌نگاشت فناوری

همان‌طور که در شکل ۱۴ نشان داده شده است، ره‌نگاشت، بخش وسیعی از صنایع کانادا را پوشش می‌دهد. صنایعی مانند هوا فضا، نفت و فناوری بی‌سیم، همه نمونه‌های مختلفی از پیاده‌سازی موفق ره‌نگاشت در میان صنایع کانادا است. البته این موفقیت نیازمند تعهد و تمایل به اجرای ره‌نگاشت در میان شرکت‌ها و بخش‌های صنعتی است. در حالیکه اولین نمونه‌های ره‌نگاشت در سال ۱۹۹۵ شروع شده بود، اولین ره‌نگاشت‌ها در سال ۱۹۹۶ تکمیل شد.

Canadian Technology Roadmaps



شکل ۱۴- وضعیت صنایع مختلف شرکت کننده در ره‌نگاشت‌های فناوری کشور کانادا

تدوین ره‌نگاشت فناوری بایستی برای کلیه مشارکت‌کنندگان در آن سودمند باشد. ره‌نگاشت، ابزار برنامه‌ریزی راهبردی شرکت‌ها محسوب می‌شود که تعیین‌کننده شکاف میان قابلیت‌های فعلی فناورانه و الزامات آینده خواهد بود. همچنین ره‌نگاشت در تصمیم‌گیری آگاهانه برای کاهش شکاف شناسایی شده، بسیار مفید است. ره‌نگاشت برای سازمان‌های تحقیقاتی و موسسات آموزشی نیز به منزله راهنمایی برای ساختاردهی به طرح‌های آینده به شمار می‌رود. ره‌نگاشت نقش تعیین‌کننده‌ای در دولت برای تعریف جهت‌گیری‌های راهبردی توسعه صنعتی دارد.

اگرچه ره‌نگاشت‌ها در اغلب موارد عنوان فناوری را با خود به همراه دارند اما در برخی موارد، فناوری نقطه تمرکز ره‌نگاشت نیست. به‌عنوان مثال در سال ۲۰۰۳ درخواست تدوین چهار ره‌نگاشت فناوری در حوزه‌هایی که می‌توانست منجر به کاهش‌های جدی در آسیب‌رسانی به محیط زیست شود، توسط دولت دریافت شد. یکی از حوزه‌هایی که انتخاب شد، سلول‌های سوختی بود. از آنجا که در سال ۲۰۰۳، صنعت سلول‌های سوختی در کانادا اندازه قابل توجهی داشت، بنابراین تصمیم‌گرفته شد تا ره‌نگاشت به‌گونه‌ای تدوین شود که بهترین مسیرهای حرکت به سمت تجاری‌سازی فناوری‌های سلول سوختی را مشخص نماید. در ادامه، فرایند سنتی تدوین ره‌نگاشت شامل شناسایی چشم‌انداز بخش سلول‌های سوختی در ۱۰ سال آینده، شناسایی شکاف‌ها و چالش‌های پیش‌روی صنعت برای حرکت به سمت تجاری‌سازی و تعریف راهبردهای عبور از این چالش‌ها به عنوان فازهای اصلی در تدوین این ره‌نگاشت، مورد تأیید واقع شد. ره‌نگاشت فناوری می‌تواند در ترکیب یا سایر فرایندهای برنامه‌ریزی راهبردی نیز کاربرد داشته باشد. در کانادا، واحد توسعه مهارت‌ها و نیروی انسانی کانادا^۱ مسئولیت توسعه مهارت‌های نیروی انسانی را بر عهده دارد. یکی از ابزارهای مورد استفاده در این واحد، استفاده از مشاوران صنعت است که در تبیین نیازهای آینده به نیروی انسانی و توسعه آن، رویکردی بخشی، آینده‌محور و مبتنی بر صنعت

^۱ -Human Resources and Skills Development Canada

دارند. با آگاهی از مشابهت‌های میان فعالیت‌های مشاوران بخش صنعت و ره‌نگاشت، این واحدها در توسعه ره‌نگاشت‌های پنج صنعت شامل بی‌سیم، مراکز ارتباطی، چاپ، رسانه‌های دیجیتال و تولید چوب پیشرفته با هم همکاری کرده‌اند. از آنجا که مهارت‌های نیروی انسانی و فناوری، دو روی یک سکه محسوب می‌شوند، همکاری و مشارکت میان این دو طرح نشان داد که فرایند ره‌نگاشت می‌تواند بصورت دوطرفه همراه با در نظر گرفتن اهدافی مانند نوآوری - بهره‌وری تقویت شود.

در سطح بین‌المللی نیز دانش کانادا از فرایند ره‌نگاشت و آینده‌نگاری فناوری منجر به توسعه ره‌نگاشت فناوری سوخت‌های آینده شده است. این ره‌نگاشت با مشارکت نیمی از کشورهای حوزه اپک^۱ و با هدف شناسایی منابع پایدار و مطمئن انرژی برای منطقه اپک تا سال ۲۰۳۰ توسعه یافت. در این پروژه از آینده‌نگاری فناوری و خلق سناریو برای شناسایی و آگاهی از فناوری‌های سوختی در حال ظهور استفاده شد. هنگامی که فهرستی از این فناوری‌ها استخراج شد، فرایند تدوین ره‌نگاشت فناوری با هدف شناسایی گام‌های اصلی توسعه این فناوری‌ها به کار گرفته شد.

اگرچه دو ره‌نگاشت کاملاً شبیه به هم وجود ندارد، اما یکی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر فرایند تدوین ره‌نگاشت، سطح و میزان مشارکت اعضای دخیل در فرایند تدوین ره‌نگاشت شامل شرکت‌های صنعت، دولت، دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی در آن است.

۴.۱ مثال‌هایی از فناوری‌ها یا همکاری‌های ایجاد شده میان شرکت‌ها در اجرای فرایند ره‌نگاشت

مثال‌های زیادی از نتایج مثبت ره‌نگاشت فناوری کانادا وجود دارد. در ادامه دو مثال از ره‌نگاشت فناوری، برای آشنایی با نتایج و خروجی‌های ره‌نگاشت با تاکید بر بخش‌های تولیدی و خدماتی آورده شده است.

ره‌نگاشت فناوری طراحی، تولید، تعمیر و پشتیبانی از هواپیمای کانادا، در سال ۱۹۹۶ با هدف شناسایی فناوری‌های توانمندساز کلیدی در فرایندهای طراحی، ساخت، نگهداری از هواپیما، سیستم‌ها و اجزای هواپیما به منظور تامین نیازهای بازار در بازه زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ انجام شد. فناوری‌ها بر مبنای سهم بالقوه آنها در حفظ رقابت‌پذیری بازار و تضمین قابلیت‌های راهبردی در بخش صنعت هوایی انتخاب شدند. خروجی ره‌نگاشت در این بخش، عبارتند از:

- برنامه‌ریزی راهبردی - موسسه تحقیقاتی ملی کانادا در بخش تحقیقات هوافضا، از این ره‌نگاشت برای ساختاردهی به برنامه راهبردی خود در بین سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۴ استفاده نمود،
- شراکت‌ها - بخش صنایع هوافضای کانادا، دفتر همکاری توسعه فناوری را با هدف ارتقاء فعالیت‌های مشارکتی در زمینه توسعه فناوری در بخش هوافضا راه‌اندازی کرد؛ و
- تحقیق و توسعه مشارکتی - طرحی برای حمایت و پشتیبانی از پروژه‌های مشارکتی تحقیق و توسعه تدوین شد.

پروژه ره‌نگاشت فناوری زنجیره‌تامین لین^۲ در سال ۲۰۰۳ به اتمام رسید. هدف اصلی از تدوین ره‌نگاشت در این مورد، ارتقاء سطح بهره‌وری و پذیرش فناوری زنجیره‌تامین شرکت‌های کوچک و متوسط کانادایی، مرتبط با مشتریان بزرگ آمریکای شمالی بود. ره‌نگاشت نهایی، حاوی توصیه‌های راهبردی زیر بود:

- همکاری - واحد دولتی مسئول توسعه مهارت‌ها و توانایی‌های نیروی انسانی بوده و صنعت نیز تعهد می‌نماید یک میلیون دلار را صرف مطالعات ملی در زمینه مهارت‌ها نماید که بخشی از آن، مربوط به تاسیس انجمن زنجیره‌تامین خواهد بود.

^۱ -Asia-Pacific Economic Cooperation

^۲ - Lean

- شبکه‌سازی - پروژه فناوری زنجیره‌تأمین بصورت موردی و آزمایشی میان بخش زنجیره‌تأمین خواربارفروشی‌ها و تأمین‌کنندگان کوچک و متوسط در سطح ملی انجام شد. تأمین مالی این پروژه توسط وزارت حمل و نقل کانادا صورت گرفت و
- اثرات افقی - تهیه و ارائه گزارشات سالیانه در رابطه با میزان پذیرش فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی در کل صنعت آغاز شد.

۴,۲ آموخته‌ها و یافته‌های رهنگاشت فناوری

- ۱- **تمامی بخش‌های صنعتی دارای ماهیت خاص خود هستند.** هر کدام از بخش‌های صنعتی یا زیرمجموعه‌های آنها دارای شاخصه‌های متفاوتی است و بر همین اساس نیازمند فرایند رهنگاشت خاص خود خواهد بود. اگرچه تمامی رهنگاشت‌های تهیه شده به واسطه استفاده از یک چارچوب اصلی جامع (کشش تقاضا و کارگاه‌محور) تهیه شده‌اند اما هر کدام از بخش‌های صنعتی دارای ساختار و الزامات خاص خود است که منجر به تفاوت‌هایی در فرایند رهنگاشت از نظر نیازها و طراحی آن شده است.
- ۲- **قهرمان صنعت، از ارزش بالایی برخوردار است.** اگرچه همیشه یافتن یک قهرمان ایده‌آل برای صنعت آسان نیست، اما بی‌شک نقشی که یک قهرمان صنعت ایفاء می‌کند از ارزشمندی بسیاری برخوردار است. انتخاب و برگزیدن این افراد، می‌تواند از شرکت‌های کوچک یا حتی غول‌های صنعتی باشد. فارغ از اینکه قهرمان صنعتی متعلق به کدام بخش از صنعت است، بایستی مورد احترام مجموع کل صنعت باشد. حضور قهرمان، پس از تدوین رهنگاشت از اهمیت بیشتری برخوردار است. در این مرحله، رهنگاشت به عنوان سند راهبردی، بستری برای ارتباط با دولت فراهم می‌کند که بایستی از طریق قهرمان صنعت دنبال شود. با استفاده از رهنگاشت، قهرمان صنعت می‌تواند نشان دهد که صنعت چگونه بصورت یکپارچه و مشارکتی اقدام به شناسایی فناوری‌های کلیدی در راستای دستیابی به مزیت‌های رقابتی می‌نماید.
- ۳- **تعهد و مشارکت صنعت، بسیار اهمیت دارد.** یک رهنگاشت خوب، نیازمند رهبری و ورودی‌های مناسب است. از آنجا که در اغلب موارد افراد صنعتی دارای کمبود زمان و برنامه کاری فشرده هستند، فعال‌نگه‌داشتن متخصصان و نمایندگان صنعت در فرایند رهنگاشت از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. در مواردی که رهنگاشت فناوری، بیش از یک سال به طول انجامد، از میزان مشارکت افراد صنعت کاسته خواهد شد.
- ۴- **رهنگاشت فناوری، تنها محدود به توسعه فناوری نمی‌شود.** نکته کلیدی در توسعه و ارتقاء فرایند رهنگاشت، آگاهی از این موضوع است که چه چیزی در رهنگاشت به کار می‌آید و چه چیزی این طور نیست. یکی از خروجی‌های با ارزش ۱۱ رهنگاشت تهیه شده در کانادا، حضور متخصصان و افراد در کارگاه‌های توسعه رهنگاشت بوده است. در صورت امکان، کارگاه‌های تدوین شامل ۸ تا ۱۰ نفر از متخصصان می‌شود. حضور در این کارگاه‌ها، منجر به بحث و بررسی موضوعات مختلف و دانش بیشتر افراد از کل صنعت می‌شود. این تعاملات انسانی دارای اهمیت و مزایایی فراوانی است. بالا یا پایین زنجیره ارزش اهمیتی ندارد، شرکت‌ها می‌توانند بسته به نیاز خود، از رهنگاشت منافع خود را کسب کنند. شرکت در فرایند رهنگاشت، برای شرکت‌های کوچک و متوسط بدین معناست که می‌توانند از خواسته‌های شرکت‌های بزرگ‌تر مطلع شوند و برای شرکت‌های بزرگ‌تر، فرصتی برای انتخاب و بهره‌گیری از زنجیره‌های تأمین جدید را فراهم می‌کند. دانش بیشتر، منجر به فرصت‌های بیشتری می‌شود.
- ۵- **مهارت و نیروی انسانی متخصص، از اهمیت زیادی برخوردار است.** آنچه در تمامی رهنگاشت‌ها از اهمیت جدی برخوردار است، شناسایی الزامات مورد نیاز برای تأمین نیازهای آینده بازار و افزایش رقابت پذیری با تأکید بر نیازهای

مهارتی و متخصص است. نیروی انسانی ماهر، مکمل طبیعی فناوری محسوب می شود. به عبارت دقیق‌تر، فناوری و نیروی انسانی ماهر، دو روی یک سکه هستند.

۶- **در فرایند پیاده‌سازی و اجرا همیشه مشکلات وجود دارند.** چالش‌برانگیزترین بخش ره‌نگاشت، اجرا و پیاده‌سازی آن است. مسئولیت فعالیت‌های اجرایی، با میزان مشارکت در فرایند ره‌نگاشت ارتباط مستقیم دارد. سند ره‌نگاشت، بایستی اطلاعات کافی برای انتخاب فناوری و اتخاذ تصمیمات فراهم کند. اگر چه مشارکت در تدوین و توسعه فناوری، بسیار اهمیت دارد اما در صورتیکه دسترسی به تعداد بالایی از شرکت‌ها برای مشارکت در فرایند تحقیق و توسعه وجود نداشته باشد، شرکت‌ها می‌توانند بصورت انفرادی اقدام به تحقیق و توسعه نمایند.

۵ ساختار بدیل ره‌نگاشت فناوری در کانادا

بر اساس تجربیات کسب شده از تدوین ره‌نگاشت، ساختاری بدیل برای تدوین ره‌نگاشت کانادا تدوین شده است که در آن دولت نقش مشتری را دارد. توضیحات آورده شده در ادامه که مربوط به تدوین و اجرای ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی) است، حاکی از روش‌شناسی سنتی تدوین ره‌نگاشت است که می‌تواند به شیوه‌ای نو و هیجان‌انگیز و بر اساس نیازهای امروز مورد اصلاح، بازبینی و استفاده قرار گیرد.

۵.۱ دولت در نقش مشتری - ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی)

ساختار سنتی ره‌نگاشت فناوری، همچنان در کانادا وجود خواهد داشت. با این حال، طی چهار سال گذشته، ره‌نگاشت فناوری، توسعه یافته و از نظر قلمرو و چگونگی اجرا تفاوت‌هایی با نمونه‌های قبلی خود دارد. این ره‌نگاشت با همکاری و مشارکت وزارت دفاع ملی^۱ و با تمرکز بر تجهیز سرباز کانادایی در جنگ‌های آینده اجرا شده است.

پروژه ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز، مشارکتی نوآورانه با حضور دولت و صنعت است که با هدف یکپارچه‌سازی فعالیت‌های صنعت، دانشگاه و دیگر نهادهای تحقیقاتی و در خط مقدم تلاش‌ها برای مدرن نمودن سرباز کانادایی انجام شده است. به اشتراک‌گذاری دانش و جستجوی آینده‌های ممکن در زمینه فناوری‌های سیستم‌های سرباز، به دنبال ارائه بهترین و عملیاتی‌ترین تجهیزات در آینده به سرباز کانادایی است.

ارتباطات دو طرفه با صنعت، باعث اطمینان از هم‌خوانی و هماهنگی میان اهداف مدرن‌سازی نیروی نظامی کانادا و قابلیت‌های صنعت برای ارائه به نیروی نظامی طی ۵، ۱۰ و ۱۵ سال آینده شده است. از برخی جهات، تدوین ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز کانادا، شبیه سایر ره‌نگاشت‌ها است. این ره‌نگاشت از طریق برگزاری مجموعه‌ای از کارگاه‌های مختلف شامل کارگاه چشم‌انداز نویسی، کارگاه‌های فنی با تاکید بر موضوعات خاص فناورانه و در نهایت سند ره‌نگاشت که حاصل نتایج کلیه کارگاه‌های برگزار شده است، تدوین شده است.

ره‌نگاشت‌های سنتی، معمولاً مبتنی بر صنعت و نیازهای آن می‌باشند در حالیکه در ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی)، وزارت دفاع، مشتری و متولی اصلی محسوب می‌شود. فرایند ره‌نگاشت تحت‌تاثیر الزامات تعیین شده توسط وزارت دفاع برای آینده اجرایی شده است. با توجه به نگاشت‌ذهنی^۲ گسترده انجام شده توسط وزارت دفاع، در حدود ۹۰۰ فناوری مورد نیاز برای تامین الزامات آینده در تعدادی از حوزه‌های راهبردی، شناسایی شده بود. اگرچه این فناوری‌های شناسایی شده بودند، اما اقدامی در جهت اولویت‌بندی آنها یا ارزیابی سطح آمادگی آنها انجام نشده بود. افزون‌براین، دانشی در مورد اینکه چه صنایعی با چه توانایی در این حوزه‌ها فعال هستند، وجود نداشت.

^۱- Department of National Defense

^۲- Mind-Mapping

ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی)، این امکان را در اختیار وزارت دفاع قرار می‌دهد تا به دانش و خبرگی موجود در صنعت دست پیدا کند. افزون بر این با توجه به بینش کسب شده درباره فناوری‌های قابل دسترس و سطح بلوغ آنها در صنعت، امکان تدوین واقع‌بینانه فرایند توسعه نیروی دفاعی کانادا، نیز وجود خواهد داشت. ره‌نگاشت بستری را برای وزارت دفاع فراهم می‌کند تا با شیوه‌ای مناسب به هماهنگ کردن برنامه‌های توسعه فناوری خود با نیازهایش بپردازد و از طرف دیگر، دانش مربوط به اولویت‌های وزارت دفاع را نیز بصورت گسترده در اختیار صنعت و سایر ذی‌نفعان قرار دهد. بصورت کلی، ره‌نگاشت ابزاری برای هم‌گام‌سازی صنعت با برنامه‌ریزی فناوری دولت است. از این طریق تاثیرگذاری بودجه محدود تحقیق و توسعه دولت به بیشترین حالت ممکن رسیده و نیازهای نیروی دفاعی کانادا را نیز برطرف می‌شود.

آگاهی از این موضوع که ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی)، به معنای تدارکات نیست، از اهمیت بالایی برخوردار است. تدارکات و خرید بصورت طبیعی در آینده رخ خواهند داد. ره‌نگاشت درباره تبادل اطلاعات مربوط به وزارت دفاع و الزامات آینده آن در کنار تحقیق و توسعه برای تعیین موقعیت شرکت‌ها و دانشگاهیان بر اساس فرصت‌های تدارکات آینده است. این تبادل اطلاعات، برای تمامی طرفین مشارکت‌کننده در فرایند ره‌نگاشت سودمند است چرا که موجب آگاهی از وضعیت وزارت دفاع و الزامات آن برای صنعت شده و در مقابل نظرات و پیشنهادات صنعت در رابطه با این الزامات نیز در اختیار وزارت دفاع کانادا قرار می‌گیرد.

اجرا و پیاده‌سازی ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی)، نیازمند همکاری و مشارکت میان صنعت و دولت است. اگر چه مسئولیت پیاده‌سازی به عهده بخش خصوصی است اما دولت نیز متولی ایجاد زیرساخت‌های لازم برای اجرای موفق ره‌نگاشت است. از طریق برگزاری کارگاه‌های مختلف، وزارت دفاع نیازهای آینده خود را برای صنعت و دانشگاه مشخص می‌کند. شرکت‌ها و دانشگاه‌ها، بصورت مستقل یا با همکاری هم، پیشنهادهایی برای انجام تحقیق و توسعه مرتبط با نیازهای آینده وزارت دفاع آماده کرده و با توافق دولت اجرایی می‌نمایند. در مقابل، دولت نیز دفتر مدیریتی برای دریافت پیشنهادهای و پاسخ‌گویی به فرستندگان پیشنهادهای تاسیس نموده است تا پیشنهادهای دریافتی را با اولویت‌ها و نیازهای آتی خود هم‌راستا کند.

۵.۲ توانمندسازهای ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی)

ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی) کانادا، تجربه‌ای جدید برای کانادا محسوب می‌شود. نه تنها تجربه مشابهی درباره اینکه دولت، مشتری ره‌نگاشت باشد، وجود ندارد بلکه تجربه تدوین ره‌نگاشت فناوری در این مقیاس، نیز قبلاً وجود نداشته است. برای این ره‌نگاشت فناوری، توانمندسازهای ره‌نگاشت بخوبی توسعه داده شوند. توانمندسازها شامل کارگاه‌ها (کارگاه‌های چشم‌اندازسازی و فنی) و نرم‌افزار مشارکت که اصطلاحاً "محیط نوآوری، مشارکت و تبادل"^۱ نامیده می‌شود، است. هر کدام از این ابزارها، دارای نقشی جدی در فاز تدوین و توسعه ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی) کانادا هستند.

جدول ۴-راه‌کار نرم‌افزاری ره‌نگاشت فناوری

کارگاه‌های چشم‌اندازسازی و فنی
• جلسات رو در رو میان محققان و متخصصان صنعت- دانشگاه و دولت
ابزار مشارکت
• بانک داده متصل به سایت ویکی برای به‌اشتراک‌گذاری دانش مربوط به فناوری‌های مختلف
• ارتباط و هماهنگی میان نیازهای وزارت دفاع ملی و قابلیت‌های صنعت
• ارزیابی و تایید توسط دولت کانادا
نرم‌افزار ره‌نگاشت و مدیریت فناوری
• نمایش گرافیکی ارتباطات و هم‌افزایی میان کلیه اجزاء ره‌نگاشت

¹ - Innovation, Collaboration and exchange environment (ICee)

۵,۳ کارگاه‌های چشم‌اندازسازی و فنی

ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی)، بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین ره‌نگاشت فناوری تدوین شده در کانادا است. مشارکت فعال پنج واحد دولت فدرال، صنعت و دانشگاه منجر به شناسایی حوزه‌های هدف ره‌نگاشت شامل: برق و انرژی، دانشگاه و صنعت، سلاح‌های مرگ‌آور و غیرمرگ‌آور، C4I (فرمان، کنترل، ارتباطات، کامپیوتر و هوش نظامی)، حس‌گرها، تجهیزات شخصی و حفاظتی شد. برای هر کدام از حوزه‌های هدف شناسایی شده، کارگاه دو روزه فنی و تخصصی برگزار شد. هر کدام از کارگاه‌ها دارای ساختار خاص و تعریف شده برای خود در راستای دستیابی به اهداف تعریف شده هستند. کارگاه، ابتدا با ارائه مجموعه‌ای از اطلاعات مرتبط با الزامات آینده وزارت دفاع در حوزه تعریف شده آغاز شد. با انتخاب دقیق حدود ده نفر از متخصصان شرکت‌کننده در کارگاه (از بخش‌های صنعت، دانشگاه و دولت)، پاسخ‌ها به الزامات آینده وزارت دفاع در حوزه‌های تخصصی تعیین شده، استخراج گردید. در بخش دوم کارگاه، شکاف میان الزامات آینده و وضعیت فعلی در سطح ملی مورد بررسی قرار گرفت. هدف در این بخش از کارگاه، شفاف کردن شکاف شناسایی شده برای تعیین اقدامات کاهش شکاف در آینده بود. در این مرحله، مجدداً ارائه‌هایی که توسط متخصصان وزارت دفاع آماده شده بود، ارائه شد و پاسخ‌ها جمع‌آوری گردید. در دو بخش انتهایی کارگاه نیز به شناسایی و تعریف فناوری‌های مورد نیاز برای کاهش شکاف میان وضعیت موجود و مطلوب و اینکه چه کسانی در حال حاضر بر روی آنها کار می‌کنند، پرداخته شد. کارگاه‌های فنی بسیار موفقیت‌آمیز برگزار شد. بیش از ۱۲۰ نفر از صنعت، دولت و دانشگاه در کارگاه‌ها حضور یافتند. این افراد، بصورت مشارکتی اقدام به شناسایی و تعریف ۲۰ بخش اصلی که حوزه‌های تعریف شده قبلی را پوشش می‌داد، کردند. برای هر بخش، یک هدف شفاف (تعبیر خاصی که بایستی در این بخش بیافتد بطوریکه اهداف تعریف شده در حوزه‌های مرتبط با هم را پوشش دهد و شکاف را برطرف نماید)، چالش‌های فنی و الزامات (مشکل فنی که بایستی برای دستیابی به هدف بدان پاسخ داد به همراه توضیحی درباره الزامات فنی)، فناوری‌های توانمندساز (حوزه خاص فناورانه که بایستی برای پاسخ به چالش مورد نظر مورد تعدیل و اصلاح یا بهبود قرار گیرد - برخی از این حوزه‌های فناورانه سنتی و قدیمی هستند و برخی نوظهور می‌باشند)، حوزه‌های خاص تحقیق و توسعه (حوزه دقیق تحقیق و توسعه‌ای که بایستی برای در راستای دستیابی به فناوری‌های توانمندساز مورد توجه جدی قرار گیرند)، تعریف شد.

نتایج کلیه کارگاه‌های برگزار شده، در قالب گزارشی که حاوی برنامه‌ای برای اقدامات عملیاتی است، اخیراً در اختیار عموم قرار گرفته است. این گزارش تجزیه و تحلیلی جامع از الزامات آینده و حوزه‌هایی است که امید است صنعت و دانشگاه با همکاری هم، تلاش‌های خود را بر آن متمرکز کنند و الزامات آینده را تامین نمایند. اطلاعات تکمیلی در رابطه با پیاده‌سازی و اجرای ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی) در وب‌سایت مربوطه قابل دسترسی است.^۲

۵,۴ محیط نوآوری، مشارکت و گفتگو (ICee)

کارگاه‌های فنی، بخشی کلیدی و حیاتی در فرایند تدوین و توسعه ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی) محسوب می‌شود. از آنجا که پیاده‌سازی و اجرای این کارگاه‌ها به نوعی مستلزم بسط زمان حال به آینده است، بنابراین نیاز به نرم‌افزاری برای تسهیل مشارکت و تعامل میان افراد مشارکت‌کننده در کارگاه، کاملاً احساس می‌شد. نرم‌افزار ICee با هدف ایجاد تعاملی مناسب میان صنعت، دانشگاه و دولت ایجاد شد. در اول اکتبر سال ۲۰۰۹، این نرم‌افزار برای اولین بار به دولت کانادا ارائه شد. ظاهر و ساختار این نرم‌افزار تا حدود زیادی شبیه سایت ویکی^۳ است. این ابزار نوآورانه مبتنی بر وب، تا کنون توجه زیادی را برای کاربردهای دیگر در سایر بخش‌ها به خود معطوف کرده است.

^۱ - Command; Control; Communications; Computers and (military) Intelligence

^۲ - www.materiel.forces.gc.ca/en/ssstrm.page

^۳ - Wiki

نرم‌افزار ICee شامل دو بخش اصلی است:

- ۱- بانک داده ICee: بانک داده دارای رمز عبور و محافظت‌شده که شامل اطلاعات کلیدی درباره بخش‌های مختلف ره‌نگاشت است (به عنوان مثال اطلاعات مربوط به نیازها و قابلیت‌های فناورانه) و
- ۲- ویکی ICee: فروم مبتنی بر وب که امکان ارائه نظرات و مشارکت در فرایند ره‌نگاشت را برای متخصصان فراهم می‌کند (به عنوان مثال در حوزه‌های توانمندی‌ها، پروژه‌های فناورانه، خدمت و محصول). این اطلاعات در قالب فرایند ره‌نگاشت با هم ترکیب و یکپارچه می‌شوند.

از آنجا که محیط این نرم‌افزار توسط رمز عبور حفاظت می‌شود، این امکان را در اختیار افراد قرار می‌دهد تا اطلاعات مورد نیاز خود برای مدرن‌سازی سرباز کانادا را جستجو نموده و آنرا به اشتراک بگذارند. نرم‌افزار ICee مبتنی بر وب بوده و می‌تواند در تبادل اطلاعات میان صنعت، دانشگاه و دولت مفید باشد و نقشی مهم و پویا در توسعه ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی) ایفاء نماید. کارکرد دیگر و مهم ICee فراهم‌نمودن بستری مشترک برای کل صنعت دفاعی کانادا است. از آنجا که کلیه شرکت‌های صنعتی، فرصت حضور در کارگاه‌ها را نداشته‌اند، بنابراین همگی این شرکت‌ها، از طریق این نرم‌افزار فرصت دسترسی به اطلاعات بارگزاری شده بر روی ICee را دارند. هیچ کدام از خروجی‌های ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز کانادا، محرمانه یا طبقه‌بندی شده نیست و کلیه داده‌ها و اطلاعات کسب شده در کارگاه‌ها، بر روی ICee قابل دسترسی است.

با بیش از ۷۰۰ عضو ثبت شده بر روی ICee، این نرم‌افزار فرایند مشارکت میان متخصصان را تسهیل کرده و مرزهای متصور شده برای ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز را بیش از پیش گسترش داده است. این مشارکت بویژه در میان متخصصان شرکت‌های کوچک و متوسط و سازمانهای تحقیقاتی دورافتاده یا بین‌المللی که امکان تعامل مستقیم با هم ندارند، بیشتر و گسترده‌تر خواهد بود. نرم‌افزار ICee دربرگیرنده مکانیسمی رسمی و معمول برای ره‌نگاشت فناوری است (به عنوان مثال کارگاه‌ها، نشست‌ها و کنفرانس‌ها) که به عنوان ابزاری برای تبادل اطلاعات و ایجاد فضای مشارکتی در فاز تدوین ره‌نگاشت، ایجاد شد و به نظر می‌رسد در آینده با توسعه بیشتری همراه خواهد بود.

۶ نتیجه‌گیری

امروزه سازمان‌ها، با چالش‌های بی‌شمار کسب و کار و صنعتی روبرو هستند. تقریباً تمامی محصولات، خدمات و فعالیت‌ها به تغییرات سریع در فناوری‌ها وابسته هستند. محصولات، پیچیده‌تر شده و نیازهای مشتریان افزایش یافته است. دوره‌های عمر محصولات کاهش یافته و بازه زمانی رسیدن محصول تا بازار، به شدت کم شده است. شکی نیست که شرکت‌های دارای بهره‌وری بالا با سهم بازار بیشتر، می‌دانند که چگونه باید پیش‌بینی، تجزیه و تحلیل و برنامه‌ریزی کنند. برای باقی ماندن در عرصه رقابت و اطمینان از موفقیت بلندمدت، شرکت‌ها بایستی بر روی بازارهای آینده خود تمرکز نموده و راهبردهای مناسب تحقیق و توسعه تدوین نمایند. در این شرایط، ره‌نگاشت فناوری شکل می‌گیرد.

مفهوم ره‌نگاشت فناوری دارای ماهیت مشاوره‌ای است. هدف اصلی ره‌نگاشت، پشتیبانی و حمایت از صنعت، زنجیره تامین آن، گروه‌های تحقیق و توسعه و دولت برای تعریف و اولویت‌بندی فناوری‌های مورد نیاز برای بازاریابی، تولید محصولات و تصمیم‌گیری‌ها و سرمایه‌گذاری است. در تدوین ره‌نگاشت‌های فناورانه بخشی، این فناوری‌ها در بازه زمانی پنج تا ده سال آینده برای صنعت، کلیدی و حیاتی خواهند بود.

رویکرد تدوین ره‌نگاشت فناوری سیستم‌های سرباز (نظامی) ساده است و به دنبال آگاهی از چگونگی توسعه فناوری‌های امروزی و آینده و نقش آنها در ایجاد قابلیت‌ها و ویژگی‌های آینده سربازهای نظامی است. با تمرکز بر نیازهای فناورانه سرباز (نظامی) به عنوان بخش اصلی سیستم، مفهوم ره‌نگاشت فناوری کلیه عناصر و اجزای مرتبط با زندگی و کار سربازها را با هم یکپارچه می‌کند. ره‌نگاشت،

رویکردی کلیدی و توانمند برای همکاری و گفتگو میان دانشگاه، دولت و صنعت با هم و تعیین نیازهای فناورانه و راهبردهای مرتبط با این نیازها است.

پس از ۱۷ سال تجربه در زمینه ره‌نگاشت فناوری کانادا، آموخته‌ها منجر به ایجاد رویکردهای بدیل و پیشرفته‌تر شده است. این رویکردها، چیزی از ارزش ره‌نگاشت فناوری کم نکرده‌اند، بلکه حاکی از قوت و قابلیت توسعه و انطباق‌پذیری این روش است. برتری و ارزش ره‌نگاشت در فراهم‌آوردن فرصتی برای همکاری میان بخش‌های صنعتی، دانشگاهی و دولت با تمرکز بر چالش‌ها و فرصت‌ها منجر به راهبردهای توسعه‌ای مناسب‌تر برای رویارویی با اتفاقات آینده و رسیدن به اهداف تعیین شده، گشته است. این ویژگی، قابلیت اصلی کلیه ره‌نگاشت‌های تدوین شده در کانادا است و به نظر می‌رسد هم‌چنان پابرجا خواهد ماند.

منابع

1. Garcia, M.L., Bray, O.: Fundamentals of Technology Roadmapping. Sandia National Laboratories, Albuquerque (1997)
2. Government of Australia, Technology Planning for Business Competitiveness - A Guide to Developing Technology Roadmaps. E.I. Section, Department of Industry, Science and Resources (2001), <http://www.technologyforge.net/enma/6020/6020Lectures/TechnologyRoadmapping/ENMA291TRReferences/TechnologyRoadmapping.pdf> (accessed December 15, 2011)
3. Government of Canada, The Future Security Environment 2008-2030. Department of National Defence (2009), http://www.cfd-cdf.forces.gc.ca/documents/CFD%20FSE/Signed_Eng_FSE_10Jul09_eng.pdf (accessed December 15, 2011)
4. Industry Canada, Technology Roadmapping in Canada: A Development Guide. Industry Canada (2007), [http://www.ic.gc.ca/eic/site/trm-crt.nsf/vwapj/development-developpement_eng.pdf/\\$file/development-developpement_eng.pdf](http://www.ic.gc.ca/eic/site/trm-crt.nsf/vwapj/development-developpement_eng.pdf/$file/development-developpement_eng.pdf) (accessed December 15, 2011)

کاربرد رهنگاشت در سیاست‌گذاری دولتی

رویکردی هدف محور برای عینیت بخشیدن به چشم‌انداز

کلیو ای.وی.کر^۱، رابرت فال^۲ و دیوید آر.پرابرت^۳

اسناد بالادستی^۴ به عنوان یکی از انواع اسناد سیاستی، مشخص‌کننده چشم‌اندازهای آینده کشور در حوزه‌های مختلف مانند دفاعی، انرژی، سلامتی و حمل و نقل است. واحدها یا آژانس‌های دولتی نیز از طریق برنامه‌ریزی راهبردی خود، عینیت‌بخشی به این چشم‌اندازها را دنبال می‌کنند. استفاده از رهنگاشت می‌تواند در یاری‌رساندن به واحدهای دولتی برای پاسخ‌گویی به موضوعات جدید مفید باشد. رهنگاشت، ابزاری بصری برای استخراج و تعیین مناسب‌ترین توالی اقدامات برای رسیدن به اهداف تعیین شده به شمار می‌رود. در همین راستا و با هدف نشان‌دادن ماهیت هدف محور رهنگاشت، مطالعه موردی مربوط به بخش دفاع و ناوگان دریایی استرالیا بررسی خواهد شد. در این باره، فرم جدیدی از رهنگاشت (ساختار ترکیبی)^۵ مورد استفاده قرار گرفته و چشم‌انداز دولت در قالب مهم‌ترین پروژه‌های اجرایی آورده است. فرایند انتشار رهنگاشت نیز از طریق توضیح درباره چارچوب رهنگاشت و اهداف بصری مرتبط با آن انجام شده است. به نظر می‌رسد، این مطالعه موردی می‌تواند به عنوان یک نمونه گرافیکی درباره استفاده از رهنگاشت در جهت‌دهی به مباحث سیاستی دولت‌ها مورد توجه واقع شده و در موارد مشابه بکار گرفته شود.

۱ مقدمه

اسناد بالادستی، معمولاً نشان‌دهنده چشم‌انداز دولت‌ها در رابطه با ارائه خدمات عمومی هستند. این شکل از اسناد سیاستی به توصیف آینده‌های مختلف در سطح ملی می‌پردازند و در گام بعدی، وظیفه خاص هر کدام از نهادها یا آژانس‌های دولتی را برای پیاده‌سازی این سیاست‌ها، به گونه‌ای که عینیت‌بخش چشم‌انداز توصیف شده باشند، را مشخص می‌کنند. سیاست‌گذاری برای دستیابی به چشم‌انداز و اجرای آن، نیازمند برنامه‌ریزی راهبردی است. برنامه‌ریزی راهبردی، حلقه ارتباطی و پیونددهنده گروه‌های مختلف ذی‌نفع خواهد بود. برنامه‌ریزی راهبردی به عنوان یکی از وظایف اصلی مدیران، نیازمند استفاده از ابزارهای گرافیکی است (نظرات و نوشته‌های اپلر و پلاتس^۶ در سال ۲۰۰۹ در مورد راهبردنگاری بصری^۷). از دیدگاه علوم شناختی، استفاده از چنین ابزارهای کمکی منجر به تقویت ارتباطات و تصمیم‌گیری در سازمان‌ها می‌شود. در این بخش، به بررسی این موضوع خواهیم پرداخت که چگونه می‌توان از رهنگاشت به عنوان یک ابزار کمکی که حالت بصری و گرافیکی دارد، برای برقراری ارتباط میان سیاست‌های کلان و برنامه‌های راهبردی استفاده نمود و به اهداف ملی دست یافت.

عینیت بخشیدن به چشم‌انداز، نیازمند استفاده از رویکرد هدف محور یا هنجاری است. در رویکرد منطقی مورد استفاده در این بخش، از تقسیم اهداف کلان در قالب اهداف عملیاتی و نظریات وابستگی به مسیر^۸ و پس‌نگری^۹ بهره گرفته شده است. فرایند رهنگاشت

1 - Clive I.V. Kerr

2 - Robert Phaal

3 - David R. Probert

4 - white-command

5 - composite structure

6 - Eppler, M.J., Platts, K.W, (2009)

7 - visual strategising

8 -Path dependency

9 -Backcasting

هنجاری به شیوه‌ای تدوین می‌شود که امکان انتشار را داشته باشد. هم‌چنین برای اینکه کاربردی بودن این رویکرد را نشان دهیم، با استفاده از داده‌های واقعی، رهنکاشت مربوط به صنایع دریایی و دفاعی استرالیا در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۳۰ به عنوان مثال ارائه شده است. سیاست‌های ابلاغ شده در صنایع دفاعی، مطالعه موردی مناسبی برای این بحث خواهد بود، چرا که برنامه‌ریزی در این حوزه، تحت تأثیر ماهیت آن، پیچیده و بلندمدت است. افزون بر این، تصمیماتی که در یک دهه در صنایع دفاعی گرفته می‌شود، می‌تواند تأثیرات قابل‌توجهی بر آزادی دولت‌مردان برای اقدامات بعدی در دهه بعد داشته باشد. بنابراین مطالعه آن می‌تواند یادگیری فراوانی داشته باشد.

۲ اجرای نمودن رهنکاشت

در چارچوب ارائه شده از سوی اپلر و پلاتس در سال ۲۰۰۹ برای راهبردنگاری بصری، چهار نوع فعالیت کاملاً مجزا از هم در نظر گرفته شده است. با توجه به این تقسیم‌بندی، رهنکاشت جزء روش‌هایی است که گام‌های مختلف اجرا را بصورت متوالی نشان می‌دهند. ارائه خروجی با استفاده از انواع ابزارهای گرافیکی و نمایشی در رهنکاشت، با هدف کمک به استدلال انسان‌ها انجام می‌شود (چندراسکاران و دیگران، ۲۰۰۴). "چنانچه این تعریف کلی از رهنکاشت را قبول کنیم که ابزاری برای بصری‌سازی راهبرد یا اجزاء راهبردی است، بنابراین می‌توان از رهنکاشت‌ها انتظار داشت که قابلیت پشتیبانی از هرگونه تصمیمی را داشته باشند" (هالن، ۲۰۰۷). در واقع، رهنکاشت تکنیکی قدرت‌مند برای پشتیبانی از برنامه‌ریزی، بویژه در مواردی است که برقراری ارتباط میان منابع، اهداف سازمانی و محیط از اهمیت بالایی برخوردار است (فال و دیگران، ۲۰۰۴). رهنکاشت توانایی شناسایی شکاف‌ها، رتبه‌بندی و اولویت‌بندی موضوعات مختلف و توسعه برنامه‌های عملیاتی را نیز دارد (گیندی و دیگران، ۲۰۰۴). رهنکاشت هم‌چنین، مکانیسمی برای ایجاد پیوند میان تصمیم‌گیریهای راهبردی و تصمیم‌گیری‌های عملیاتی است (پتریک و پراونس، ۲۰۰۵). به هر صورت، رهنکاشت‌ها ابزارهای برای مدیریت ارتباطات و برنامه‌ریزی هستند (ما و دیگران، ۲۰۰۶). این ویژگی بویژه در نوع راهبردی رهنکاشت‌ها بسیار واضح است (فال و مولر، ۲۰۰۹).

از دیدگاه علوم اجتماعی و با توجه به چارچوب مفهومی ارائه شده توسط کر و دیگران در سال ۲۰۰۹^۱، این گونه فرض شده است که فرایند تدوین رهنکاشت مکانیسم یا ابزاری برای تفکر، شفافیت‌بخشی و ارتباطات است. چنانچه بخواهیم از دیدگاه روانشناسی نیز رهنکاشت را مورد بررسی قرار دهیم، عبارت ارتباطات اشاره شده در بالا، حاکی از این است که فرایند تدوین رهنکاشت، فعالیتی برای مشارکت فعال افراد برای تعامل و صحبت با هم است و رهنکاشت تدوین شده در انتها، ابزاری برای انتقال نتایج فعالیت‌های انجام شده و برقراری ارتباط میان ذی‌نفعان مختلف است. از طریق الگوها و نشانه‌های بصری که در رهنکاشت استفاده می‌شود (مانند متن-رنگ یا نشان‌گرهای مختلف) معانی و مفاهیم مختلف توسعه می‌یابند و در میان افراد به اشتراک گذاشته می‌شوند. کر و دیگران در سال ۲۰۰۹، این گونه بیان می‌کند که "رهنکاشت به عنوان یک ابزار برقرارکننده ارتباط، نه تنها در اشتراک‌گذاری اطلاعات میان افراد و بخش‌های مختلف برای گفتمان راهبردی مفید است بلکه آنچه از اهمیت بیشتری برخوردار است این است که، رهنکاشت موجب تسهیل و روانی اقدامات می‌شود". با توجه به اصول علم منطق و استدلال، استفاده از رهنکاشت در برقراری ارتباط را می‌توان در قالب گفتمان

1 - Chandrasekaran, B., Kurup, U., Banerjee, B., Josephson, J.R., Winkler, R., (2004)

2 - Whalen, P.J., (2007)

3 - Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R., (2004a)

4 - Gindy, N.N.Z., Cerit, B., Hodgson, A., (2006)

5 - Petrick, I.R., Provance, M., (2005)

6 - Ma, T., Liu, S., Nakamori, Y., (2006)

7 - Phaal, R., Muller, G., (2009)

8 - Kerr, C.I.V., Phaal, R., Probert, D.R., (2009)

اقدام محور بررسی کرد. مان ۱۹۸۸^۱، گفتمان اقدام محور را موقعیتی دانسته است که در آن هدف یک فرد یا جزء باعث تاثیرگذاری بر اهداف افراد یا اجزاء دیگر شده و باعث هدایت آنها برای انجام مجموعه‌ای خاص از اقدامات می‌شود. در مطالعه موردی که در اینجا بحث خواهیم کرد، بخش دفاعی نیروی دریایی استرالیا، مسئول پیاده‌سازی سیاست دفاعی دولت در این بخش است. در چنین شرایطی، هدف گفتمان ایجاد شده، هماهنگی میان اهداف و اقدامات است (والتن، ۲۰۰۸^۲) که به عنوان مثال می‌توان به نحوه پیاده‌سازی و دستیابی به چشم‌انداز ملی بخش دفاع، بیان شده در سند "Force 2030" اشاره نمود. در نتیجه، هدف اصلی از گفتمان راهبردی، تصمیم‌گیری و توصیف بهترین مجموعه از اقدامات برای رسیدن به چشم‌انداز است (والتن، ۲۰۰۸^۳). در واقع، منطق اصلی در استفاده از رهنگاشت، امکان بهره‌گیری از آن برای تسهیل فرایند شناسایی اسناد بالادستی و تبدیل چشم‌انداز به برنامه‌های اجرایی عملیاتی است. برای نشان دادن میزان کاربردی بودن رهنگاشت در برقراری ارتباط میان برنامه‌های راهبردی و سیاست‌های کلان دولت‌ها، از داده‌های واقعی مربوط به حوزه‌های دفاع ملی استرالیا استفاده شده است. با هدف آشنایی با بافتار و چالش‌های اجرای سیاست‌های دفاعی، تعدادی از این موضوعات در شکل ۱۵ آورده شده است. در سطح کلان، سه گروه از ذی‌نفعان اصلی وجود دارند که شامل دولت، صنعت و بخش نظامی است. نقش‌آفرینی دولت بر عهده وزارت دفاع است، از بخش نظامی، نیروی دریایی انتخاب شده و صنعت نیز تامین‌کننده فناوری-محصول یا خدمت است. چالش اصلی در عینیت بخشی به چشم‌انداز ابلاغ‌شده توسط وزارت دفاع، برقراری تناسب و تنظیم روابط میان قابلیت‌های فعلی و بالقوه بخش نظامی با تحولات محیطی آینده است. چیره شدن بر این چالش، نیازمند برقراری تعادل میان نیازهای عملیاتی بخش جنگی، محدودیت‌های بودجه‌ای تحمیل‌شده از سوی دولت و چگونگی دسترسی به فناوری‌های ارائه شده از سوی صنعت است. بنابراین، در حالت کلی، سه موضوع است که بایستی توسط برنامه‌ریزان راهبردی مورد توجه قرار گیرد:

- **تامین منابع مالی:** به معنای برقراری توازن میان نیازهای عملیاتی بخش نظامی و محدودیت‌های بودجه‌ای دولت است،
- **الزامات و نیازمندی‌ها:** به معنای برقراری توازن میان محدودیت‌های بودجه‌ای دولت و میزان دسترسی به فناوری‌های ارائه شده از سوی صنعت است،
- **بلوغ و تکامل:** به معنای برقراری توازن میان نیازهای عملیاتی بخش نظامی و میزان دسترسی به فناوری‌های ارائه شده از سوی صنعت است.

چنانچه از دیدگاه کشش بازار به این موضوعات نگاه کنیم، انگیزاننده اصلی در ابتدا، تغییرات در نقش نیروهای نظامی خواهد بود. نوع عملیات‌های نظامی در آینده از قابلیت پیش‌بینی‌پذیری کمتری برخوردار خواهند بود بنابراین نیروهای دفاعی بایستی توانایی تغییر در قابلیت‌های خود، با توجه به تهدیدات در حال ظهور را داشته باشند (چرچیل، ۲۰۰۳^۴). اگر از دیدگاه فشار فناوری به این موضوعات نگاه کنیم، انگیزاننده اصلی برای تغییر، نرخ توسعه فناوری است. چنین تغییری تحت تاثیر دو شاخص کلیدی است که یکی پیشرفت در علم و فناوری و دیگری، کوتاه‌تر شدن مدت زمان میان تحقیق و توسعه تا دریافت مجوزهای تولید است (کر و دیگران، ۲۰۰۸^۵). تقریباً همگی بر این موضوع اجماع دارند که توانایی دفاع اثربخش تحت تاثیر بر خورداری از سیستم‌ها و تجهیزات به‌روز با توجه به آخرین تحولات در عرصه فناوری است (بنت و دیگران، ۲۰۰۴^۶). تصمیم‌گیری درباره معرفی پلت‌فرم‌های جدید محصول (مانند کشتی‌ها یا

^۱ – Mann, W.C, (1988)

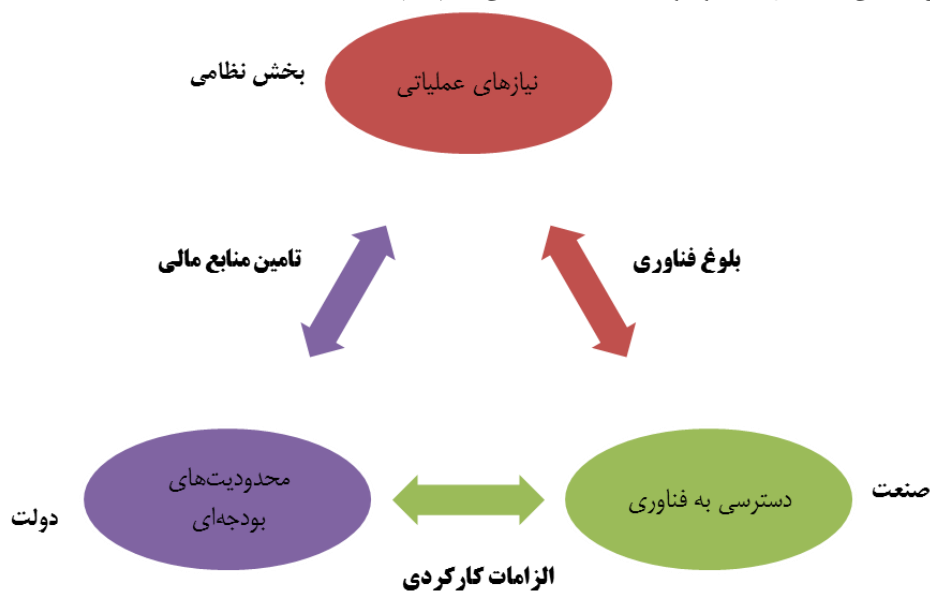
^۲ – Walton, D, (2008)

^۳ – Churchill, A, (2004)

^۴ – Kerr, C.I.V., Phaal, R., Probert, D.R,(2008)

^۵ – Bennett, L., Kinloch, A., McDermid, J., Muttram, R., Price, P., Stein, P., Stewart, W., Churchill, A., Jordan, G., Graeme-Morrison, B., Oxenham, D., Raby, N., Smith, H, (2004)

زیردریایی‌ها) نزد برنامه‌ریزان راهبردی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هستند. با توجه به این موضوع و با در نظر گرفتن وضعیت فعلی بودجه بخش دفاع، به نظر می‌رسد که شاهد روند کاهشی در قابلیت‌های عملیاتی پلت‌فرم‌های در حال خدمت خواهیم بود (کر و دیگران، ۲۰۰۸). برنامه‌های تدوین شده برای آینده، بایستی این پویایی را مورد توجه قرار دهند تا توانایی مدیریت فرایند تغییر و تبدیل سبد فعلی محصولات (ناوگان) را به سبدهای از محصولات که شامل برخی از سیستم‌های فعلی در کنار سیستم‌های جدید باشد را داشته باشند. این امر مستلزم به‌روزرسانی دوره‌ای کارکردهای پلت‌فرم‌های فعلی و سطوح عملکردی مرتبط با آنها است. در واقع بایستی فناوری‌های جدید در اختیار پلت‌فرم‌های در حال خدمت قرار گیرد تا قابلیت‌مورد نیاز برای اجرای عملیات‌های نظامی فراهم شده و توانایی رویارویی با تهدیدهای در حال ظهور ایجاد گردد. این خود نیازمند تزریق فناوری‌های جدید به بخش نظامی است (کر و دیگران، ۲۰۱۰). با توجه به این توضیحات، تدوین و اجرای رهنما گشت بایستی به گونه‌ای انجام شود که خلاصه‌ای شفاف و جامع از برنامه‌های راهبردی در بخش دریایی را شامل شده و موجبات عینیت بخشی به چشم‌انداز اشاره شده در "Force 2030" را فراهم کند.



شکل ۱۵- بیان مساله

۳ رورکرد تدوین رهنما گشت

شکل ۱۶ نشان‌دهنده خلاصه‌ای گرافیکی از رهنما گشت بخش دریایی صنایع دفاعی استرالیا برای عینیت بخشی به چشم‌انداز تدوین شده force 2030 است. در این بخش، مهم‌ترین قسمت‌های مربوط به تدوین رهنما گشت توضیح داده خواهد شد. فلسفه اصلی و زیربنایی در رهنما گشت برگرفته شده از پارادایم برنامه‌ریزی ایکاف ۱۹۸۱- بویژه ایده "برنامه‌ریزی مقاصد"^۳ است که به نوعی توصیف‌کننده آینده مطلوب است. بنابراین، برنامه‌ریزی راهبردی با محوریت طراحی آینده آرمانی انجام می‌شود (جکسون، ۱۹۹۰).^۴ در مطالعات آینده‌پژوهی، این رویکرد عمدتاً با عنوان هنجاری^۵ شناخته می‌شود (ساریتاس و آنر، ۲۰۰۴).^۶ در رویکرد هنجاری با این سوال اصلی روبرو هستیم

^۱ - Kerr, C.I.V., Phaal, R., Probert, D.R. (2008)

^۲ - Kerr, C.I.V., Phaal, R., Probert, D.R. 59 (2010)

^۳ -ends planning

^۴ -Jackson, M.C., (1990)

^۵ -normative

^۶ -Saritas, O., Oner, and M.A., (2004)

که چگونه می‌توان به یک هدف تعریف شده، دست یافت؟ (بورجسن و دیگران، ۲۰۰۶)^۱. در این مطالعه موردی، چشم‌انداز مورد نظر ۲۰۳۰ force است. ذکر این نکته در اینجا اهمیت دارد که رویکرد هدف‌محور استفاده شده در این‌جا، مشابهت‌هایی با مثال کلاسیک رهنگاشت فناوری شرکت صنعتی نیمه‌رسانا (SIA)^۲ (امروزه با عنوان رهنگاشت بین‌المللی فناوری نیمه‌رساناها (ITRS)^۳) شناخته می‌شود، خواهد داشت.

۳،۱ فرایند تدوین رهنگاشت

برای تهیه رهنگاشت اشاره شده در شکل ۱۶، از رویکرد هنجاری به عنوان فرایندی کلی و از بالا به پایین با تاکید بر اهداف اشاره شده در سند بالادستی دفاعی استفاده شده است. با استفاده از مفهوم نگاشت و اجرای پس‌نگری، وظایف اصلی، نقش‌های آینده و قابلیت‌های نظامی مورد نیاز صنایع دریایی در سال ۲۰۳۰ ترسیم شدند. برای نشان‌دادن وضعیت مطلوب بخش‌های اصلی نیروی دریایی از ابزار توصیفی توسعه داده شده توسط کر و دیگران با تاکید بر قابلیت‌های راهبردی استفاده شد. پس از تعیین وضعیت مطلوب، فرایند تحول در پلت‌فرم‌های اصلی مانند کشتی‌ها و زیردریایی‌ها با در نظر گرفتن مفهوم وابستگی به مسیر و با در نظر گرفتن وضعیت ناوگان فعلی ترسیم شد. در نهایت، با هدف تحویل سیستم‌های به‌روز، اصلی‌ترین پروژه‌های اجرایی در بازه‌های زمانی میان - مدت تعیین شدند. البته در شناسایی و تعریف این پروژه‌ها، تاخیر زمانی مربوط به عملیاتی شدن پلت‌فرم‌های جدید نیز در نظر گرفته شده است. فرایند تدوین رهنگاشت در این حالت در شکل ۱۷ نشان‌داده شده است.

۳،۱،۱ فرایند بالا به پایین

برنامه‌ریزی‌های مرتبط با اجرای سیاست‌ها در حوزه سیاست‌گذاری و اجرای آن طبقه‌بندی می‌شود (مانتجوی و اوتولی، ۱۹۷۹)^۴. از جمله این فعالیت‌های می‌توان به چشم‌اندازهای سیاستی اشاره نمود. مسئولینی که موظف به اجرای سیاست‌ها هستند، دستورات مربوط به اجرا را از چشم‌انداز ترسیم‌شده دریافت می‌کنند (کراسبی، ۱۹۹۶)^۵.

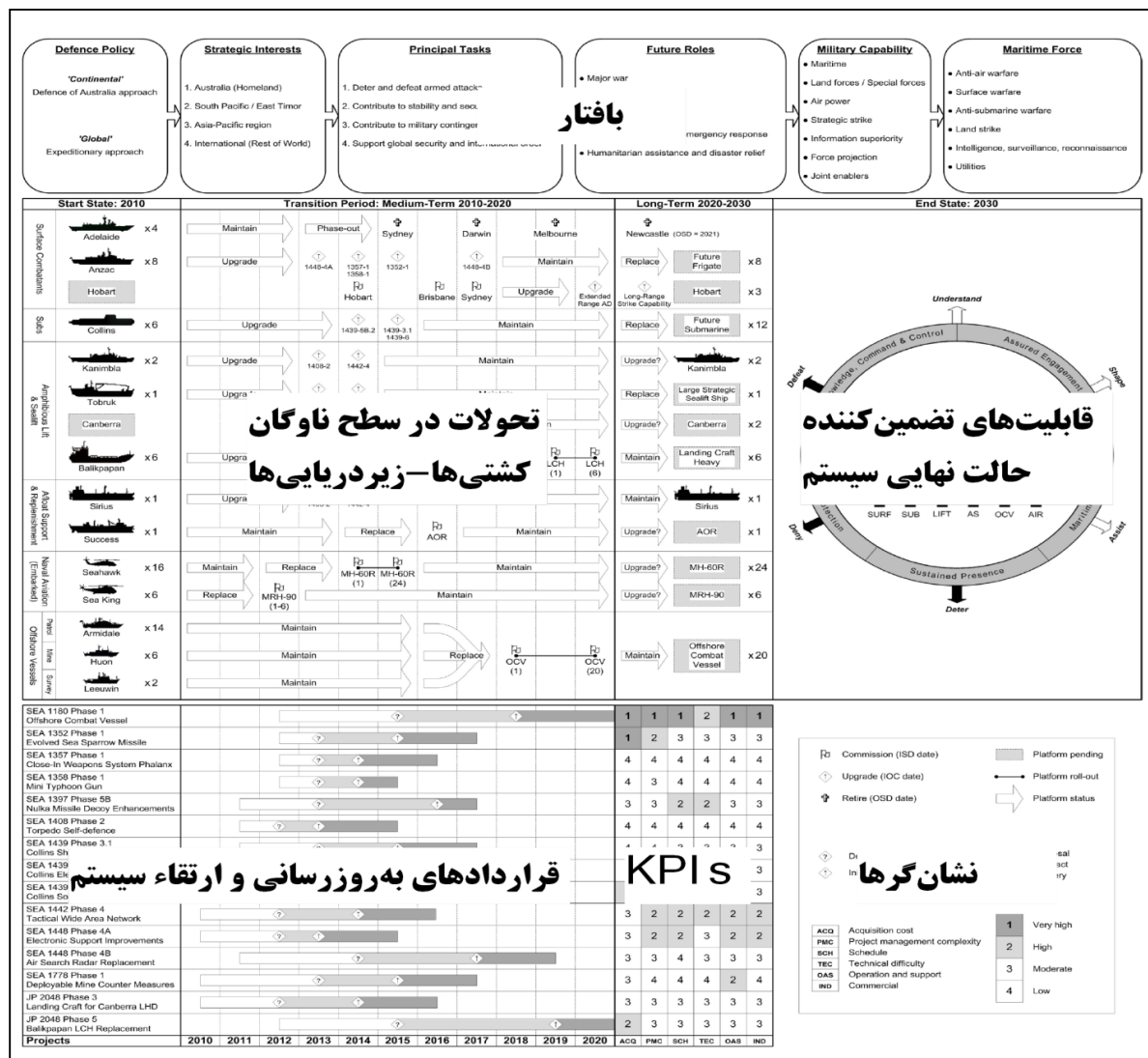
^۱ -Börjeson, L., Höjer, M., Dreborg, K.H., Ekvall, T., Finnveden, G, (2006)

^۲ - Semiconductor Industry Association's

^۳ - International Technology Roadmap for Semiconductors

^۴ - Montjoy, R.S., O'Toole, L.J, (1979)

^۵ -Crosby, B.L, (1996)



شکل ۱۶- رهنگاشت مربوط به نقش نیروی دریایی در عینیت‌بخشی به چشم‌انداز 2030 force

نویسندگانی مانند بارداخ^۱ (۱۹۹۷) اجرای سیاست را به فرایند موتاژ تشبیه کرده‌اند چرا که این فرایند بایستی توانایی تولید خروجی‌های مورد انتظار را داشته باشد. با در نظر گرفتن این موضوع، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری تا حدود زیادی، یک فعالیت بالا به پایین محسوب می‌شود (کاehler، ۱۹۸۹)^۲. فرایند کلی تدوین رهنگاشت بخش دریایی نیز دارای ماهیت بالا به پایین است (شکل ۱۷). فرایند تصمیم‌گیری بالا به پایین بر مبنای مطالعات در زمینه سیاست‌گذاری عمومی و فعالیت‌های دنیل مزمانیان^۳ و پاول ساباتیئر^۴ توسعه یافته است.^۵

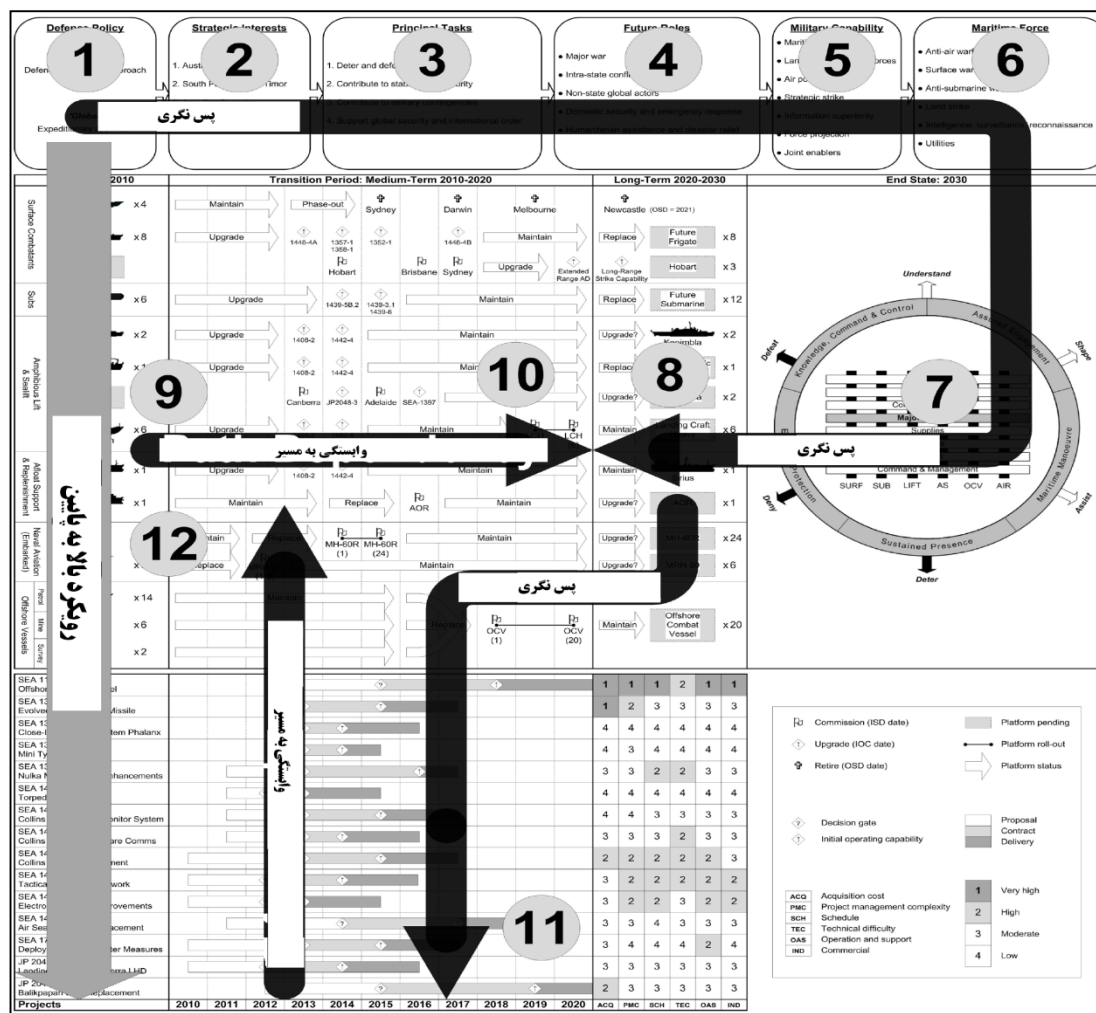
^۱ -Bardach

^۲ -Kahler, M, (1989)

^۳ -Daniel Mazmanian

^۴ -Paul Sabatier

^۵ -Mazmanian and Sabatier 1983; Sabatier and Mazmanian 1979, 1980



شکل ۱۷-فرایند تدوین رهنما گشت

- در تصمیم‌گیری بالا به پایین مجموعه‌ای از الزامات اجرای اثربخش سیاست مورد توجه قرار گرفته است که عبارتند از:
- **اهداف کاملاً شفاف و پایدار** (ون‌متر و ون‌هورن، ۱۹۷۵)^۱ - این موضوع، اساس و مبنای اولیه فرایند رهنما گشت است که در گام‌های ۱ تا ۶ اشاره شده در شکل ۱۷ بدان توجه شده است.
 - **توجه به روابط علی و معلولی** (پرسمن و ویلداوسکی، ۱۹۷۳)^۲ - شکل ظاهری رهنما گشت که در قالب یک نقاشی گرافیکی نشان‌دهنده روابط علی و معلولی است و در گام‌های ۱ تا ۱۲ شکل ۱۷ بدان توجه شده است.
- گام ابتدایی در تدوین رهنما گشت بخش دریایی (شکل ۱۶)، نگاشت محیط راهبردی آینده است. گام‌های بالا به پایین تجزیه و تحلیل عبارتند از:
- ۱- آشکار کردن بافتار آینده^۲
 - a. نگاشت تعارضات در آینده،

^۱ -van Meter, D.S., von Horn, C.E.,(1975)

^۲ -future context

- b. نگاشت نقش‌های مختلف مورد نیاز در آینده.
- ۲- آشکار کردن پاسخ‌ها و اقدامات دولت
 - a. نگاشت علایق و تمایلات راهبردی،
 - b. نگاشت وضعیت سیاست‌ها،
 - c. نگاشت مهم‌ترین وظایف.
- ۳- آشکار کردن قابلیت‌ها و نیازهای اصلی بخش نظامی
 - a. نگاشت مهم‌ترین اجزاء نیروهای نظامی.
- ۴- آشکار کردن قابلیت‌های مورد نیاز نیروی دریایی
 - a. نگاشت چشم‌انداز نیروی دریایی،
 - b. نگاشت نیروهای دریایی،
 - c. نگاشت پلت‌فرم‌های دریایی.

منطق استفاده از مفهوم نگاشت در لایه بالایی رهنگاشت این بود که امکان استفاده از دانش در مواقعی که در قالب یک فرم گرافیکی به نمایش درمی‌آید، بیشتر است (هاف و جنکینز، ۲۰۰۲). ذکر این نکته در اینجا ضروری است که از نظر لغوی بایستی تفاوت‌هایی در رابطه با نگاشت قابل شویم. نگاشت مفهومی، هنگامی استفاده می‌شود که منبع داده‌های تشکیل دهنده یک مفهوم، برگرفته شده از اسناد بالادستی دولتی است در حالیکه نگاشت شناختی، هنگامی به کار می‌رود که افراد از نگاشت مفهومی برای روشن کردن نحوه تفکر و تجزیه و تحلیل خود استفاده می‌نمایند (برایسون و دیگران، ۲۰۰۴). اطلاعات بیشتر در رابطه با این تکنیک را می‌توان در مقاله "نگاشت تفکر راهبردی" هاف در سال ۱۹۹۰^۳ و کتاب کلاسیک نوشته شده توسط کین و تروچیم در سال ۲۰۰۷^۴ با عنوان "نگاشت مفهوم برای کاربرد در برنامه‌ریزی و ارزیابی" پیدا کرد. خروجی‌های نگاشت مفهومی، در مرحله بعد در قالب دیاگرام‌های علی و معلولی به نمایش در می‌آید. بنابراین تجزیه و تحلیل بالا به پایین که با بررسی محیط راهبردی آغاز می‌شود فراهم‌کننده "علت و چرایی" نیاز به قابلیت‌های نظامی استرالیا برای حفظ امنیت خود در آینده خواهد بود.

۳،۱،۲ پس‌نگری^۵

فرایند بالا به پایین مورد استفاده در رهنگاشت نیروی دریایی، با استفاده از نگاشت مفهومی، به دنبال شناسایی علت و چرایی اقدامات است که در قالب محتمل‌ترین آینده راهبردی پیش‌رو به نمایش درمی‌آید. تبدیل این خروجی به فرمی که مناسب رهنگاشت باشد، نیازمند بهره‌گیری از تکنیک پس‌نگری است. ایده استفاده از رهنگاشت، برگرفته شده از آموری لوینس^۶ ۱۹۷۶ و ۱۹۷۷ است. پس‌نگری به معنای توصیف آینده مطلوب با توجه به ارزیابی شرایط فعلی و چگونگی رسیدن به آینده مطلوب است (اندرسون، ۲۰۰۱^۷). از دیدگاه

^۱ -Huff, A.S., Jenkins, M, (2002)

^۲ -Bryson, J.M., Ackermann, F., Edin, C., Finn, C.B, (2004)

^۳ - Huff (1990)

^۴ -Kane, M., Trochim, W.M.K, (2007)

^۵ -Backcast

^۶ -Amory Lovins

^۷ -Anderson, K.L, (2001)

روش‌شناسانه، توسعه روش پس‌نگری را بایستی به رایینسون ۱۹۸۲^۱ نسبت داد. رایینسون اصول اولیه "نگاه به عقب"^۲ و "جستجوی مسیر"^۳ را در قالب یک روش رسمی ارائه نمود (ماندر و دیگران، ۲۰۰۸)^۴. در پس‌نگری، ابتدا چشم‌انداز یا تصویری از آینده خلق می‌شود و در گام بعدی مجموعه‌ای از گام‌های مورد نیاز برای عینیت بخشیدن به آن با حرکت به عقب، از آینده ترسیم‌شده به سمت زمان حال شناسایی می‌شود (وروس، ۲۰۰۶)^۵. پس‌نگری دارای سه ویژگی کلیدی است که هنگام ترکیب و استفاده از آن در روش رهنگاشت بایستی مورد توجه قرار گیرد و عبارتند از:

- ۱- هنجاری بودن،
- ۲- دارای ماهیت طراحی (ترسیمی)،
- ۳- دارای توالی.

اول اینکه، پس‌نگری کاملاً یک روش هنجاری محسوب می‌شود (هوجر و متسون، ۲۰۰۶^۶؛ مک‌دوال و ایمس، ۲۰۰۶^۷؛ رایینسون، ۱۹۸۲^۸، ۱۹۸۸^۹، ۱۹۹۰^{۱۰}، ۲۰۰۳^{۱۱} و ون‌نوتن و دیگران، ۲۰۰۳^{۱۲}) چرا که آینده پیش‌بینی نمی‌شود، بلکه انتخاب می‌شود (رایینسون، ۱۹۹۰). فرایند پس‌نگری، از طریق پرسیدن این سوال که چه آینده‌ای مطلوب است (هوجر و متسون، ۲۰۰۳^{۱۳}) و با تعریف اهداف، آغاز می‌شود (رایینسون، ۱۹۸۰^{۱۴}). مجموعه نکاتی که بدان اشاره شد، در لایه بالایی رهنگاشت (با عنوان بافتار در شکل ۱۶ مشخص شده است) و در شش نقطه آورده شده است (شکل ۱۷) که عبارتند از:

- نقطه ۱: شناسایی و تعریف وضعیت سیاست دفاعی،
- نقطه ۲: شناسایی و تعریف تمایلات راهبردی،
- نقطه ۳: شناسایی و تعریف وظایف اصلی،
- نقطه ۴: شناسایی و تعریف نقش‌های مهم در آینده،
- نقطه ۵: شناسایی و تعریف قابلیت‌ها و توانایی‌های نظامی،
- نقطه ۶: شناسایی و تعریف نیروهای نظامی دریایی.

دوم اینکه، پس‌نگری فرایندی مبتنی بر طراحی است و حالت ترسیمی دارد (رایینسون، ۱۹۸۸) چرا که پس‌نگری نشأت گرفته از تصویر خلق شده از آینده مطلوب است (رایینسون، ۱۹۸۲) و لازم است که این تصویر از هدف، کاملاً شفاف و روشن باشد (رایینسون،

¹ -Robinson, J.B, (1982)

² -looking backwards

³ -exploring pathways

⁴ -Mander, S.L., Bows, A., Anderson, K.L., Shackley, S., Agnolucci, P., Ekins, P, (2008)

⁵ -Voros, J, (2006)

⁶ - Höjer, M., Mattsson, L.G, (2000)

⁷ - McDowall, W., Eames, M, (2006)

⁸ - Robinson, J.B, (1982)

⁹ - Robinson, J.B, (1988)

¹⁰ - Robinson, J, (1990)

¹¹ - Robinson, J.B, (2003)

¹² - van Notten, P.W.F., Rotmans, J., van Asselt, M.B.A., Rothman, D.S, (2003)

¹³ - Hjer and Mattsson 2000

¹⁴ - Robinson 1988

(۱۹۹۰). ماندرو دیگران ۲۰۰۸^۱، این تصویر را در قالب عبارت "خروجی نهایی مطلوب"^۲ مورد توجه قرار داده‌اند. در مورد رهنما گشت نیروی دریایی، این خروجی نهایی در نقطه ۷ شکل ۱۷ نشان داده شده است و حاکی از قابلیت‌های نهایی نیروی دریایی در سال ۲۰۳۰ است. به عبارت دیگر، این نقطه، تعیین کننده چشم انداز نیروی دریایی با هدف اجرایی کردن 2030 force بوده و اجزاء کلیدی تعارضات و درگیری‌ها، اثرات و نظام پیچیده محصول-خدمت را در بخش نیروی دریایی را نشان می‌دهد.

سوم اینکه، پس نگرانی مستلزم تعیین توالی اقدامات یا منطق رخدادها از یک آینده تعریف شده به سمت عقب و تا زمان حال است (ون نوتن و دیگران، ۲۰۰۳). سوال اصلی که در اینجا مطرح می‌شود این است که چه آینده‌ای مطلوب است و چگونه می‌توان به این آینده دست یافت (هوجر و متسون، ۲۰۰۰؛ رایینسون، ۱۹۸۲، ۱۹۹۰^۴). در واقع پاسخ به این سوال، تبیین کننده چگونگی رفتن به جایی است که شما علاقه دارید تا در آنجا باشید؟ (ماندر و دیگران، ۲۰۰۸^۵). به عبارت دقیق‌تر، این موضوع مستلزم این است که یک حالت نهایی مطلوب به عنوان نقطه شروع تصور شود و در گام بعدی، با حرکت در زمان و تا رسیدن به زمان حال به عقب برگشت و اقداماتی که بایستی برای عینیت بخشیدن به چشم انداز تعریف شده، انجام شود را شناسایی کرد (ماندر و دیگران، ۲۰۰۸؛ رایینسون ۱۹۸۲، ۱۹۹۰^۶). این موضوع، نوعی از تفکر تکاملی برعکس است که از چشم انداز شروع شده و با برگشت به عقب در طول زمان در قالب چیزهایی که باید انجام شود یا اتفاقاتی که بایستی رخ دهد، تعریف می‌شود (وروس، ۲۰۰۶^۷). توالی اقدامات در پس نگرانی مربوط به پروژه رهنما گشت نیروی دریایی در نقطه ۷ شکل ۱۷ شروع شده و از دو مسیر به عقب بازمی‌گردد که عبارتند از:

- مسیر نقطه ۷ به نقطه ۸- این مسیر مستلزم تحول در ناوگان نیروی دریایی برای عینیت بخشیدن به چشم انداز ترسیم شده است.
- مسیر نقطه ۸ به نقطه ۱۱- این مسیر مستلزم تعریف و انجام مجموعه‌ای از پروژه‌های فناورانه است که بایستی در بازه زمانی تعریف شده در اختیار ناوگان نیروی دریایی قرار گیرد.

این مسیرها نیازمند تمرکز بر سیستم‌های جدید مانند کشتی‌های جدید و دستیابی به فناوری‌های پیشرفته است. با این حال، مسیرهایی که به نوعی با سیستم‌های قدیمی‌تر در ارتباط است نیز بایستی مورد توجه قرار گیرند. این دیدگاه، در بخش بعدی که بر نظریه وابستگی به مسیر^۸ متمرکز شده است، بیشتر توضیح داده می‌شود.

۳،۱،۳ وابستگی به مسیر

آینده یک سازمان یا سیستم، (به عنوان مثال نیروی دریایی سلطنتی استرالیا) تا حدود زیادی تحت تاثیر وضعیت فعلی آن قرار دارد. با توجه نظریات برگمن (۲۰۰۲)^۹ این موضوع را می‌توان در قالب عبارت وابستگی به مسیر بیان کرد. مفهوم اصلی وابستگی به مسیر برگرفته شده از رشته اقتصاد است (لینچ، ۲۰۰۶^{۱۰}) که در آن برخی از متغیرها می‌توانند آینده را با محدودیت‌هایی مواجه کنند (تیسه و دیگران، ۱۹۹۷^{۱۱}). سرمایه گذاری در نیروی دریایی استرالیا تحت تاثیر منابع در دسترس و همچنین وضعیت فعلی ناوگان کشتی‌ها،

^۱ - Mander et al. (2008)

^۲ - desired end-point

^۳ - van Notten et al. 2003

^۴ - Hjer and Mattsson 2000; Robinson 1982, 1990

^۵ - Mander et al. 2008

^۶ - Mander et al. 2008; Robinson 1982, 1990

^۷ - Voros 2006

^۸ - path dependency theory

^۹ - Bruggeman, D, (2002)

^{۱۰} - Lynch, R, (2006)

^{۱۱} - Teece, D.J., Pisano, G., Shuen, A, (1997)

زیردریایی‌ها و بالگردهای آن است. اهمیت و توجه به مفهوم وابستگی به مسیر در تخصیص و تامین منابع تحت تاثیر فعاليتها و نوشته‌های دیوید ۱۹۸۵^۱ و آرتور ۱۹۸۹^۲ است. وابستگی به مسیر، نقشی بسیار مهم در مبانی تئوریک برنامه‌ریزی مبتنی بر منابع^۳ داشته است که خود از پایه‌های اصلی رویکرد برنامه‌ریزی مبتنی بر قابلیت‌ها محسوب می‌شود (ماسرانی و مک‌کران، ۲۰۰۹^۴). در برنامه‌ریزی مبتنی بر منابع، بر اهمیت منابع خاصی که باعث دستیابی سازمان‌ها به مزیت‌های رقابتی می‌شود، تاکید فراوانی می‌شود (لینچ، ۲۰۰۶^۵). تیس و دیگران ۱۹۹۷^۶ بر این موضوع تاکید می‌کنند که در وابستگی به مسیر، تاریخ از اهمیت زیادی برخوردار است و بنابراین جایی که شرکت قصد دارد در آینده بدان برسد، تا حدود زیادی تابع وضعیت فعلی آن و مسیر پیش‌روی شرکت خواهد بود. بنابراین، با توجه به ناوگان فعلی نیروی دریایی که بر پایه دارایی‌های ثابت عظیم شکل گرفته است، گزینه‌های انتخابی برای آینده تا زمانی که ناوگان جدید در طول زمان توسط بخش تدارکات و وزارت دفاع تامین و مستقر شود، تحت تاثیر وضعیت ناوگان فعلی بوده و محدود خواهند بود. همان‌طور که دیویس ۲۰۰۸^۷، بدان اشاره کرده است نیروی دریایی بیشترین توجه خود را معطوف به فعاليتهاهای روزمره خود کرده است در حالیکه تا میانه‌های دهه بعد ناوشکن‌های جنگی هوایی و خاکی-آبی مورد استفاده قرار خواهند گرفت. با در نظر گرفتن این فاکتور محدودکننده، فرایند رهنما گشت دو مسیر را تا سال ۲۰۲۰-۲۰۱۰ توصیه می‌کند که در شکل ۱۷ نشان داده شده است و عبارتند از:

- مسیر نقطه ۹ به نقطه ۱۰: این مسیر وضعیت فعلی ناوگان دریایی را به عنوان نقطه شروع مورد توجه قرار داده و انواع تجهیزاتی که بایستی مورد نگهداری و حفاظت قرار گیرند، ارتقاء یابند، جایگزین شوند و یا از رده خارج شوند را مشخص می‌کند.
- مسیر نقطه ۱۱ به نقطه ۱۲: این مسیر توجه خود را معطوف به پروژه‌های ارتقاء و بروزرسانی با هدف حفظ قابلیت‌ها و توانمندی عملیاتی کرده و بیشتر به بررسی سطوح آمادگی سیستم‌های ناوگان قدیمی پرداخته است.

۳,۲ چارچوب ارائه رهنما گشت

رهنما گشت، ابزاری بصری و گرافیکی برای تدوین برنامه‌های راهبردی و به اشتراک گذاری آنها در میان سازمان‌های مختلف است (کر و دیگران، ۲۰۱۰^۸). البته اثربخشی رهنما گشت نیازمند توجه و رعایت برخی از اصول طراحی گرافیکی است تا امکان برقراری ارتباط میان شرکت‌کنندگان در تدوین و اجرای رهنما گشت مهیا باشد. در این رابطه طراحی اطلاعات^۹، بصورت خاص به این موضوع می‌پردازد. به عبارت دقیق‌تر، طراحی اطلاعات به معنای ساختاردهی و سازماندهی بصری اطلاعات با هدف توسعه اثربخش ارتباطات است (واترمن و ره، ۲۰۰۸^{۱۰}). یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های فنون گرافیکی، توانایی آنها در انتقال حجم بالایی از اطلاعات در فضایی کوچک است (واینر، ۱۹۸۴^{۱۱}). بنابراین، هدف طراحی گرافیکی در رهنما گشت، فشرده‌سازی حجم بالایی از اطلاعات در قالب چارچوبی حسی و

¹ - David, P, (1985)

² - Arthur, B, (1989)

³ - resource-based

⁴ - Masrani, S.K., McKiernan, P, (2009)

⁵ - Lynch, R, (2006)

⁶ - Teece et al. 1997

⁷ - Davies, A, (2008)

⁸ - Kerr, C.I.V., Phaal, R., Probert, D.R., (2010)

⁹ - information design

¹⁰ - Watzman, S., Re, M, York (2008)

¹¹ - Wainer, H, (1984)

شهودی^۱ است (ما و دیگران، ۲۰۰۶).^۲ مهم ترین اصل گرافیکی مورد استفاده در تدوین رهنما گشت این است که خروجی نهایی بایستی در یک صفحه نمایش داده شود و عالی ترین تصمیمات راهبردی را در خود داشته باشد. بر اساس نظریات فال و مولر ۲۰۰۹،^۳ این روش فشرده سازی بصری در رهنما گشت، همان عینک راهبردی^۴ است که برای دیدن مسائل بایستی از آن استفاده نمود. استفاده از بصری سازی تک صفحه ای، بسیار مورد تاکید فال و دیگران ۲۰۰۸ قرار گرفته است. افزون بر این، استفاده از بصری سازی تک صفحه ای باعث می شود تا فرایند روزرسانی با سهولت و چابکی بیشتری انجام شود و در نهایت، رهنما گشت هم گام با سرعت تغییرات مورد بازنگری و بازبینی قرار گیرد (فال و دیگران، ۲۰۰۸).^۵ چنین بصری سازی های تک صفحه ای، دارای سطح بالایی از قابلیت های حسی و شهودی هستند به گونه ای که می توان آنها را در سطح داشبوردهای مدیریتی قرار داد (کر و دیگران، ۲۰۱۰).^۶ رهنما گشت دارای دو ویژگی کلیدی مشترک با داشبوردهای مدیریتی است و عبارتند از:

- **داشبوردهای مدیریتی باید متناسب با نیازها باشند** - طراحی داشبوردهای مدیریتی بایستی برطرف کننده نیازها و الزامات فرد، گروه یا کارکردی باشد که برای آن طراحی شده است، در غیر این صورت به هدف ماهوی خود نخواهد رسید (فیو، ۲۰۰۶).^۷
- **بصری سازی یک صفحه ای، خود یک چالش جدی است** - اصلی ترین هدف طراحان داشبوردها این است که اطلاعات را در قالب یک صفحه، فشرده کرده و به نمایش دریاورند. بایستی بصورت آنی به کلیه اطلاعات دسترسی داشت (ایکرسون، ۲۰۰۶).^۸ این امر مستلزم فشرده سازی حجم بالایی از اطلاعات مفید و در اغلب موارد جداسازی آنها به بخش های کوچک است، در حالیکه شفافیت و معناداری آنها حفظ شود (فیو، ۲۰۰۶).^۹

با توجه به این موضوع، رهنما گشت ها می توانند ابزار گرافیکی بسیار مفیدی برای پیاده سازی برنامه های راهبردی محسوب شوند و این ناشی از برقراری تعادل مناسب میان دو عامل کلیدی و مهم است. اولی ساختاری است که طراحی بر اساس آن انجام شده است و دومی نیز استفاده از مجموعه مناسب اشکال بصری است که خود دارای ماهیت اطلاعاتی خاص خود هستند. برای اولین بار فال و مولر ۲۰۰۹، میان ساختار زیربنایی مبتنی بر اطلاعات^{۱۰} و چارچوب سطحی گرافیکی^{۱۱} رهنما گشت تمایز قایل شده اند. این موضوع مربوط به بخش بندی و نوع چیدمان اطلاعات در رهنما گشت است، به عنوان مثال چگونه اطلاعات اشاره شده در رهنما گشت را باید سازماندهی نمود (فال و مولر، ۲۰۰۹).^{۱۲}

در علم مدیریت، مدل سازی نیازمندی چارچوب دهی به مساله است (پید، ۲۰۰۳).^{۱۳} گافمن ۱۹۷۴، از مفهوم چارچوب دهی^{۱۴} به عنوان ابزاری برای نظم بخشیدن به ادراک و فهم استفاده کرده است. از این دیدگاه، فرایند رهنما گشت چارچوبی برای ایجاد هماهنگی میان مجموعه

^۱ - intuitive format

^۲ - Ma, T., Liu, S., Nakamori, Y., (2006)

^۳ - Phaal, R., Muller, G., (2009)

^۴ - strategic lens

^۵ - Phaal, R., Simonse, L., den Ouden, E., (2008)

^۶ - Kerr, C., Phaal, R., Probert, D., (2010c)

^۷ - Few, S., (2006)

^۸ - Eckerson, W.W., (2006)

^۹ - Few, S., (2006)

^{۱۰} - underlying information-based structure

^{۱۱} - overlaying graphical style

^{۱۲} - Phaal, R., Muller, G., (2009)

^{۱۳} - Pidd, M., (2003)

^{۱۴} - framing

راهبردهای سازمان در حوزه‌های مختلف کسب و کار، با هم است (والن، ۲۰۰۷).^۱ چارچوب‌بندی در رهنگاشت، اشاره به این موضوع دارد که چگونه بایستی اطلاعات را در قالب یک طرح گرافیکی و بصری مرتب نمود (پتریک و پروونس، ۲۰۰۵).^۲ فال و دیگران ۲۰۰۴، برای توصیف این جنبه از ساختار رهنگاشت از عبارت معماری^۳ استفاده کرده‌اند. در معماری رهنگاشت، بایستی دو بعد در نظر گرفته شود: ۱) محور افقی که در اغلب موارد نشان‌دهنده زمان است، ۲) محور عمودی که دربرگیرنده لایه‌های مختلف است و نشان‌دهنده چگونگی درک و آگاهی از یک کسب و کار بصورت فیزیکی یا مفهومی است (فال و دیگران، ۲۰۰۴).^۴ هر لایه داده‌های لایه‌های بعد را فراهم می‌کند (کاسنر و دیگران، ۲۰۰۷).^۵ با توجه به نظریات فال و مولر ۲۰۰۹، یک رهنگاشت در کلی‌ترین و پایه‌ترین حالت بایستی دربرگیرنده حداقل سه لایه باشد. احتمالاً بهترین مکانیسم برای چارچوب‌دهی به هر رهنگاشتی پاسخ‌دادن به سوالات "چه کسی، چه چیزی، چه مکانی، چه زمانی، چرا و چگونگی"^۶ باشد. این سوالات برگرفته شده از داستان معروف "یک بچه فیل" رودیارد کیپلینگ^۷ است که در آن اینگونه به این سوالات اشاره شده است:

من شش خدمت‌کار بسیار صدیق دارم (آنچه می‌دانم را به من آموخته‌اند) و اسامی آنها عبارتند از چه چیزی، چرا، چه زمانی، چگونه، چه مکانی و چه شخصی است.

از نظر فال و دیگران ۲۰۰۴^۸، معماری کلی رهنگاشت شامل سه لایه اصلی در دو بعد فضایی است که عبارتند از:

- **محور افقی - زمان** که نشان‌دهنده بعد آگاهی از زمان^۹ است،
- **بالا ترین لایه - هدف** که نشان‌دهنده بعد آگاهی از چرایی^{۱۰} است،
- **لایه میانی - خروجی‌ها** که نشان‌دهنده بعد آگاهی از چیستی^{۱۱} است،
- **پایین ترین لایه - منابع** که نشان‌دهنده بعد آگاهی از چگونگی^{۱۲} است.

این فرم کلی سپس توسط فال و مولر ۲۰۰۹^{۱۳} تکمیل‌تر شد و مواردی بدان اضافه شد که عبارتند از:

- **بالا ترین لایه - روندها و انگیزاننده‌هایی** را پوشش می‌دهد که اهداف کلی رهنگاشت را تحت تاثیر قرار می‌دهند،
- **لایه میانی - شامل سیستم‌هایی** است که بایستی برای پاسخ‌گویی به روندها و انگیزاننده‌ها (بالا ترین لایه) توسعه داده شوند. در اغلب موارد این لایه مستقیماً با نحوه تکامل محصولات در ارتباط است (کارکردها، ویژگی‌ها و عملکرد)،

1 -Whalen, P.J, (2007)

2 -Petrick, I.R., Provance, M, (2005)

3 -architecture

4 -Phaal, R., Farrukh, C., Probert, D, (2004)

5 -Cosner, R.R., Hynds, E.J., Fusfeld, A.R.,(2007)

6 -Who, What, Where, When, Why and How

7 - Rudyard Kipling's 'The Elephant's Child

8 - Phaall, R., Farrukh, C., Probert, D, (2004)

9 - 'know-when' dimension

10 - 'know-why' dimension

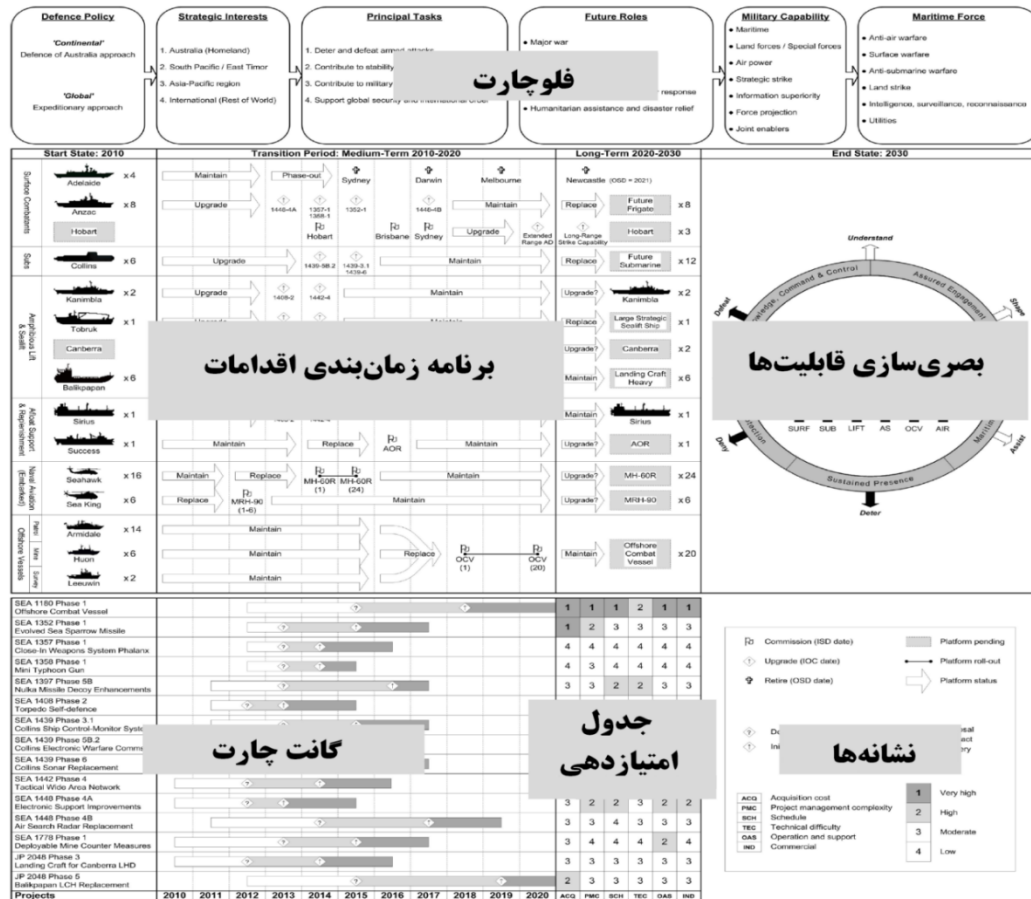
11 - 'know-what' dimension

12 - 'know-how' dimension

13 - Phaall and Muller (2009)

- **پایین ترین لایه** - شامل منابع مورد نیاز برای توسعه محصولات، خدمات و سیستم‌ها است و شامل منابع دانش محور مانند فناوری‌ها، مهارت‌ها و شایستگی‌ها یا سایر انواع منابع مانند منابع مالی، مشارکت‌ها و تأسیسات مختلف است.

این معماری کلی، نشان‌دهنده مبنای اصلی و آغازین چیدمان رهنما گشت محسوب می‌شود. در این مورد، شکل ۱۸ نشان‌دهنده معماری خاص در نظر گرفته شده برای رهنما گشت نیروی دریایی است.



شکل ۱۸-معماری رهنما گشت نیروی دریایی استرالیا

بالاترین لایه که بر بعد آگاهی از چرایی متمرکز شده است، دربرگیرنده فلوچارت است. فلوچارت معمولاً دارای ماهیت علی و معلولی است و ارتباطات علی و معلولی میان مفاهیم مختلف را نشان می‌دهد (جنکینز، ۲۰۰۲).^۱ به عنوان مثال پیکان‌های ترسیم شده در این لایه نشان‌دهنده این است که چگونه یک ایده یا فعالیت منجر به ایده یا فعالیتی دیگر می‌شود (برایسون و دیگران، ۲۰۰۴).^۲ این نوع طراحی بصری، هنگامی مفید است که نیاز به ارتباطات منطقی و اثربخش از اهمیت بالایی برخوردار باشد (برایسون و دیگران، ۲۰۰۴).^۳ افزون بر این، فال و دیگران ۲۰۰۴^۴ به این نتیجه رسیدند که نمایش گرافیکی فلوچارت که معمولاً در رهنما گشت استفاده می‌شود، دربرقراری ارتباط میان اهداف، اقدامات و خروجی‌ها مفید است. یکی از مثال‌های خوب در این زمینه رهنما گشت تهیه شده برای نظام

^۱ - Jenkins, M (2002)

^۲ - Bryson, J.M., Ackermann, F., Edin, C., Finn, C.B,Chichester (2004)

^۳ - Bryson, J.M., Ackermann, F., Edin, C., Finn, C.B, (2004)

^۴ - Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R, (2004)

مدیریت استراتژیک ناسا^۱ (ناسا ۱۹۸۸) است که در آن از فلوچارت برای نشان دادن ارتباط میان مأموریت، چشم انداز، مهم ترین سوالات علمی پایه و نقش آفرینی در اولویت های ملی استفاده شد. بنابراین، بالاترین لایه همان طور که چان ۱۹۸۲، بیان می کند چارچوبی بافتاری برای تفکر محسوب می شود.

لایه میانی که بر بعد آگاهی از چپستی متمرکز شده است، از دو بخش تشکیل شده است. سمت راست، نشان دهنده قابلیت هایی است که در رسیدن به چشم انداز نهایی نیروی دریایی از اهمیت بالایی برخوردار است در حالیکه سمت چپ، نشان دهنده برنامه زمانبندی تحول در ناوگان نیروی دریایی از زمان شروع (۲۰۱۰) در بازه های زمانی میان مدت (۲۰۲۰-۲۰۱۰) و بلند مدت (۲۰۳۰-۲۰۲۰) تا سال ۲۰۳۰ است. این برنامه زمانی، نشان دهنده زمان شروع و اتمام یک خدمت، توسط تجهیزات دریایی مختلف، در کنار یکدیگر است. همچنین، مهم ترین تحولات و ارتقاء در فناوری های کلیدی را در طول مدت زمان ارائه خدمت را نیز نشان می دهد. با در نظر گرفتن رویکرد بالا به پایین مورد استفاده در رهنما گشت، بصری سازی قابلیت ها و توانایی ها از اجزاء ضروری این نمونه از رهنما گشت محسوب می شود (شکل ۱۸). در این بخش، خلاصه ای از توانایی ها و اقدامات راهبردی نیروی دریایی که در پس نگری و از لایه بالا به پایین شناسایی خواهند شد، را نشان داده شده است (شکل ۱۷). برای اینکه فرایند تدوین رهنما گشت از اثربخشی لازم برخوردار باشد، بایستی درک و فهمی شفاف و کلی از قابلیت های نظامی مورد نیاز تهیه شود (کر و دیگران، ۲۰۰۶)^۳.

پایین ترین لایه که بر بعد آگاهی از چگونگی متمرکز شده است، دارای دو جزء به هم پیوسته بوده و شامل گانت چارت و جدول رتبه بندی است. هدف در این لایه، ارائه مجموعه ای از متادیتا^۴ به برنامه ریزان و مدیران طرح برای استفاده در پروژه های به روزرسانی ناوگان نیروی دریایی (از رده خارج کردن یا ارتقاء به سیستم های جدیدتر) است. همان طور که نشان داده شده است، میان این گانت چارت و برنامه زمان بندی، هماهنگی کاملی وجود دارد. به عبارت دیگر در طراحی معماری رهنما گشت، هماهنگی و نظم بندی دقیق میان بخش های مختلف از اهمیت زیادی برخوردار بوده و یکی از اصول کلیدی در طراحی آن به شمار می رود (لیدول و دیگران، ۲۰۰۳)^۵. گانت چارت اشاره شده در پایین ترین لایه، تعیین کننده زمان هر فاز (ارائه پیشنهاد، قرارداد و تحویل خروجی ها) برای هر پروژه است. به موازات گانت چارت، جدول رتبه بندی نیز ارائه شده است که نشان دهنده مکانیسم امتیازدهی به هر کدام از پروژه ها با در نظر گرفتن شش مشخصه خاص است (آنائو ۲۰۰۸^۶؛ وزارت دفاع، ۲۰۰۹^۷) که عبارتند از:

- **هزینه اکتساب**^۸ - میزان اطمینان به هزینه های تخمینی هر کدام از پروژه ها تا چه حد است؟
- **پیچیدگی در مدیریت پروژه**^۹ - پیشنهاد و راه حل ارائه شده در هر کدام از پروژه ها تا چه قابل درک است؟
- **برنامه زمان بندی**^{۱۰} - برنامه زمان بندی ارائه شده در هر کدام از پروژه ها تا چه حد واقع بینانه است؟
- **دشواری فنی**^{۱۱} - تحویل راه حل ها در هر کدام از پروژه ها چه میزان پیچیدگی فنی دارد؟
- **عملیات و پشتیبانی**^{۱۲} - در هر کدام از پروژه ها چه تأثیری بر عملیات و پشتیبانی از سیستم های فعلی دارد؟

^۱ - NASA's Strategic Management System Roadmap

^۲ - Schn (1982)

^۳ - Kerr, C., Phaal, R., Probert, D, (2006)

^۴ - مجموعه ای از داده ها که از آنها برای توصیف داده های دیگر استفاده می شود.

^۵ - Lidwell, W., Holden, K., Butler, J, (2003)

^۶ - ANAO – Australian National Audit Office, Defence Materiel Organisation: 2007-08 major projects report. Report Number: 9, Australian National Audit Office. Canberra, Australia (2008)

^۷ - DoD – Department of Defence, Defence capability plan. Department of Defence, Canberra, Australia (2009c)

^۸ - Acquisition cost

^۹ - Project management complexity

^{۱۰} - Schedule

^{۱۱} - Technical difficulty

^{۱۲} - Operation and support

- **تجاری^۱** - میزان اطمینان به این که خروجی هر کدام از پروژه‌ها در اختیار استفاده کنندگان قرار خواهد گرفت، چقدر است؟

۴ نتیجه گیری

رهنگاشت، ابزار گرافیکی بسیار مفید برای نشان دادن برنامه‌های راهبردی است. در صورتیکه رهنما گشت، دارای ساختار مناسب و تک صفحه‌ای باشد، می‌تواند حجم بالایی از اطلاعات را در قالب چارچوبی حسی و شهودی منتقل کرده و برای ارتباطات درون و برون سازمانی بکار رود. در این بخش، مباحثی درباره چگونگی استفاده از رهنما گشت در تدوین برنامه‌های اجرایی برای دستیابی به اهداف تعریف شده در سیاست‌های دولتی و عینیت بخشیدن به چشم‌اندازها ارائه شد. مثال تشریح شده نیز مربوط به رهنما گشت نیروی دریایی سلطنتی استرالیا و بصری کردن برنامه‌های آن، برای مشارکت در پیاده‌سازی سند بالادستی دولت استرالیا تا سال ۲۰۳۰ بوده است. موارد اشاره شده در این رهنما گشت شامل تحول در ناوگان فعلی نیروی دریایی با هدف تامین چشم‌اندازهای تعریف شده در نیروی دریایی بوده است. به همین علت در رهنما گشت تهیه شده بر محصولات (انواع کشتی‌های نیروی دریایی و روندهای تاثیرگذار بر آنها) و فناوری‌های مرتبط با آنها (پروژه‌های فنی) تاکید شده است.

از نظر دیدگاه فرایندی نیز، رویکرد کلی مورد استفاده در رهنما گشت از نوع هنجاری است. به عبارت دقیق‌تر، هدف در این پروژه عینیت بخشی به چشم‌انداز تعریف شده Force 2030 بوده است. بنابراین، فرایند بالا به پایین برای تدوین رهنما گشت انتخاب شد. این فرایند شامل نگاهت مفهومی تحولات آینده، واکنش‌ها و خواسته‌های دولت، مهم‌ترین بخش‌های نیروهای نظامی و چگونگی تسهیل نقش نیروی دریایی در دستیابی به قابلیت‌های مورد نیاز نظامی است. مجموعه این اطلاعات از طریق فرایند پس‌نگری و در قالب تصویر رهنما گشت و با رعایت روابط علی معلولی به ترتیب شامل وضعیت سیاست‌های دفاعی و موضوعات راهبردی، وظایف کلیدی و نقش‌های آینده، قابلیت‌ها و توانایی‌های نظامی و بخش‌های مختلف نیروی دریایی بوده است. افزون بر این، با استفاده از نظریه وابستگی به مسیر و با در نظر گرفتن تجهیزات فعلی نیروی دریایی که در حال ارائه خدمت است، تصمیمات مربوط به حفظ و نگهداری، به‌روزرسانی، جایگزینی و از رده خارج کردن گروه‌های مختلف کشتی‌ها و تجهیزات نیروی دریایی نیز مشخص شد. همچنین تا زمانیکه نسل بعدی تجهیزات و امکانات نیروی دریایی در اختیار آن قرار بگیرد، ملاحظات مربوط به پروژه‌های ارتقاء سیستم‌های قدیمی‌تر به گونه‌ای که هم‌چنان قادر به عملیات باشند و از سطوح آمادگی منطقی برخوردار باشند، نیز مورد توجه قرار گرفته است.

از منظر مباحث گرافیکی و بصری، رهنما گشت دارای معماری سه‌لایه‌ای است. بالاترین لایه نشان‌دهنده بعد آگاهی از چرایی است که از جریان علی و معلولی برای نشان دادن الزامات راهبردی استفاده می‌کند. لایه میانی نشان‌دهنده بعد آگاهی از چیستی است که از بصری‌سازی قابلیت‌ها و توانایی‌ها برای نشان دادن حالت نهایی سیستم و چشم‌انداز نیروی دریایی استفاده کرده و از برنامه‌زمان‌بندی نیز برای نشان دادن چگونگی تحول در ناوگان نیروی دریایی در بازه‌های زمانی میان‌مدت و بلندمدت بهره می‌برد. پایین‌ترین لایه رهنما گشت نیز نشان‌دهنده بعد آگاهی از چگونگی است که به صورت ترکیبی از گانت‌چارت و جدول رتبه‌بندی برای نشان دادن پروژه‌های مختلفی که تشکیل‌دهنده پایه فناورانه قابلیت‌ها و توانایی‌ها هستند استفاده کرده است. برای هر پروژه، گانت‌چارتی که تعیین‌کننده فازهای ارائه پیشنهاد، قرارداد و تحویل خروجی‌ها است، آورده شده است. همچنین جدول رتبه‌بندی پروژه‌های مختلف با توجه به شاخص‌های هزینه اکتساب، پیچیدگی مدیریت پروژه، محدودیت‌های برنامه زمان‌بندی، دشواری فنی، آمادگی عملیات و پشتیبانی و تنظیمات تجاری نیز در کنار گانت چارت، مورد اشاره قرار گرفته است.

امید است، این بخش از کتاب توضیحاتی مفیدی در رابطه با رهنما گشت به عنوان روش و خروجی‌های بصری آن ارائه کرده باشد. همچنین از نمونه موردی اشاره شده در این بخش می‌توان به عنوان مطالعه موردی منبع در رابطه با چگونگی استفاده از رهنما گشت برای دستیابی به چشم‌انداز و مأموریت بهره گرفت.

¹ - Commercial

منابع

- 1- Ackoff, R.L.: Creating the corporate future: Plan or be planned for. John Wiley and Sons, New York (1981)
- 2- ANAO – Australian National Audit Office, Defence Materiel Organisation: 2007-08 major projects report. Report Number: 9, Australian National Audit Office. Canberra, Australia (2008)
- 3- Anderson, K.L.: Reconciling the electricity industry with sustainable development: Backcasting, a strategic alternative. *Futures* 33(7), 607–623 (2001)
- 4- Arthur, B.: Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. *Economic Journal* 99(394), 116–131 (1989)
- 5- Bardach, E.: The implementation game. MIT Press, Cambridge (1977)
- 6- Bennett, L., Kinloch, A., McDermid, J., Muttram, R., Price, P., Stein, P., Stewart, W., Churchill, A., Jordan, G., Graeme-Morrison, B., Oxenham, D., Raby, N., Smith, H.: Key issues for effective technology insertion. *Journal of Defence Science* 9(3), 103–107 (2004)
- 7- Börjeson, L., Höjer, M., Dreborg, K.H., Ekvall, T., Finnveden, G.: Scenario types and techniques: Towards a user's guide. *Futures* 38(7), 723–739 (2006)
- 8- Bruggeman, D.: NASA: A path dependent organization. *Technology in Society* 24(4), 415–431 (2002)
- 9- Bryson, J.M., Ackermann, F., Edin, C., Finn, C.B.: Visible thinking: Unlocking causal mapping for practical business results. John Wiley and Sons, Chichester (2004)
- Chandrasekaran, B., Kurup, U., Banerjee, B., Josephson, J.R., Winkler, R.: architecture for problem solving with diagrams. In: The 3rd International Conference on the Theory and Application of Diagrams, Cambridge, United Kingdom, March 22-24 (2004)
- 10- Churchill, A.: The DSAC view on technology insertion. *Distillation – The Science Journal for Dstl Staff* 6, 5–8 (2004)
- 11- Clarke, A.E.: Situational analysis: Grounded theory after the postmodern turn. Sage Publications, Thousand Oaks (2005)
- 12- Cosner, R.R., Hynds, E.J., Fusfeld, A.R.: Integrating roadmapping into technical planning. *Research-Technology Management* 50(6), 31–48 (2007)
- 13- Crosby, B.L.: Policy implementation: The organizational challenge. *World Development* 24(9), 1403–1415 (1996)
- 14- David, P.: Clio and the economics of QWERTY. *American Economic Review* 75(2), 332–337 (1985)
- 15- Davies, A.: ADF capability review: Royal Australian Navy. Australian Strategic Policy Institute, Barton (2008)
- 16- DoD – Department of Defence, Defending Australia in the Asia Pacific century: Force 2030, Department of Defence, Canberra, Australia (2009a)
- 17- DoD – Department of Defence, Defence annual report: Volume 1. Department of Defence, Canberra, Australia (2009b)
- 18- DoD – Department of Defence, Defence capability plan. Department of Defence, Canberra, Australia (2009c)
- 19- Dreborg, K.: Essence of backcasting. *Futures* 28(9), 813–828 (1996)

- 20-Eckerson, W.W.: Performance dashboards: Measuring, monitoring and managing your business. John Wiley and Sons, Hoboken (2006)
- 21-Eppler, M.J., Platts, K.W.: Visual strategizing: The systematic use of visualization in the strategic-planning process. Long Range Planning 42(1), 42–74 (2009)
- 22-Few, S.: Information dashboard design: The effective visual communication of data. O'Reilly Media, Sebastopol (2006)
- 23-Gindy, N.N.Z., Cerit, B., Hodgson, A.: Technology roadmapping for the next generation manufacturing enterprise. Journal of Manufacturing Technology Management 17(4), 404–416 (2006)
- 24-Goffman, E.: Frame analysis: An essay on the organization of experience. Harper and Row, New York (1974)
- 25-Höjer, M., Mattsson, L.G.: Determinism and backcasting in future studies. Futures 32(7), 613–634 (2000)
- 26-Huff, A.S.: Mapping strategic thought. John Wiley and Sons, Chichester (1990)
- 27-Huff, A.S., Jenkins, M.: Mapping strategic knowledge. Sage Publications, London (2002)
- Jackson, M.C.: Russell Ackoff's Jerusalem. Systems Practice 3(2), 177–182 (1990)
- Jenkins, M.: Cognitive mapping. In: Partington, D. (ed.) Essential Skills for Management Research, pp. 181–198. Sage Publications, London (2002)
- 28-Kahler, M.: International financial institutions and the politics of adjustment. In: Nelson, J.M. (ed.) Fragile Coalitions: The Politics of Economic Adjustment, pp. 139–160. Overseas Development Council, Washington (1989)
- 29-Kane, M., Trochim, W.M.K.: Concept mapping for planning and evaluation. Sage Publications, Thousand Oaks (2007)
- 30-Kerr, C., Phaal, R., Probert, D.: A framework for strategic military capabilities in defense transformation. In: The 11th International Command and Control Research and Technology Symposium (ICCRTS 2006) - Coalition Command and Control in the Networked Era, Cambridge, United Kingdom, September 26-28 (2006)
- 31-Kerr, C.I.V., Phaal, R., Probert, D.R.: Technology insertion in the defense industry: A primer. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture 222(8), 1009–1023 (2008a)
- 32-Kerr, C., Phaal, R., Probert, D.: A strategic capabilities-based representation of the future British armed forces. International Journal of Intelligent Defense Support Systems 1(1), 27–42 (2008b)
- 33-Kerr, C.I.V., Phaal, R., Probert, D.R.: Cogitate, articulate, communicate: The psychosocial reality of technology roadmapping and roadmaps. In: The R&D Management Conference 2009 – The Reality of R&D and its Impact on Innovation, Vienna, Austria, June 21-24 (2009)
- 34-Kerr, C., Phaal, R., Probert, D.: Inserting Innovations In-Service. In: Finn, A., Jain, L.C. (eds.) Innovations in Defence Support Systems – 1. SCI, vol. 304, pp. 17–53. Springer, Heidelberg (2010a)
- 35-Kerr, C.I.V., Phaal, R., Probert, D.R.: Ranking maritime platform upgrade options. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment 224(1), 47–59 (2010b)

- 36-Kerr, C., Phaal, R., Probert, D.: Depicting options and investment appraisal information in roadmaps. In: The 19th International Conference on Management of Technology (IAMOT 2010) – Technology as the Foundation for Economic Growth, Cairo, Egypt, March 8-11 (2010c)
- 37-Lidwell, W., Holden, K., Butler, J.: Universal principles of design. Rockport Publishers, Gloucester (2003)
- 38-Lovins, A.B.: Energy strategy: The road not taken? Foreign Affairs 55(1), 65–96 (1976)
Lovins, A.B.: Soft energy paths: Toward a durable peace. Penguin Books, London (1977)
Lynch, R.: Corporate strategy, 4th edn. Pearson Education, Harlow (2006)
- 39-Ma, T., Liu, S., Nakamori, Y.: Roadmapping as a way of knowledge management for supporting scientific research in academia. Systems Research and Behavioral Science 23(6), 743–755 (2006)
- 40-Mann, W.C.: Dialogue games: Conventions of human interaction. Argumentation 2(4), 511–532 (1988)
- 41-Mander, S.L., Bows, A., Anderson, K.L., Shackley, S., Agnolucci, P., Ekins, P.: The Tyndall decarbonisation scenarios: Part 1 development of a backcasting methodology with stakeholder participation. Energy Policy 36(10), 3754–3763 (2008)
- 42-Masrani, S.K., McKiernan, P.: Addressing path dependency in the capabilities approach: Historicism and foresight meet on the ‘road less travelled’. In: Costanzo, L.A., MacKay, R.B. (eds.) Handbook of Research on Strategy and Foresight, pp. 485–504. Edward Elgar, Cheltenham (2009)
- 43-Mazmanian, D.A., Sabatier, P.A.: Implementation and public policy. Scott Foresman and Company, Glenview (1983)
- 44-McDowall, W., Eames, M.: Forecasts, scenarios, visions, backcasts and roadmaps to the hydrogen economy: A review of the hydrogen futures literature. Energy Policy 34(11), 1236–1250 (2006)
- 45-MoD – Ministry of Defense, Defense industrial strategy. Report Number: Cm 6697, The Stationery Office, London, United Kingdom (2005)
- 46-Montjoy, R.S., O’Toole, L.J.: Toward a theory of policy implementation: An organizational perspective. Public Administration Review 39(5), 465–476 (1979)
- 47-NASA – National Aeronautics and Space Administration, NASA strategic plan. Report Number: NPD-1000.1a, National Aeronautics and Space Administration, Washington DC, United States of America (1998), <http://www.hq.nasa.gov/office/codez/plans.html>
- 48-Petrick, I.R., Provance, M.: Roadmapping as a mitigator of uncertainty in strategic technology choice. International Journal of Technology Intelligence and Planning 1(2), 171–184 (2005)
- 49-Phaal, R., Muller, G.: An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy. Technological Forecasting and Social Change 76(1), 39–49 (2009)
- 50-Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Technology roadmapping – A planning framework for evolution and revolution. Technological Forecasting and Social Change 71(1-2), 5–26 (2004a)
- 51-Phaal, R., Farrukh, C., Probert, D.: Customizing roadmapping. Research-Technology Management 47(2), 26–37 (2004b)

- 52-Phaal, R., Simonse, L., den Ouden, E.: Next generation roadmapping for innovation planning. *International Journal of Technology Intelligence and Planning* 4(2), 135–152 (2008)
- 53-Pidd, M.: *Tools for thinking: Modeling in management science*, 2nd edn. John Wiley and Sons, Chichester (2003)
- 54-Pressman, J., Wildavsky, A.: *Implementation*. University of California Press, Berkeley (1973)
- 55-Robinson, J.B.: Energy backcasting: A proposed method of policy analysis. *Energy Policy* 10(4), 337–344 (1982)
- 56-Robinson, J.B.: Unlearning and backcasting: Rethinking some of the questions we ask about the future. *Technological Forecasting and Social Change* 33(4), 325–338 (1988)
- Robinson, J.: Futures under glass: A recipe for people who hate to predict. *Futures* 22(8), 820–842 (1990)
- 57-Robinson, J.B.: Future subjunctive: Backcasting as social learning. *Futures* 35(8), 839–856 (2003)
- 58-Sabatier, P., Mazmanian, D.: The conditions of effective implementation: A guide to accomplishing policy objectives. *Policy Analysis* 5(4), 481–504 (1979)
- 59-Sabatier, P., Mazmanian, D.: The implementation of public policy: A framework of analysis. *Policy Studies Journal* 8(4), 538–560 (1980)
- 60-Saritas, O., Oner, M.A.: Systemic analysis of UK foresight results: Joint application of integrated management model and roadmapping. *Technological Forecasting and Social Change* 71(1-2), 27–65 (2004)
- 61-Schön, D.A.: *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books, New York (1982)
- 62-SIA – Semiconductor Industry Association, Semiconductor technology workshop conclusions. Semiconductor Industry Association, San Jose, United States of America (1992a), <http://public.itrs.net>
- 63-SIA – Semiconductor Industry Association, Semiconductor technology workshop working group reports. Semiconductor Industry Association, San Jose, United States of America (1992b), <http://public.itrs.net>
- 64-Star, S.L., Griesemer, J.: Institutional ecology, translations and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley’s museum of vertebrate zoology 1907-39. *Social Studies of Science* 19(3), 387–420 (1989)
- 65-Teece, D.J., Pisano, G., Shuen, A.: Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal* 18(7), 509–533 (1997)
- 66-van Notten, P.W.F., Rotmans, J., van Asselt, M.B.A., Rothman, D.S.: An update scenario typology. *Futures* 35(5), 423–443 (2003)
- 67-van Meter, D.S., von Horn, C.E.: The policy implementation process: A conceptual framework. *Administration and Society* 6(4), 445–488 (1975)
- 68-Voros, J.: Introducing a classification framework for prospective methods. *Foresight* 8(2), 43–56 (2006)
- 69-Wainer, H.: How to display data badly. *The American Statistician* 38(2), 137–147 (1984)
- Walton, D.: *Informal logic: A pragmatic approach*, 2nd edn. Cambridge University Press, New York (2008)

- 70-Watzman, S., Re, M.: Visual design principles for usable interfaces: Everything is designed, why we should think before doing. In: Sears, A., Jacko, J.A. (eds.) *The Human-Computer Interaction Handbook – Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*, 2nd edn., pp. 329–353. Lawrence Erlbaum Associates, New York (2008)
- 71-Wernerfelt, B.: A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal* 5(2), 171–180 (1984)
- 72-Whalen, P.J.: Strategic and technology planning on a roadmapping foundation. *Research-Technology Management* 50(3), 40–51 (2007)

بخش دوم: فرایند رهنگاشت فناوری

تا کنون فرایندهای بسیاری برای تدوین رهنگاشت با توجه به بافتاری^۱ که در آن اجرا می‌شود، ارائه شده است. تقسیم‌بندی دو بخشی رهنگاشت‌ها به اکتشافی و هنجاری، در دسترس‌ترین روش برای تقسیم‌بندی فرایندهای پیشنهاد شده است. این فرایندهای مختلف را هم‌چنین می‌توان با توجه به سطح کاربرد آن‌ها نیز تقسیم‌بندی نمود. فرایندهای تدوین رهنگاشت فناوری در سطح شبکه‌ها با فرایند تدوین در سطح شرکت‌ها با هم متفاوت است. در این بخش از کتاب، شش مدل فرایندی اصلی ارائه شده است که خود دربرگیرنده مجموعه‌ای متنوع از فرایندها هستند.

- **فال، فرخ و پروبرت**^۲ بر مدل فرایندی تدوین رهنگاشت مبتنی بر کارگاه‌های چندکارکردی تمرکز کرده‌اند. دو رویکرد کلی توسط این افراد توضیح داده شده است که مناسب محصول و کسب‌کار است و در پشتیبانی از نوآوری و راهبردهای توسعه کاربرد دارد. رهنگاشت‌های فناوری در سطح محصول، تحت‌تاثیر درک ظریف و دقیق نیازهای مشتریان و شرایط بازار است. رهنگاشت در سطح کسب و کار، معمولاً نیازمند مشارکت گروه‌های بزرگی از ذی‌نفعان سازمانی و فرصت‌ها و مسائل خاص مورد توجه آنها است.
- **چو، ومهائر و اوریلسکی**^۳ دیدگاه فناوری‌محور خود را با تاکید بر مسیر تکاملی توسعه یک سیستم‌فنی شکل داده‌اند که مهم‌ترین مثال آن، قانون مور^۴ در رابطه با توسعه نیمه‌رساناها است. در این مورد، رهنگاشت به عنوان ابزاری مدیریتی برای توانمندسازی سازمان‌ها در رابطه با شناسایی جامع و سیستماتیک فناوری‌ها و ارزیابی آنها با توجه راهبردهای کسب و کار به کار می‌رود. این روش، برای شناسایی موفق و استفاده از فرصت‌های بازار در همان ابتدای تدوین برنامه‌های راهبردی استفاده می‌شود.
- **گسچکا و هاننوالد**^۵ از دیدگاه بازارمحور برای تعیین نقطه شروع رهنگاشت فناوری اکتشافی خود، با توجه به سناریوهای محیطی استفاده کرده‌اند. در این مدل فرایندی، ابتدا از یک تکنیک شناخته شده سناریونگاری برای درک تحولات آینده استفاده می‌شود. بر اساس سناریوهای استخراج شده، مسیرهای فنی دستیابی به این موقعیت‌ها با پشتیبانی از برنامه‌ریزی راهبردی فناوری در شرکت، تدوین می‌شود. این رویکرد، ابزاری برای واکنش به تغییرات محیطی تاثیرگذار بر توسعه یک فناوری خاص و تصمیم‌گیری برای آن در اختیار مدیران قرار می‌دهد.
- **موهرل**^۶ دیدگاهی فناوری‌محور با توجه به TRIZ ارایه کرده است. در این رویکرد، ابتدا به جستجوی فرصت‌های ناشی از توسعه فناوری پرداخته و سپس جنبه بازار را نیز به رهنگاشت اضافه می‌کند.
- **کاناما**^۷ دیدگاه‌های مختلف مبتنی بر بازار و فناوری را با تکیه بر استفاده از روش دلفی با هم ترکیب کرده است. در این مدل فرایندی، نتایج حاصل از فرایند دلفی، به عنوان نقطه شروع فرایند رهنگاشت مورد استفاده قرار می‌گیرد. کاناما ابتدا نقاط قوت و ضعف روش‌های دلفی و رهنگاشت را بیان کرده و سپس بر مبنای نقاط قوت هر دو روش، رویکرد خود را توسعه داده است.

^۱- context

^۲- Phaal, Farrukh and Probert

^۳- Schuh, Wemhoener and Orilski

^۴- Moore's law

^۵- Geschka and Hahnenwald

^۶- Moehrle

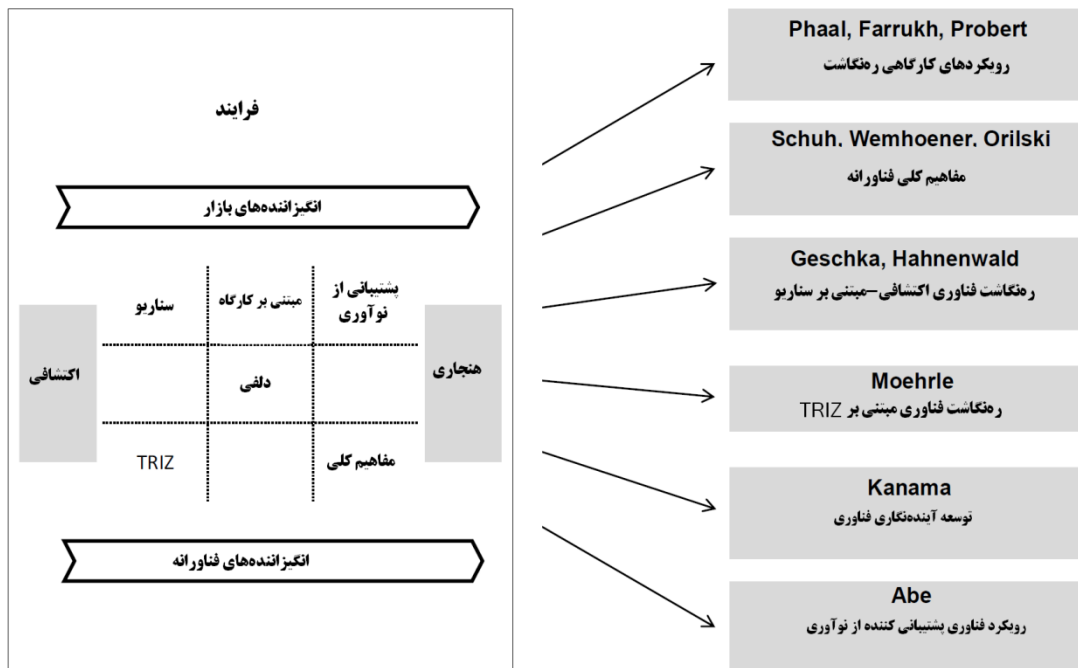
^۷- Kanama

بخش دوم: فرایند رهنگاشت فناوری

- آبه^۱ یک مدل فرایندی جامع، مبتنی بر کسب و کار برای تدوین رهنگاشت بصورت هنجاری ارائه کرده است. نقطه آغازین این رویکرد، تدوین چشم‌انداز (آنچه می‌توانیم انجام دهیم و آنچه بایستی انجام شود) است. مدل فناوری مبتنی بر نوآوری (IST^۲)، مدل‌سازی کسب و کار را با روش‌های رهنگاشت ترکیب می‌کند تا از تصمیم‌گیران برای افزایش ارزش و استفاده بهتر از خروجی‌های تحقیق و توسعه پشتیبانی و حمایت کند.

این شش مدل فرایندی، حاکی از وجود روش‌های مختلف تدوین رهنگاشت است. این بدان معنا است که شرکت‌ها و تصمیم‌گیران پیش از اجرای رهنگاشت بایستی از این که آنها می‌خواهند کدام چشم‌انداز را توسعه دهند (به عنوان مثال به دنبال توسعه فناوری هستند) یا اینکه در پی آگاهی از تحولات بازار می‌باشند (شکل ۱۹)، کاملاً آگاهی داشته باشند. فرایند تدوین رهنگاشت بایستی از میان مدل‌های مختلف انتخاب شود یا اینکه با توجه به بافتار صنعت یا موضوع خاص، مورد تعدیل و اصلاح قرار گرفته و سپس مورد استفاده قرار گیرد.

مدل‌های فرایندی اکتشافی، بر شناسایی و توسعه فرصت‌های بیشتر تاکید دارند در حالیکه مدل‌های هنجاری و هدف‌محور بر برنامه‌ریزی راهبردی در سطح عملیاتی و با جزئیات بیشتر تاکید دارند. مدل‌های فرایندی فناوری‌محور بر فرصت‌های که بایستی مورد کاوش قرار گیرند تمرکز دارند در حالیکه مدل‌های بازارمحور، بر اطمینان از دسترسی به قابلیت‌های فناورانه خاص تاکید می‌کنند. رهنگاشت، فعالیتی دانشی است که گفتگو و دیالوگ میان گروه‌های فنی و تجاری را به عنوان فرایندی برای یادگیری تشویق می‌کند.



شکل ۱۹- فرایندهای رهنگاشت فناوری موفق

^۱ - Abe

^۲ - Innovation Support Technology

رویکرد کارگاهی تدوین رهنگاشت

رابرت فال، کلا فرخ و دیوید آر. پروبرت^۱

رهنگاشت از طریق بازنمایی گرافیکی دیدگاه‌های متنوع مورد نیاز برای موفقیت در کسب و کار و نوآوری، میان بخش‌های مختلف یک سازمان، هم‌راستایی راهبردی ایجاد می‌کند. فرایند رهنگاشت در رسیدن به چنین نتیجه‌ای از اهمیت بالایی برخوردار است که البته مستلزم مشارکت ذی‌نفعان مختلف در فرایند تدوین خواهد بود. کارگاه‌ها در اغلب موارد، جزئی ضروری در فرایند تدوین رهنگاشت محسوب می‌شوند و فرصتی برای به اشتراک‌گذاری دانش از دیدگاه‌های مختلف در محیطی کاملاً خلاقانه است. در ادامه، روش کارگاهی به عنوان ابزاری برای ایجاد گفتگو میان مشارکت‌کنندگان با تاکید بر رهنگاشت محصول (نوآوری) آورده شده است. برنامه‌زمانبندی طراحی کارگاه‌ها با حضور گروه‌های فرابخشی-فراکارکردی که منجر به تهیه اولین نسخه از رهنگاشت در بازه زمانی کوتاه‌مدت می‌شود، نیز ارائه شده است.

۱ مقدمه

در این نوشتار، به بررسی و بحث درباره تکنیک کارگاهی رهنگاشت که شامل روش T-plan برای تدوین رهنگاشت محصول-فناوری و روش کلی‌تر S-plan برای کاربردهای سیاست‌گذاری و تدوین راهبرد است، پرداخته می‌شود. این دو رویکرد از کارگاه برای گردهم‌آوردن گروه‌های مختلف مشارکت‌کنندگان با هدف بحث درباره دیدگاه‌های مختلف، جستجوی بدیل‌های مختلف و فرصت‌های آینده، تصمیم‌گیری و اجماع درباره اقدامات و توسعه رهنگاشت‌های اولیه استفاده می‌کند. این روش، در طول ده سال و با تجربه استفاده در بیش از ۲۰۰ بار در صنعت، دولت و دانشگاه توسعه داده شده است.

دو رویکرد کارگاهی مختلف در تدوین رهنگاشت وجود دارد که هر کدام مستلزم استفاده از مفاهیم و تکنیک‌های مشابه برای موقعیت‌های مختلف است. اگر چه در مورد هر کدام از رویکردها، بایستی با توجه به بافتار و هدف تعریف شده، اصلاحاتی در آنها ایجاد شود.

- **رویکرد S-plan:** در این رویکرد بر چالش‌های کلی و راهبردی تمرکز می‌شود که عمدتاً شامل کسب و کار، شرکت، بخش و سیاست‌گذاری است. در فرایند تدوین رهنگاشت به این صورت، گروه‌های بزرگ از ذی‌نفعان متنوع در کارگاه‌های یک تا دو روزه گرد هم جمع می‌شوند تا موضوعات و مسائل راهبردی آینده را شناسایی و اولویت‌بندی کنند، راهبردهای تحقیق و نوآوری را تدوین نمایند و در مورد مسیرهای پیش‌رو به اجماع برسند.

- **رویکرد T-plan:** در این رویکرد بر رهنگاشت فناوری-محصول تمرکز می‌شود. در فرایند تدوین رهنگاشت به این صورت، ذی‌نفعان فرابخشی از گروه‌های متوسط در چهار کارگاه نیم‌روزه گرد هم جمع می‌شوند و به بحث و بررسی درباره نوآوری‌های محصول می‌پردازند. این رویکرد در به صورت مفصل در ادامه و در قالب یک نمونه موردی توضیح داده خواهد شد.

این دو رویکرد را می‌توان بصورت ترکیبی با هم یا بصورت مجزا از هم به عنوان بخشی از سایر فرایندهای کسب و کار استفاده نمود. روش S-plan دارای این قابلیت است که می‌تواند قلمرو وسیعی (عمدتاً شامل کسب و کار، شرکت یا بخش صنعتی) را پوشش دهد و

¹- Robert Phaal, Clare Farrukh, and David R. Probert
Centre for Technology Management, Institute for Manufacturing, Department of Engineering, University of Cambridge, ۱۷ Charles Babbage Road, Cambridge, CB3 0FS, United Kingdom,
e-mail: {rp108,cjp22,drp1001}@cam.ac.uk

دیدگاه‌های مختلف را جمع‌آوری کرده از آن برای شناسایی و اولویت‌بندی موضوعات کلیدی آینده برای جستجو و تدوین برنامه اقدام استفاده کند. چنانچه یکی از موضوعات با یک محصول یا خدمت ارتباط داشته باشد، می‌توان از T-plan برای تهیه جزئیات بیشتر و هم‌گام‌سازی بازار، محصول، فناوری و منابع راهبردی استفاده نمود. رویکرد S-plan می‌تواند برای نقطه شروع استفاده شود و در ادامه از رویکرد T-plan در گام‌های بعدی استفاده نمود.

۲ روش کارگاهی تدوین رهنما

در رویکرد کارگاهی تدوین رهنما از کارگاه‌های فراسازمانی^۱ و فراکردی^۲ به عنوان ابزارهایی برای تدوین سریع رهنما استفاده می‌شود. روش‌ها به گونه‌ای طراحی و بکارمی‌روند که چابک باشند و افزون‌براین از انعطاف‌پذیری، سرعت، کارایی و مقیاس‌پذیری^۳ برخوردار باشند. تمرکز بر سرعت بیان دغدغه‌ها، علایق و خواسته‌ها فعلی و آتی با خود منافعی را به همراه دارد. مهم‌ترین خروجی از اولین دور چنین رویکرد سریعی در تدوین رهنما، آگاهی از تصمیمات و اقداماتی است که مورد توافق همگی است. افزون‌براین در این دور از گفتگوها، با تمرکز بر تدوین یک رهنما اولیه، شناختی از تدوین رهنما حاصل می‌شود. در ادامه توضیحات بیشتری در رابطه با این روش ارائه می‌شود.

۲.۱ نقش کارگاه‌ها در تدوین رهنما

هنگام طراحی فرایند رهنما، چگونگی استفاده از رهنما برای تدوین راهبرد یا سیاست یا نوآوری در سازمان، از اهمیت جدی برخوردار است چرا که ورودی‌ها و خروجی‌های فرایند رهنما و ساختار آن، ارتباط بسیار قوی با رخدادهای کلیدی تعریف شده در این فرایندهای کسب و کار (شامل راهبرد، سیاست و نوآوری) دارد. به عنوان مثال می‌توانید به شکل ۲۰ مراجعه کنید. برگزاری کارگاه‌های مستقل و جداگانه پس از تدوین رهنما می‌تواند در گسترش رهنما مفید باشد. البته در هنگام تدوین رهنما پشتیبانی مدیریت عالی، تسهیل ارتباطات و فعالیت‌ها و مدیریت پروژه نیز از اهمیت بالایی برخوردار است و قاعدتا در هنگام برگزاری کارگاه‌ها، بایستی فعالیت‌هایی برای جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل نتایج، تهیه ارائه‌هایی در زمینه رهنما و گزارشات مرتبط با آنها انجام شود.

هیچ روش جهان‌شمولی برای تدوین رهنما وجود ندارد و بایستی رویکردهای مختلف تدوین رهنما، با توجه به شرایط خاص و بافتار موضوع، اصلاح و مورد استفاده واقع شوند. تدوین رهنما را می‌توان به سه مرحله جداگانه تقسیم نمود که شامل آماده‌سازی، پیاده‌سازی و پیگیری و بروزرسانی است. همان‌طور که در شکل ۲۰ نشان داده شده است، مهم‌ترین عوامل کلیدی موفقیت برای تدوین رهنما در سطح شبکه- صنعت توسط لت و مک‌کین ۲۰۰۳^۴ شناسایی شده است که البته عمده آنها را می‌توان به تدوین رهنما در سطح شرکت نیز تعمیم داد.

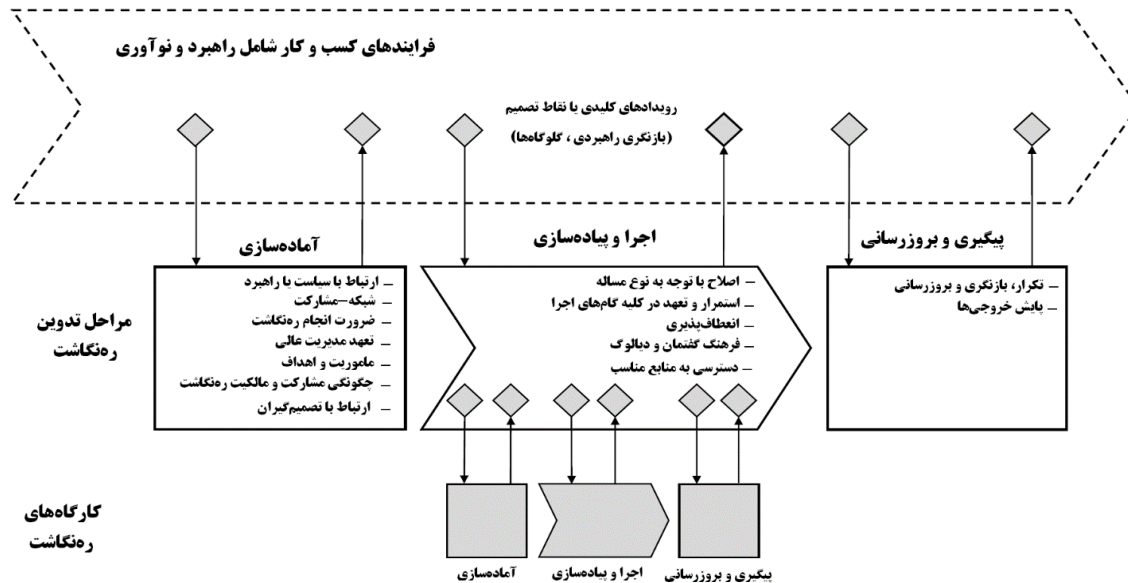
تکنیک کارگاهی تدوین رهنما، از طریق بهره‌گیری از ساختار گرافیکی و مصور رهنما و با حضور ذی‌نفعان، موضوعات راهبردی را شناسایی کرده، مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد و اولویت‌بندی می‌نماید. با توجه به موضوعات و مسائل زمان حال و با استفاده از این رویکرد به عنوان ابزاری برای حل مساله، احتمال دستیابی به منافع در زمان کوتاه افزایش می‌یابد و فرصت یادگیری بسیار با ارزشی فراهم می‌شود.

^۱- multi-functional

^۲- multi-organisational

^۳- scaleable

^۴- Laa & McKibben (2003)



شکل ۲۰- ارتباط میان رهنگاشت فناوری با فرایندهای کسب و کار (راهبرد و نوآوری) و عوامل کلیدی موفقیت در هر مرحله از تدوین رهنگاشت

تدوین رهنگاشت با استفاده از روش کارگاهی، می‌تواند به عنوان یک ابزار تشخیصی نیز مورد توجه قرار گیرد که در آن، نگاشت دانش تهیه شده و نوع دیدگاه فعلی به موضوعات کلیدی ثبت شده و به سرعت شکاف موجود در دانش مشخص می‌شود. در نتیجه، مسائل و ریسک‌هایی که نیازمند اقدام سریع هستند، تعیین خواهند شد. در این روش، از پیچیده کردن موضوع و گرفتار شدن در رویه‌های بروکراتیک که علت طولانی شدن بسیاری از فرایندهای تدوین رهنگاشت است، اجتناب می‌شود. پس از تدوین رهنگاشت بدین شیوه، می‌توان اقدام به تدوین رهنگاشت‌های مستقل بر اساس نوع سازمان مورد نظر با رسمیت بیشتر نمود.

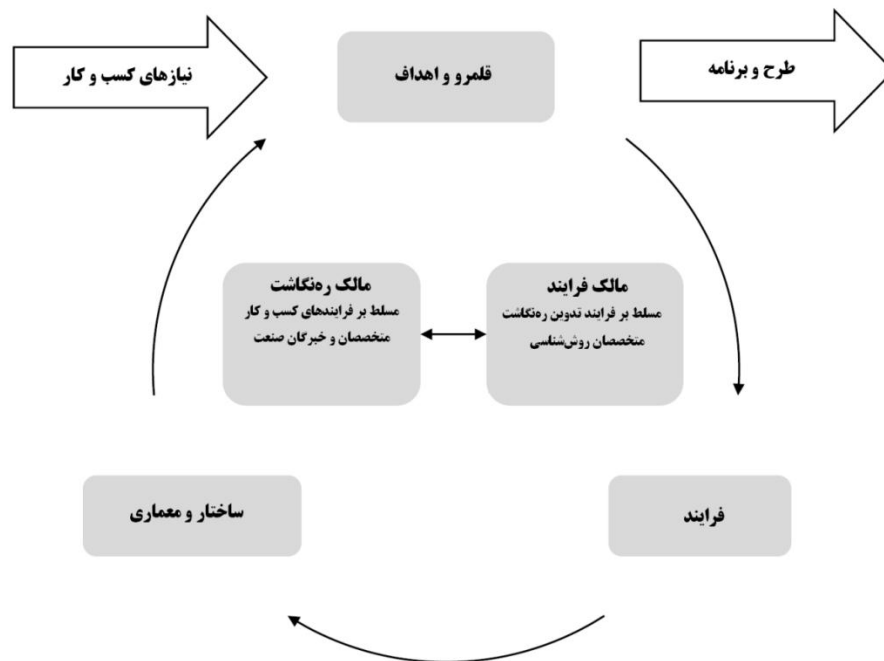
هنگام طراحی فرایند تدوین رهنگاشت باستی به کیفیت خروجی‌های رهنگاشت نیز توجه جدی شود: رهنگاشت خوب چیست؟ کیفیت رهنگاشت تحت تاثیر چه فاکتورهایی است؟ آنچه واضح به نظر می‌رسد این است که اطمینان و صحت پیش‌بینی‌های فناورانه و تجاری در این میان بسیار مفید خواهد بود و لازم است از بهترین دانش، اطلاعات و تخصص برای تدوین رهنگاشت استفاده نمود. البته توجه به این نکته نیز لازم است که چنین پیش‌بینی‌هایی معمولاً در بلند مدت از عدم قطعیت فراوانی برخوردار هستند و بنابراین در تهیه نسخه‌های اولیه از رهنگاشت می‌توانند مورد سوال قرار گیرند. با این حال، تاکید بر سایر خروجی‌های فرایندی رهنگاشت مانند تصمیمات اتخاذ شده، اجماع در مورد موضوعات و اقدامات پیشنهادی می‌تواند در تعیین کیفیت رهنگاشت تدوین شده، مفید واقع شود.

تا زمانی که هدف از تدوین رهنگاشت تعیین مجموعه‌ای از پروژه‌های اجرایی در شرایط پیچیده باشد، نباید به رهنگاشت به عنوان یک پروژه ثابت نگاه کرد. بلکه در چنین شرایطی به علت پیچیدگی و عدم قطعیت حاکم بر شرایط، رهنگاشت راداری برای نگاه به آینده با هدف افزایش آگاهی از اتفاقات آینده، ارتقاء ارتباطات، شکل‌دهی به شبکه‌ها، کسب دانش، اتخاذ تصمیمات، توافق بر روی اولویت‌ها و اقدامات کلیدی و حرکت دادن سازمان به سمت جلو است.

روش‌های S-plan و T-plan مدل‌های فرایندی پایه برای استفاده در سازمان‌های مختلف هستند که البته بایستی با توجه به سوال و موضوع مورد توجه، مورد تعدیل و اصلاح قرار گیرند و سپس اجرا شوند. این موضوع نیازمند استفاده از این روش‌ها در ترکیب با ابزارها و چارچوب‌های دیگر مانند برنامه‌ریزی برپایه سناریو است. مازول‌های ارائه شده در هر روش در صورت مفید بودن، می‌تواند بصورت مستقل در کارگاه‌ها یا فرایندهای دیگر نیز مورد استفاده واقع شود.

۲،۲ برنامه‌ریزی کارگاه‌ها

برنامه‌ریزی برای کارگاه‌ها بایستی همزمان با برگزاری کارگاه انجام شود. همان‌طور که در شکل ۲۱ نشان داده شده است، فرایند طراحی بایستی بصورت مشارکتی و با حضور مالک رهنگاشت (شخص یا گروهی که می‌خواهد از رهنگاشت برای مدیریت یک موضوع راهبردی استفاده نماید) و مالک فرایند (شخص یا گروهی که فرایند تدوین رهنگاشت را مدیریت و تسهیل خواهد نمود) انجام شود. مشارکت در این مرحله از اهمیت بالایی برخوردار است چرا که فرایند تدوین رهنگاشت بایستی با توجه به اهداف و بافتار خاص سازمانی مورد تعدیل و اصلاح قرار گیرد.



شکل ۲۱- طرح مشارکتی برای برنامه‌ریزی تدوین رهنگاشت

مدیریت و تسلط بر فرایند تدوین رهنگاشت نیز مهم است و معمولاً در شرکت‌ها این وظیفه به عهده تیمی کوچک از مدیران ارشد، تسهیل‌گران فرایندی (متخصصان روش‌شناسی رهنگاشت) است تا بر فرایند پیشرفت و خروجی‌های کسب شده نظارت نموده و آنرا مورد بازنگری قرار دهند. برای انجام فعالیت‌های آینده‌نگاری در سطح صنعت، مکانیسم‌های رسمی‌تری بایستی به کار گرفته شود. با توجه به شکل ۲۱، در طراحی معماری و فرایند رهنگاشت، بایستی اهداف دقیقاً تعریف شوند، و قلمرو و مرزهای رهنگاشت مشخص شود. مهم‌ترین موضوعات مورد توجه در این زمینه عبارتند از:

- اهداف کلیدی شامل چه مواردی می‌شود؟
- موضوعات و سوالات مهم مورد توجه کدام است؟
- جذاب‌ترین موضوعات مورد توجه بصورت احتمالی شامل چه مواردی است؟
- بازه زمانی مورد توجه برای تدوین رهنگاشت چیست؟
- شناخته‌های فعلی ما شامل چه مواردی است؟
- سایر فرایندها، روش‌ها و سیستم‌هایی که می‌تواند به رهنگاشت متصل شوند، کدام است؟
- خروجی‌های مورد انتظار چگونه می‌تواند باشد؟ و آیا این خروجی‌ها، اهداف مورد نظر را پوشش می‌دهند؟

- نوع تجزیه و تحلیل مناسب کدام است (تعادل میان گستره و عمق)؟
- قلمرو رهنما شامل چه مواردی می‌شود و مرزهای آن تا کجاست؟
- ساختار بندی موضوع مورد مطالعه چگونه است؟

تعریف ساختار و معماری رهنما، مرحله‌ای مهم و کلیدی است. در واقع این ساختار، تعیین کننده کلیه فعالیت‌هایی است که بایستی در قالب فرایند و کارگاه‌ها انجام شود و به نوعی زبان مشترک تصویری میان خبرگان و متخصصان محسوب می‌شود. در این مرحله، ساختار رهنما، مرزها و بازه‌زمانی رهنما را تعیین نموده و با توجه به اطلاعات فعلی، نسخه اولیه رهنما تهیه می‌شود. این نسخه اولیه می‌تواند در مراحل بعدی کامل‌تر شده و برای تهیه گزارشات کامل‌تر و برگزاری سایر کارگاه‌ها مورد استفاده واقع شود. در ادامه شش سوالی که می‌تواند در طراحی معماری رهنما مفید واقع شود با توجه به محورهای افقی (بازه زمانی) و عمودی (لایه‌ها)، آورده شده است که عبارتند از:

- ۱ الف) به کجا می‌خواهید بروید؟ ۱ ب) الان در کجا قرار دارید؟ ۱ ج) چگونه می‌توانید به جایی که می‌خواهید برسید؟
- ۲ الف) به چه چیزهایی نیاز دارید؟ ۲ ب) چه چیزی باید انجام دهید؟ ۲ ج) چگونه باید آنرا انجام دهید؟

در مواردی که به دنبال رهنما از نوع S-plan هستیم، معماری و ساختار رهنما قبل از برگزاری کارگاه‌ها طراحی می‌شود اما در مورد رهنماهای از نوع T-plan، ساختار و معماری رهنما در طول برگزاری کارگاه تعیین شده و کامل می‌شود. لایه‌ها و زیرلایه‌ها بایستی تعریف شوند. لایه‌ها و زیرلایه‌ها به نوبه خود نشان دهنده جنبه‌های کلیدی و اجزاء سیستم هستند و میزان فضایی که به هر لایه تخصیص داده می‌شود، به معنای اهمیت آن یا تراکم اطلاعات در دسترس است. پیش از بحث درباره رهنما در کارگاه‌ها، معمولاً آنرا مورد ارزیابی اولیه قرار می‌دهند تا از منطق حاکم بر چینه لایه‌ها و جامعیت موارد اشاره شده در رهنما، اطمینان حاصل شود.

بازه زمانی رهنما نیز از اهمیت بالایی برخوردار است و در رهنما شامل گذشته، زمان حال، کوتاه مدت، میان مدت، بلندمدت و مأموریت است. بازه زمانی مورد توجه در رهنما، تحت تاثیر صنعت و نرخ تغییرات است. رهنماهای با بازه زمانی ۲ سال برای صنعت نرم افزار و بازه زمانی ۱۰۰ سال برای سیستم‌های ملی انرژی تهیه شده است اما برای بسیاری از کسب و کارها بازه زمانی مناسب برای رهنما شامل بازه زمانی کوتاه مدت ۱ ساله برای بودجه ریزی، میان مدت ۳ ساله برای تدوین راهبرد و بلندمدت ۱۰ ساله برای طراحی سیستم رادار می‌باشد. در صورتیکه دسترسی به اطلاعات در تراکم بالایی امکان پذیر باشد، معمولاً از مقیاس غیرخطی برای نمایش این بازه‌های زمانی استفاده می‌شود به گونه‌ای که فضای بیشتری به بازه‌های زمانی کوتاه مدت و میان مدت تخصیص داده می‌شود.

کیفیت رهنما تدوین شده، تحت تاثیر عمق و گستره دانشی خبرگان و متخصصان مشارکت کننده در کارگاه‌ها است و در مرحله برنامه ریزی برای رهنما، بایستی به این موضوع مهم توجه جدی شود. در انتخاب خبرگان و متخصصان بایستی ترکیبی متعادل و مناسب از بخش‌های فنی و تجاری حضور داشته باشند و در این زمینه حضور و دسترسی به دیدگاه‌های خارجی نیز مفید خواهد بود. سودمندی فرایند تدوین رهنما تا حدود زیادی وابسته به تنوع دیدگاه‌ها است و در صورت لزوم بایستی از ابزارها و تکنیک‌های تسهیل تعامل و گفتگو برای مدیریت تعارضات بالقوه و احتمالی استفاده شود.

ساختار رهنما می‌تواند در تهیه چک لیست اولیه خبرگان و برای اطمینان از اینکه کلیه دیدگاه‌ها در کارگاه‌ها حضور خواهند داشت، بکار گرفته شود. در رابطه با رهنماهای تدوین شده در سطح شرکت، این حوزه‌ها شامل کسب و کار، بازار، کاربرد و کارکردهای فناوری است. اثربخشی فرایند تدوین رهنما و مشارکت مناسب در طول کارگاه‌ها، تحت تاثیر حمایت و پشتیبانی مدیریت عالی است. تقریباً دو هفته قبل از برگزاری کارگاه‌ها، خلاصه‌ای از موضوعات قابل طرح در کارگاه‌ها و دستورالعمل‌های برگزاری کارگاه‌ها برای مشارکت کنندگان و متخصصان فرستاده می‌شود.

¹ - breadth and depth

در صورتیکه برای یک بخش صنعتی، فعالیت آینده‌نگارانه انجام شود، بایستی افرادی از بخش‌های دانشگاه، صنعت و دولت حضور داشته باشند. در چنین مواردی، جذب مشارکت خبرگان و متخصصان برای حضور در کارگاه، از چالش‌های جدی محسوب می‌شود و موفقیت در این زمینه، نیازمند تلاش‌های جدی است. مشارکت‌کنندگان مناسب بایستی در ابتدای فرایند تدوین رهنما شناسایی شده باشند و به عنوان یک قانون سرانگشتی، مشارکت ۳۰ تا ۵۰ درصدی می‌تواند به عنوان یک موفقیت محسوب شود. در صورت ارتباطات فردی و پیگیری‌های مناسب و برقراری ارتباطات قوی، این میزان مشارکت می‌تواند افزایش یابد. معمولاً بایستی انتظار داشت که تعدادی از افراد به دلایل مختلف در کارگاه‌ها، حضور نداشته باشند و بنابراین بایستی برنامه‌ریزی‌های تکمیلی برای مشارکت افراد جایگزین در کارگاه‌ها انجام شود.

محل برگزاری کارگاه‌ها بایستی مناسب باشد به گونه‌ای که فضای کافی برای فعالیت‌های مختلف در نظر گرفته شده در اختیار باشد که البته شامل زمان تنفس مابین جلسات نیز می‌شود. ماهیت تعاملی و گفتگوی دو طرفه و چند طرفه در کارگاه‌ها، نیازمند دسترسی به تعداد زیادی میز و تخته برای نوشتن و کشیدن اشکال گوناگون است. معمولاً اندازه اتاق در نظر گرفته شده برای برگزاری کارگاه‌ها بایستی دو برابر اندازه اتاقی باشد که در کنفرانس‌های معمول با همان تعداد مشارکت‌کننده نیاز است. برای تسهیل بیشتر تعاملات و گفتگوها بهتر است میزها بصورت U شکل یا جزیره‌ای چیده شده باشند. پیشنهاد می‌شود پیش از برگزاری کارگاه‌ها، نحوه چیدمان میزها و شکل کلی اتاق مورد بازدید قرار گیرد. حتماً بایستی امکان چسباندن چارت‌ها و اشکال بر روی دیوار وجود داشته باشد و در صورتیکه چنین امکانی فراهم نیست، تابلو تخته‌های بزرگ برای نشان دادن چارت‌ها بایستی مورد استفاده واقع شود.

در فرایند کارگاهی تدوین رهنما می‌توان از سایر روش‌ها نیز به عنوان روش‌های مکمل برای بالاتر بردن روحیه مشارکت و دستیابی به خروجی‌های با کیفیت‌تر نیز استفاده نمود. به عنوان مثال، در صورتی که مناسب باشد، می‌توان از ماتریس انتخاب پورتفولیو برای اولویت‌بندی و امتیازدهی به موضوعات مختلف استفاده نمود. همچنین می‌توان از چاپ‌گرهای حرفه‌ای برای تهیه چارت‌های کامل شده در کارگاه استفاده نمود. استفاده از فلیپ‌چارت، استیکر و قلم نیز در کارگاه‌ها بسیار معمول بوده و از انعطاف‌پذیری بالایی در ثبت نظرات و اطلاعات برخوردار هستند. به طور کلی، مجموعه نوشت‌افزارهای مورد نیاز در کارگاه‌های رهنما شامل موارد زیر می‌شود:

- تعداد بسیار زیادی از استیکرها در اندازه‌ها، رنگ‌ها و شکل‌های مختلف بایستی تهیه شود. رنگ‌های می‌توانند برای تعیین اهداف خاص مورد استفاده واقع شوند (به عنوان مثال، برای تعیین واحدهای مختلف کسب و کار از رنگ‌های خاص استفاده شود). البته دلیل اصلی استفاده از رنگ‌های متفاوت کمک به مشارکت‌کنندگان برای تشخیص راحت‌تر ماهیت مباحث بر روی چارت‌ها می‌باشد. استفاده از شکل‌های متنوع مانند فلش، مربع، مثلث و غیره برای تأکید بر یک موضوع خاص در رهنما کاربرد فراوان دارد.
- استفاده از استیکرهای رنگی برای رای‌دهی در فرایند تدوین رهنما می‌تواند مفید باشد. رنگ‌های مختلف می‌تواند به معنای فرصت و تهدید در آینده مورد استفاده واقع شود.
- نوارهای استیکری برای چسباندن فلیپ‌چارت‌ها به یکدیگر و اطمینان از اینکه کلیه نوشته‌ها در انتهای کار در یک جا جمع شده است، مفید خواهد بود.
- استفاده از نوشت‌افزارهای مختلف مانند فلیپ‌چارت، ماژیک‌های رنگی و کاغذهای دارای اندازه بزرگ برای نوشتن یادداشت‌های مختلف بر روی آنها در کارگاه‌ها بسیار معمول است.

۲.۳ اجرای رهنما بصورت کارگاهی

از آنجا که هدف اصلی کارگاه‌ها برگزاری جلسات گروهی است، بنابراین رویکرد مورد استفاده برای تسهیل فرایند رهنما تقریباً روشن و واضح است. در چنین شرایطی دانش و تجربه مشارکت‌کنندگان در فرایند، از اهمیت بالایی برخوردار است و دستیابی به چنین دانش و تجربه‌ای نیازمند تعامل و گفتگو خواهد بود. ایجاد فضای تعامل در کارگاه بواسطه چارچوب ساختارمند رهنما، گام‌های مشخص

و انواع ابزارهای دریافت، به اشتراک‌گذاری و سازماندهی دیدگاه‌ها (انواع چارته‌ها، استیکرها و غیره) امکان‌پذیر خواهد بود. برنامه زمان‌بندی رهنگاشت بایستی با توجه به اهداف تعریف شده برای رهنگاشت و بازه زمانی در دسترس برای انجام رهنگاشت تعیین شود. روش‌های برگزاری و تسهیل جلسات و آنچه در بازه زمانی مورد نظر قابل دستیابی است، به شدت وابسته به اندازه گروه است. به عنوان مثال:

- گروه‌های کوچک (کمتر از ۵ نفر) معمولاً کمترین میزان نیاز به تسهیل در فرایند تدوین رهنگاشت را داشته و خودسازمانده هستند. میان میزان یکپارچگی و تنوع، رابطه تعادلی وجود دارد. یک نفر می‌تواند رهنگاشتی بسیار مرتب تهیه کند اما این تنها دیدگاه فردی وی خواهد بود. یکپارچه‌نمودن دیدگاه‌های دیگر، برای پرداختن به موضوعات پیچیده و بدون انتها از ارزش بسیار زیادی برخوردار است با این حال، دستیابی به یک خروجی جامع و مورد توافق همه، بسیار چالش‌برانگیز خواهد بود. برای دستیابی به نتیجه سریع، استفاده از گروه‌های کوچک مفید خواهد بود که البته در صورت لزوم می‌تواند بصورت دوره‌ای مورد بازنگری قرار گیرد. رسیدن به اجماع در گروه‌های ۵ نفر با بالا نیازمند استفاده از دستورالعمل‌های تعریف شده و تسهیل‌گری خواهد بود.

- در گروه‌های متوسط (۵ تا ۱۰ نفره) نیز به تسهیل‌گری است که تا حدودی با دانش موضوع مورد بحث آشنا باشد. این آگاهی اولیه از موضوع مورد بحث، در ایجاد انگیزه برای بحث در گروه از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین استفاده از چارچوب تعریف شده برای تدوین رهنگاشت، در چنین گروه‌هایی امکان دنبال‌نمودن مباحث به شیوه‌ای ساختارمند و منطقی را فراهم می‌کند. مباحث، توسط تسهیل‌گر مدیریت شده و دیدگاه‌ها در قالب چارته‌ها و فرمت‌های گوناگون ثبت می‌شود.

- در گروه‌های بزرگ (بیشتر از ۱۰ نفر) بایستی از تکنیک‌های رسمی‌تر و تخصصی‌تر برای مدیریت و هماهنگی فعالیت‌ها استفاده نمود که اغلب نیازمند حضور گروهی از تسهیل‌گران برای مدیریت کارگاه‌های با ۱۵ تا ۲۰ مشارکت‌کننده خواهد بود. فعالیت‌های تعریف شده برای تدوین رهنگاشت در گروه‌های بزرگ می‌تواند ماهیت مکانیکی به خود بگیرد، بنابراین بایستی به این نکته توجه داشت و میان این اقدامات با فعالیت‌های انجام شده در گروه‌های کوچک، تعادل ایجاد نمود.

از دیدگاه تسهیل‌گری، زمان یکی از جنبه‌های کلیدی برای مدیریت فعالیت‌ها محسوب می‌شود. با توجه به تعاملی بودن و شدت فعالیت‌های کارگاه‌ها و از آنجا که بسیاری از موضوعات مطرح در آنها پیچیده و خاص هستند و نیازمند مشارکت تعداد بالایی از افراد است، بنابراین طولانی شدن کارگاه‌ها کاملاً طبیعی به نظر می‌رسد. در نتیجه با توجه به ماهیت اکتشافی رهنگاشت، افزون‌براینکه بایستی به انعطاف‌پذیری جداول زمانی تهیه شده برای فعالیت‌ها توجه نمود، بایستی کنترل دقیقی بر برنامه زمانی تعیین شده نیز داشت. در انتهای هر کارگاه، بایستی به اجماعی مورد قبول دست یافت و هر فعالیتی بایستی در زمان تعیین شده به اتمام برسد.

توجه به این موضوعات در مرحله برنامه‌ریزی باعث آزادی عمل بیشتری در فرایند تدوین رهنگاشت می‌شود. استفاده از برنامه زمان‌بندی باعث اطمینان از اجرای فرایند تدوین رهنگاشت بر اساس بازه زمانی تعیین شده می‌شود. برای تعیین بازه زمانی تخصیص داده شده به موضوعاتی که در طول فرایند و بصورت غیر برنامه‌ریزی شده ظاهر می‌شوند، استفاده از تجربه و قضاوت افراد متخصص در فرایند رهنگاشت، مفید خواهد بود. در صورتیکه ماهیت موضوع مورد بحث، شفاف باشد و در منطق در نظر گرفته شده برای رهنگاشت معنادار باشد، موضوع چندان کلیدی محسوب نمی‌شود و پیشنهاد می‌شود در فلیپ‌چارتی که برای همین منظور در نظر گرفته شده است، ثبت شود تا در گام‌های بعدی بدان پرداخته شود. سرعت انجام فعالیت‌ها در ابتدای کار، پایین است و به موازات آشنایی مشارکت‌کنندگان با خود و فرایند تدوین رهنگاشت، سرعت انجام فعالیت‌ها افزایش می‌یابد.

دسترسی به دو تسهیل‌گر در فرایند تدوین رهنگاشت می‌تواند مفید باشد و امکان مدیریت فعالیت‌ها در گروه‌های پیچیده و بزرگ را بخوبی فراهم می‌کند. همچنین حضور گروهی کوچک به عنوان تیم حمایت‌کننده برای بازنگری در میزان پیشرفت کارها و مدیریت موضوعات پیش‌بینی نشده در کارگاه‌ها، نیز از اهمیت خاصی برخوردار است. این گروه در اغلب موارد شامل اسپانسرهای سازمانی است که رهنگاشت برای آنجا تهیه می‌شود یا نماینده‌های آنها به همراه تیم تسهیل‌گر را شامل می‌شود.

۲,۴ پس از برگزاری کارگاه رهنگاشت

مهم‌ترین وظیفه پس از اتمام کارگاه‌ها، تهیه صورت‌جلسات از کلیه رخدادهای کارگاه و خلاصه‌نویسی آنها برای تهیه گزارش از کارگاه است. در مرحله بعدی، این گزارش، برای دریافت نظرات و پیشنهادات در اختیار مشارکت‌کنندگان در کارگاه قرار می‌گیرد. برای رهنگاشت‌هایی که در سطح شرکت‌ها تدوین می‌شود، توصیه می‌شود گزارشات کارگاه توسط افراد گروه مشارکت‌کننده تهیه شود و برای سرعت‌بخشیدن به فرایند تهیه گزارش، از یک الگوی مشابه که قبلاً آماده شده است، استفاده گردد. توصیه می‌شود در مواردی که رهنگاشت برای یک بخش صنعتی تدوین می‌شود، گروه تسهیل‌گر وظیفه تهیه این گزارش را بر عهده داشته باشند. همچنین بهتر است در اولین فرصت، گزارش کارگاه در قالب نرم‌افزارهای ارائه (به عنوان مثال پاورپوینت) در اختیار دیگران قرار گیرد. این کار باعث ایجاد چارچوبی برای تهیه گزارش شده و می‌تواند به عنوان منبع اصلی تهیه گزارشات توسط افراد مورد استفاده قرار گیرد. گزارشاتی که در این مرحله تهیه می‌شود را می‌توان با هدف اعتباربخشی و انتشار نتایج، برای گروه وسیع‌تری از افراد ارسال کرده یا ارائه نمود. در این مرحله بایستی به این نکته توجه نمود که برگزاری کارگاه حتی در صورتیکه یک بار از آن استفاده شود، تنها بخشی کلیدی از یک فرایند وسیع‌تر است و بایستی توجهات را به اقدامات آتی و مورد نیاز برای حرکت به سمت جلو معطوف کرد. این اقدامات شامل نحوه به‌روزرسانی رهنگاشت تهیه شده خواهد بود. در شرکت‌ها، این کار از طریق برقراری ارتباط میان رهنگاشت با سایر فعالیت‌های اصلی کسب و کار مانند راهبردهای سالیانه، بودجه‌بندی یا فرایندهای تحقیق و توسعه محصولات جدید انجام می‌شود.

۳ تدوین رهنگاشت محصول (T-Plan)

تاکید اصلی در رویکرد T-Plan بر برنامه‌ریزی راهبردی جامع شامل محصول-فناوری است. در فرایند تدوین رهنگاشت با استفاده از این رویکرد، ۸ تا ۱۲ نفر از متخصصان و خبرگان شرکت یا سازمان با هدف تهیه نسخه اولیه از رهنگاشت محصول (گروه محصولات) در چهار کارگاه نصف روزه گرد هم می‌آیند. این کارگاه‌ها شامل:

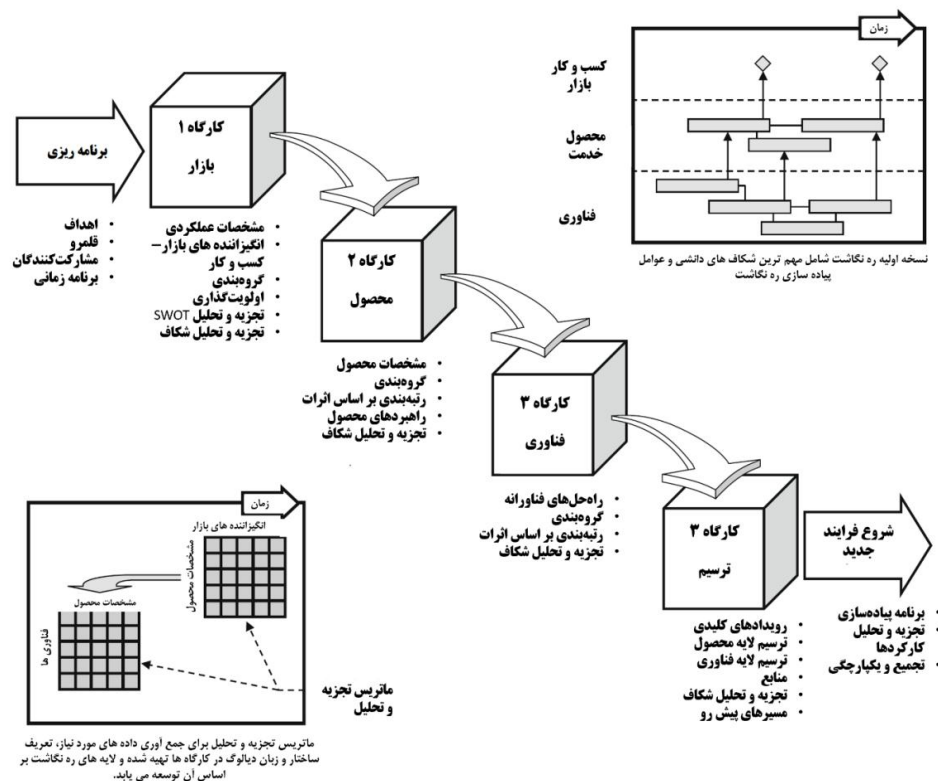
- ۱- **بازار:** در این مرحله انگیزاننده‌های بازار و محرک‌های داخلی شناسایی و طبقه‌بندی شده، برای هر کدام از بخش‌های بازار اولویت‌بندی می‌شوند. همچنین، راهبردهای کسب و کار بازنگری شده و شکاف‌های دانشی نیز شناسایی خواهند شد.
 - ۲- **محصول:** ویژگی‌ها، مشخصات و کارکردهای بالقوه محصول در این مرحله شناسایی و با توجه به تاثیرگذاری آنها بر روی انگیزاننده‌های شناسایی شده در مرحله قبل اولویت‌بندی می‌شوند. راهبردهای توسعه محصول نیز بازنگری شده و شکاف‌های دانشی نیز شناسایی خواهند شد.
 - ۳- **فناوری:** در این مرحله مهم‌ترین راه‌حل‌های فناورانه برای توسعه ویژگی‌های محصول شناسایی و اولویت‌بندی شده، شکاف‌های دانشی شناسایی می‌شوند.
 - ۴- **طراحی و ترسیم:** بر اساس نتایج بدست‌آمده از برگزاری سه کارگاه قبلی، رهنگاشت اولیه با توجه به ارتباطات میان بازار، محصول و فناوری تدوین شده، تصمیمات اتخاذ و در مورد اقدامات توافق و اجماع حاصل می‌شود.
- فرایند T-Plan در ادامه و با ذکر مثال استفاده از آن در دو شرکت بصورت کامل‌تر آورده شده است. برای دسترسی به اطلاعات دقیق‌تر در این زمینه، مطالعه دستورالعمل رویکرد T-Plan نوشته شده توسط فال و دیگران در سال ۲۰۰۱^۱ توصیه می‌شود.

¹ - Phaal et al., 2001

۳،۱ فرایند T-Plan

مبانی پایه در تدوین رهنگاشت بدین شیوه با فرایند تدوین رهنگاشت به شیوه S-Plan مشترک است با این تفاوت که در این روش بصورت خاص به لایه محصول توجه شده و بر آن تاکید می‌شود (البته شامل دیدگاه‌های بازار و فناوری نیز است). مهم‌ترین تفاوت‌ها در این شیوه عبارتند از:

- در مقایسه با شیوه S-Plan در این شیوه تمرکز بر یک محصول خاص یا گروهی از محصولات مشابه بویژه در رابطه با انگیزاننده‌های بازار و کارکردهای محصول بصورت جزئی‌تر است. برای محصولات پیچیده و بزرگ شیوه S-Plan مناسب‌تر است.
 - با در نظر گرفتن لایه محصول در رهنگاشت، افراد مشارکت‌کننده در کارگاه انتخاب می‌شوند. معمولاً این افراد شامل ۸ تا ۱۲ نفر با تخصص‌های بازاریابی و فنی هستند. برخی از افراد نیز در هر چهار کارگاه بصورت مشترک حضور خواهند داشت.
 - فرایند برگزاری کارگاه به چهار بخش نیم‌روزه تقسیم می‌شود که شامل بازار، محصول و جنبه‌های فناوری مرتبط است و آخرین نیم‌روز نیز صرف آماده کردن نسخه اولیه از رهنگاشت می‌شود.
 - ساختار رهنگاشت به عنوان بخشی از فرایند برگزاری کارگاه تعیین شده و لزوماً نباید در مرحله برنامه‌ریزی برای تدوین رهنگاشت شکل گرفته باشد.
 - شبکه تحلیل ارتباطات (یال‌های مرتبط‌کننده گره‌ها به هم) با هدف جستجوی روابط میان بازار، محصول و جنبه‌های مختلف فناورانه و اولویت‌گذاری اقدامات و تلاش‌ها، بخشی کلیدی از فرایند تدوین رهنگاشت محسوب می‌شود.
- رویکرد T-Plan با توجه به برنامه‌زمانی کارگاه‌ها و اقدامات مرتبط با هر کدام از کارگاه‌ها در شکل زیر بصورت خلاصه نشان داده شده است.



شکل ۲۲-فرایند برگزاری کارگاه به روش T-Plan برای برنامه‌ریزی راهبردی محصول-فناوری

در ادامه جدول برگزاری مربوط به برنامه زمان‌بندی کارگاه‌های تدوین رهنگاشت نیز آورده شده است.

کارگاه اول: بازار	کارگاه دوم: محصول	کارگاه سوم: فناوری	کارگاه چهارم: ترسیم
مقدمه کارگاه‌ها به ندرت در زمان مقرر شروع می‌شوند و به عنوان یک قانون سرانگشتی بایستی با ده دقیقه تاخیر کارگاه روز اول را آغاز نمود. معمولاً، اهداف و تاریخچه پروژه توسط سازمان حمایت‌کننده ارائه می‌شود و بقیه فعالیت‌ها بر اساس برنامه زمان‌بندی توسط تیم تسهیل‌کننده انجام می‌شود.	مقدمه خروجی‌های کارگاه اول در این بخش ارائه می‌شود و اهداف، رویکردها و برنامه زمان‌بندی مجدداً مرور می‌شود.	مقدمه خروجی‌های کارگاه اول و دوم در این بخش ارائه می‌شود و اهداف، رویکردها و برنامه زمان‌بندی مجدداً مرور می‌شود.	مقدمه خروجی‌های کارگاه اول و دوم و سوم در این بخش ارائه می‌شود و اهداف، رویکردها و برنامه زمان‌بندی مجدداً مرور می‌شود.
۹:۱۵ ابعاد عملکردی اگرچه تمرکز اولین کارگاه بر بازار و به طور خاص بر انگیزاننده‌های مشتریان برای خرید است اما تجربه ثابت کرده است که دنبال کردن این موضوع بصورت مستقیم همراه با چالش‌هایی است و بهره‌گیری از طوفان فکری برای تعیین مهم‌ترین ابعاد عملکردی محصول بسیار مفید است.	ویژگی‌های محصول با توجه به انگیزاننده‌های بازار شناسایی شده در بازار و در کارگاه اول، کلیه ویژگی‌ها، عملکرد و کارکردهای محصول از طریق برگزاری طوفان فکری تعیین می‌شود. در این مرحله بایستی از بحث و بررسی در رابطه با فناوری اجتناب شده و بر تعریف بروشور ویژگی‌های محصول تاکید شود. این ویژگی‌ها بایستی در قالب مجموعه‌ای از گروه‌های مختلف و با هدف تعیین مهم‌ترین حوزه‌های نوآورانه خوشه‌بندی شود. در جلسه بعدی، تاثیرگذاری بالقوه این ویژگی‌ها بر روی انگیزاننده‌های بازار ارزیابی خواهد شد. این حوزه‌های مرتبط با محصول، برای تعریف لایه‌های اصلی در کارگاه چهارم استفاده خواهد شد.	راه‌حل‌های فناورانه با توجه به ویژگی‌های محصول، الزامات کارکردی و عملکردی تعریف شده در کارگاه دوم، بایستی مجموعه‌ای از راه‌حل‌های فناورانه مرتبط با این ویژگی‌ها شناسایی شود. این راه‌حل‌های فناورانه در قالب خوشه‌های مختلف و با در نظر گرفتن حوزه‌های فناورانه گروه‌بندی می‌شوند. بر این اساس میزان اثرگذاری این حوزه‌های فناورانه بر روی ویژگی‌های محصول در کارگاه بعدی تعیین خواهد شد. از حوزه‌های فناورانه شناسایی شده در این مرحله برای تعیین لایه‌های فناوری استفاده خواهد شد.	تدوین رهنما در این مرحله، با توجه به اندازه چارت تعیین شده برای ترسیم رهنما حوزه تمرکز، قلمرو و چارچوب رهنما تعیین می‌شود. سپس لایه‌ها و زیرلایه‌های محصول و فناوری با توجه به خروجی‌های کارگاه‌های دوم و سوم و با در نظر گرفتن دو تا سه چرخه نوآوری در قالب چارچوب زمانی ترسیم می‌شود. چشم‌انداز، الزامات راهبردی بازنگری شده و با توجه به هر چشم‌انداز، عملکردها و کارکردهای مورد انتظار از محصول تعیین می‌شود. این موضوع نیازمند گفتگو و تبادل نظر میان بخش‌های تجاری و فنی (رویکردهای کشش بازار و فشار فناوری) و تناسب و هماهنگی میان این بخش‌ها است. ارزیابی اثرات بازار، محصول و فناوری می‌تواند مبنای مناسبی برای تعیین منطق مباحث در این گام باشد.
۱۰:۳۰ انگیزاننده‌های بازار - کسب و کار انگیزاننده‌های خارجی بازار از طریق طوفان فکری و با استفاده از ابعاد عملکردی تعیین شده در جلسه قبل استخراج می‌شود (با پرسیدن این سوال که چرا ابعاد عملکردی شناسایی شده، برای شرکت ارزشمند هستند؟). در ادامه این موارد در قالب گروه‌های مختلف خوشه‌بندی می‌شوند. این فرایند مجدداً برای تعیین انگیزاننده‌های درونی و آگاهی از سایر			زمان استراحت این زمان، فرصتی را برای گروه تسهیل‌گران و شرکت حمایت‌کننده فراهم می‌کند تا مروری بر گام‌های طی شده داشته باشند و درباره

کارگاه اول: بازار	کارگاه دوم: محصول	کارگاه سوم: فناوری	کارگاه چهارم: ترسیم
عوامل راهبردی تاثیرگذار بر انتخاب‌های نوآورانه در دسترس شرکت تکرار می‌شود.	زمان استراحت		موضوعات مختلف ایجاد شده بحث و بررسی داشته باشند.
۱۰:۴۵	این زمان، فرصتی را برای گروه تسهیل‌گران و شرکت حمایت‌کننده فراهم می‌کند تا مروری بر گام‌های طی شده داشته باشند و درباره موضوعات مختلف ایجاد شده بحث و بررسی داشته باشند.		ادامه تدوین رهنگاشت
۱۱:۰۰	تاثیر ویژگی‌های محصول	زمان استراحت	در این بخش، برنامه‌ها و طرح‌های فنی تعریف شده و سایر جنبه‌های راهبرد نوآوری مورد بحث و بررسی بیشتر قرار می‌گیرد. در این مرحله می‌توان از انگیزاننده‌های بازار، مطالعه و بررسی رقبا، مطالعه مشتریان، راهبردهای کسب و کار، خدمات، فرایندها و منابع در دسترس استفاده نمود. در انتها، ارتباطات ترسیم شده، نقاط تصمیم تعیین شده و ریسک‌ها مورد بازنگری قرار می‌گیرد.
۱۱:۴۵	در این مرحله از شبکه تجزیه و تحلیل تاثیرات استفاده خواهد شد که در شکل ۶ و ۷ به عنوان نمونه آورده شده است. برای تشکیل ماتریس انگیزاننده‌های بازار به عنوان ستون و ویژگی‌های محصول به عنوان سطر آورده خواهد شد. برای وزن‌دهی هر کدام از سطرها مورد توجه قرار گرفته و این سوال پرسیده می‌شود که در صورت سرمایه‌گذاری بر روی این ویژگی محصول، کدام یک از انگیزاننده‌های بازار تامین خواهد شد. (سوال مربوط به فشار فناوری) با توجه به این تاثیرگذاری، حوزه‌های مختلف محصول اولویت‌گذاری می‌شود. در گام بعدی، هر کدام از ستون‌ها مورد توجه قرار گرفته و این سوال پرسیده می‌شود که برای تاثیرگذاری بر این انگیزاننده بازار، کدام حوزه کلیدی محصول بایستی توسعه یابد (سوال مربوط به کشش بازار). امتیازات مربوط به هر کدام از حوزه‌های محصول در مرحله نهایی مشخص شده و با توجه به اهمیت نسبی آن بر روی انگیزاننده‌های بازار محاسبه می‌شود.	این زمان، فرصتی را برای گروه تسهیل‌گران و شرکت حمایت‌کننده فراهم می‌کند تا مروری بر گام‌های طی شده داشته باشند و درباره موضوعات مختلف ایجاد شده بحث و بررسی داشته باشند.	
۱۲:۰۰	تجزیه و تحلیل SWOT	راهبرد محصول	

کارگاه اول: بازار	کارگاه دوم: محصول	کارگاه سوم: فناوری	کارگاه چهارم: ترسیم
بافتار راهبردی که نوآوری محصول در بستر آن ایجاد می‌شود در این مرحله و با استفاده از چارچوب SWOT مورد بررسی قرار می‌گیرد.	در این مرحله راهبردهای توسعه محصول برای آگاهی از رویکردهای کلی نوآوری بازنگری می‌شود. سوالات مورد توجه در این مرحله عبارتند از: مهم‌ترین ویژگی‌های متمایز کدام است؟ قیمت مناسب کدام است؟ کدام یک از پلت‌فرم‌های محصول بایستی توسعه یابد؟ خانواده محصول مورد نظر شامل کدام محصولات است؟		
۱۲:۱۵ به عنوان آخرین گام، مهم‌ترین شکاف‌های بازار (به عنوان مثال مشتریان، رقبا و مباحث قانون‌گذاری) شناسایی می‌شود تا به عنوان ورودی در کارگاه دوم استفاده شود.	تجزیه و تحلیل شکاف به عنوان آخرین گام، مهم‌ترین شکاف‌های محصول (به عنوان مثال الزامات مشتری و موقعیت رقبا) شناسایی می‌شود تا به عنوان ورودی در کارگاه سوم استفاده شود.	تجزیه و تحلیل شکاف به عنوان آخرین گام، مهم‌ترین شکاف‌های محصول (به عنوان مثال پیشرفته‌ترین فناوری‌ها، پیش‌بینی‌های فناورانه) شناسایی می‌شود تا به عنوان ورودی در کارگاه سوم استفاده شود.	تجزیه و تحلیل شکاف و مسیر پیش‌رو به عنوان آخرین گام، در این بخش مهم‌ترین یادگیری‌ها، اقدامات با توجه به راهبرد نوآوری و رهنما ترسیم شده مورد بازنگری و بحث قرار می‌گیرد.
۱۲:۳۰ خروجی‌های این کارگاه بایستی در قالب فرایند تسهیل‌گری در اختیار مشارکت‌کنندگان قرار گرفته و کلیه اقداماتی که به نوعی در کارگاه تعهداتی در قبال آن ایجاد شد، انجام شود.	خاتمه خروجی‌های این کارگاه بایستی در قالب فرایند تسهیل‌گری در اختیار مشارکت‌کنندگان قرار گرفته و کلیه اقداماتی که به نوعی در کارگاه تعهداتی در قبال آن ایجاد شد، انجام شود.	خاتمه خروجی‌های این کارگاه بایستی در قالب فرایند تسهیل‌گری در اختیار مشارکت‌کنندگان قرار گرفته و کلیه اقداماتی که به نوعی در کارگاه تعهداتی در قبال آن ایجاد شد، انجام شود.	خاتمه خروجی‌های این کارگاه بایستی در قالب فرایند تسهیل‌گری در اختیار مشارکت‌کنندگان قرار گرفته و اطمینان حاصل شود که اقدامات تعریف شده انجام خواهد شد و در صورت مفید بودن، این فرایند هم‌چنان ادامه یابد.

۳،۲ مثال موردی از روش T-Plan – توسعه محصول جدید (نرم افزار)

یک شرکت کوچک تهیه نرم افزار بریتانیایی با هدف کسب جایگاه برتر در بازار، قصد توسعه مجدد یک محصول قدیمی نرم افزاری خود را دارد. (فال و دیگران، ۲۰۰۱). در این مرحله، رهنگاشت فناوری به عنوان ابزاری برای پشتیبانی از فرایند برنامه ریزی برای محصول و با هدف ارزیابی قابلیت اجرایی توسعه های مدنظر مورد استفاده قرار گرفت.

در این راستا، فرایند استاندارد روش T-Plan با برگزاری ۴ کارگاه نیم روزه و با حضور ۱۲ نفر از متخصصان فنی و تجاری اجرا شد. شکل شماره ۲۳ نشان دهنده نتایج حاصل از برگزاری کارگاه دوم (محصول) و ماتریس ارتباطی میان بازار-محصول است. در این شکل، بصورت خلاصه محرک های بازار و حوزه های اصلی محصول نشان داده شده و ارتباطات میان آنها مشخص شده است. امتیازدهی موزون، ابزاری برای اولویت بندی حوزه های اصلی محصول با توجه به نقش آنها در انگیزاننده های کسب و کار است. از ماتریسی مشابه نیز برای برقراری ارتباط میان محصول و حوزه های اصلی فناوری استفاده شده است.

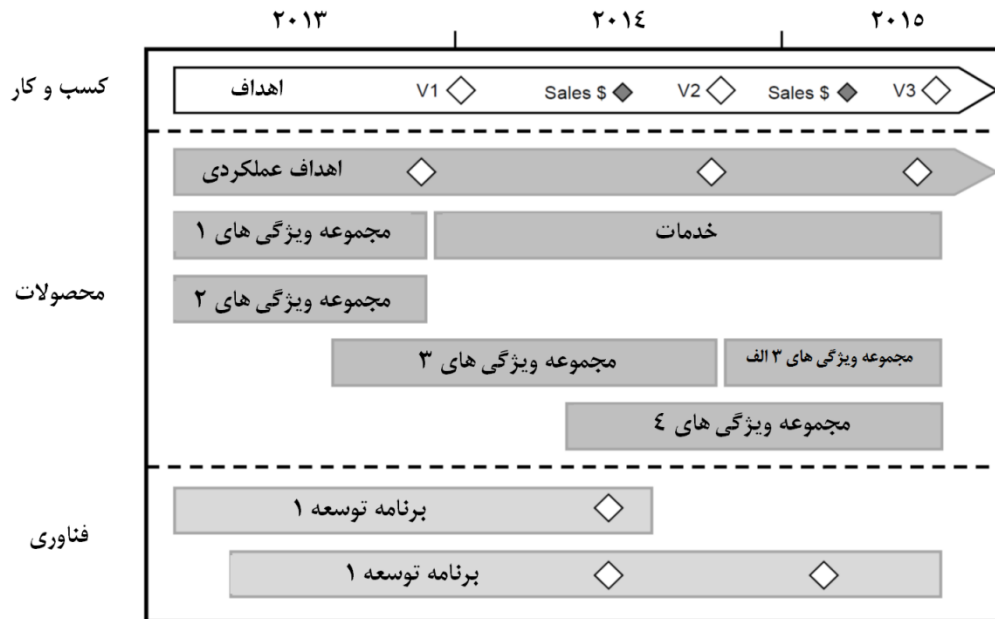
شکل ۲۴ نشان دهنده خروجی آخرین کارگاه است که در آن سعی شده است دیدگاه های فنی و کسب و کار با هم ترکیب شده و راهبرد توسعه محصول بصورت دقیق تر در کنار توسعه های مدنظر در فناوری تعریف شود. بخش مهم و کلیدی مباحث در این کارگاه، مربوط به زمان بندی انتشار نسخه های مختلف نرم افزار به همراه ویژگی های بهبود یافته در هر نسخه است. این مباحث درباره ویژگی ها و کارکردهای محصول ناشی از ارتباط میان مطلوب بودن این ویژگی ها (کشش بازار) و قابلیت دستیابی به این ویژگی ها (فشار فناوری) است. خروجی های حاصل از سه کارگاه اول، می تواند مبنایی برای اولویت بندی ویژگی های محصول و دستیابی به هماهنگی و تناسب میان بازار، محصول و فناوری باشد.

		مشتري						كسب و كار			اولويت گذاري	
		اولويت گذاري	9	10	7	...	6	5	5	...	6	
اولويت گذاري	انگيزاننده هاي بازار و كسب و كار	زمان تجاري سازي	دوره تست بي عيب و نقص	هزينه دوره تست	...	سهولت استفاده	توسعه هاي آتي	قابليت استفاده مجدد	...	انگيزش كار كنان	Customer	Softco
	امنيت		////	//				/			5.5	4.5
	نرم افزار معتبر		////	/			/	/		//	4.7	1.1
	سازگاري	//	////	//		//				X	8.7	4.9
	...										...	...
	كاربر پسندي	/	/	/		////		/		//	3.2	5.2

شکل ۲۳-ماتریس ارتباطات میان بازار-محصول

بر اساس فعالیت رهنگاشت انجام شده، فرایند توسعه محصول متوقف شد چرا که الزامات سرمایه گذاری در نیروی انسانی و تسهیلات فراتر از توانایی های شرکت بود. این موضوع، به عنوان یک نتیجه مثبت قلمداد شد و باعث اجتناب از تلاش و توجه مدیریتی به موضوعی شد که در صورت ادامه یافتن، سودی برای شرکت نداشت. این شرکت، مجدداً از فرایند رهنگاشت فناوری برای توسعه یک محصول کلیدی خود در بخش دیگری از کسب و کار استفاده نمود.

¹ - Phaal et al, 2001



شکل ۲۴- اولین نسخه از رهنگاشت (بصورت شماتیک)

۴ نتیجه گیری

رهنگاشت با استفاده از رویکرد کارگاهی، ابزاری موثر برای تفکر راهبردی و برقراری گفتگو میان خبرگان و متخصصان است. استفاده از اشکال مختلف و مصورسازی منجر به ایجاد ساختاری برای برنامه ریزی شده و راهنمایی برای اقدامات و فعالیتها محسوب می شود. افزون بر این رهنگاشت، چارچوبی برای مفهوم سازی و خلاصه نمودن یافته ها و نتایج نیز است. متخصصان و خبرگان با حضور در کارگاه ها و از طریق استفاده از استیکرهای مختلف و یادداشت برداری از مباحث، تشویق می شوند تا در قالب گروه های مختلف در فرایند تدوین رهنگاشت مشارکت نمایند. فرایند تدوین رهنگاشت در این قالب، از تنوع پذیری بالایی برخوردار بوده و امکان استفاده از آن در بافتارهای سازمانی و تجاری پیچیده، بصورت اثربخش وجود دارد.

رویکردهای T-Plan و S-Plan قابلیت استفاده در مباحث راهبردی را داشته و همچنین از آنها می توان به عنوان فنون حل مساله نیز استفاده نمود. رویکرد کارگاهی تدوین رهنگاشت نیز طوری طراحی شده است که چابک، انعطاف پذیر و سریع باشد و امکان بهره گیری از آن در سازمان های کوچک و بزرگ مهیا باشد.

فرایند یادگیری از طریق برگزاری اولین کارگاه تدوین رهنگاشت و کاربردهای بعدی آن می تواند به عنوان مبنایی برای فعالیت های آینده در زمینه تفکر راهبردی و برنامه ریزی راهبردی در نظر گرفته شود.

منابع

1. De Laat, B., McKibbin, S.: The effectiveness of technology road mapping – building a strategic vision, Dutch Ministry of Economic Affairs (2003), <http://www.ez.nl>
2. Phaál, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: T-Plan: the fast-start to technology roadmapping - planning your route to success. Institute for Manufacturing, University of Cambridge (2001)
3. Phaál, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Strategic roadmapping: a workshop-based approach for identifying and exploring innovation issues and opportunities. Engineering Management Journal 19(1), 16–24 (2007)

مفاهیم کلی فناوریانه مرتبط با تدوین رهنگاشت

شو گانتز^۱، هلی ومهانر^۲ و سایمون اوریلسکی^۳

رشد سریع فناوری و جهانی شدن، میزان پیچیدگی در فرایند مدیریت فناوری را افزایش داده است. تدوین رهنگاشت، ابزاری برای شناسایی، ارزیابی و انتخاب بدیل‌هایی مناسب برای فناوری‌های کلیدی و پشتیبانی از پیاده‌سازی مدیریت فناوری است. یکی از مهم‌ترین موضوعات قابل بحث درباره رهنگاشت این است که هنگام تدوین رهنگاشت دسترسی به اطلاعاتی درباره رخدادهای آینده الزامی است و این موضوع در مراحل ابتدایی خود می‌تواند سوال برانگیز باشد. برای به نتیجه رسیدن در این بحث استفاده از قواعد و اصول جهان‌شمول می‌تواند مفید باشد، به عنوان مثال در صنعت نیمه‌رساناها، توصیه می‌شود از قانون مور^۴ استفاده شود. چنین موضوعاتی به عنوان مفاهیم کلی فناوریانه^۵ شناخته شده و عموماً در فرایند تدوین رهنگاشت، فراوان مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این قسمت، دو نوع متفاوت از این مفاهیم کلی فناوریانه مورد بحث قرار گرفته است که شامل مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی (صنعت) و مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت خواهد بود. هدف از این مباحث تشریح مزایا، تنوع، فرایند توسعه، کاربردها و استفاده موفقیت‌آمیز از این مفاهیم کلی فناوریانه با تاکید بر کاربرد آنها در انواع گوناگون روش‌های برنامه‌ریزی و انواع شرکت‌ها است.

۱ چالش‌های تدوین رهنگاشت با رویکرد آینده‌نگارانه

مزیت رقابتی شرکت‌های مبتنی بر فناوری، در فناوری‌های آنها نهفته است. دستیابی به موفقیت پایدار نیازمند توجه به تغییرات فناوری و توسعه بازار و اجتناب از شگفت‌زدگی در برابر این رخدادهاست. به نظر می‌رسد تحولات سریع فناوری، جهانی‌شدن بازارها و افزایش پیچیدگی، باعث سختی و مشکلاتی در این زمینه شده است. بنابراین به نظر می‌رسد تشخیص روندهای میان‌مدت و بلندمدت، به گونه‌ای که باعث ایجاد توانمندی در زمینه شناسایی، ارزیابی و بهره‌گیری از فرصت‌های فناوریانه شود، از مهم‌ترین چالش‌ها در دنیای فعلی و آینده محسوب شود. توسعه و معرفی فناوری‌های نوین، یکی از وظایف راهبردی در شرکت‌ها است (گاسمن و ساتر، ۲۰۰۸^۶). توجه به ملاحظات و الزامات فناوریانه در فرایند تدوین راهبرد و برنامه‌ریزی برای آنها، از اهمیت بسیاری برخوردار است.

تدوین رهنگاشت ابزاری برای شناسایی، ارزیابی و انتخاب از بین گزینه‌های راهبردی مرتبط با اهداف مطلوب فناوریانه است. نکته چالش‌برانگیز، در اینجا این است که در حین تدوین رهنگاشت، راهبردها بایستی با رخدادهای بالقوه آتی، همراستا گردند. افزون بر این ممکن است شرایط محیطی نیز دچار تحولات اساسی شود. به علت بلندمدت بودن بازه برنامه‌ریزی، اطلاعاتی که بر اساس آنها برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری انجام می‌شود از اهمیت بالایی برخوردار است و بنابراین به موازات افزایش بازه زمانی در برنامه‌ریزی،

¹ - Günther Schuh, Werkzeugmaschinenlabor WZL, der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, Manfred-Weck Haus, Steinbachstraße 19, 52074 Aachen, Germany, e-mail: G.Schuh@wzl.rwth-aachen.de

² - Hedi Wemhöner, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Technologiemanagement, Steinbachstraße 17, 52074 Aachen, Germany, e-mail: hedi.wemhoener@ipt.fraunhofer.de

³ - Simon Orilski, GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH, Frohnhauser Straße 67 ۴۵۱۲۷, Essen, Germany, e-mail: simon.orilski@rwth-aachen.de

⁴ - Moore's Law

⁵ - technological overall concept

⁶ - Gassmann and Sutter, 2008

تأثیر عدم قطعیت در اطلاعات بلندمدت و از طرف دیگر لزوم دیدگاه بلندمدت در فرایند برنامه‌ریزی فناوری را می‌توان بصورت دقیق‌تر در مثال توسعه سیستم‌های نمایش تصویری مشاهده نمود. این مثال بخوبی نشان می‌دهد که فناوری‌های برتر لزوماً از قابلیت نفوذ بیشتر در بازار برخوردار نیستند. در بازار، سیستم‌های VHS بر سیستم‌های Betamax برتری داشتند هر چند از نظر فنی، سیستم VHS پایین‌تر از رقیب خود بود. موفقیت یک فناوری نه تنها مبتنی بر برتری‌های عینی است بلکه تحت تأثیر تحولات در فناوری‌های جایگزین نیز است. این بدین معناست که کلیه مشارکت‌کنندگان در بازار چنانچه در یک جهت سرمایه‌گذاری کرده باشند، می‌توانند از تأثیرگذاری بالایی بر نفوذ یک فناوری برخوردار باشند. به طور کلی، هر شرکت در زمینه‌ای سرمایه‌گذاری می‌کند که از نظر راهبردی بیشترین تناسب را با قابلیت‌های شرکت داشته باشد. همان‌طور که در شکل ۲۵ نشان داده شده است، هنگامی که تقاضای بازار تغییر می‌کند، شرکت‌ها اقدام به سرمایه‌گذاری قابل توجه برای اصلاح مسیر انتخاب شده می‌نمایند. چنانچه کلیه شرکت‌های یک صنعت خاص، با رویکرد انتخابی موافق باشند و اقدام به تدوین یک مفهوم کلی فناوریانه نمایند، می‌توانند تا حد بسیار زیادی اثربخشی تصمیمات راهبردی و فناوری خود را تقویت نمایند. از طریق شکل‌دهی به مفاهیم کلی فناوریانه، شرکت‌ها می‌توانند بر یک هدف کلی یا راهبرد پایدار تمرکز کنند و بنابراین به عملکردی بهینه و مناسب دست پیدا کنند.

مفاهیم کلی فناوریانه، همانند علایم راهنمایی هستند که بواسطه آنها، شرکت‌ها می‌توانند تصمیمات راهبردی بلندمدت خود را هم‌راستا با کل صنعت و راهبردهای فناوری آن اتخاذ نمایند. از آنجا که رهنگاشت‌های فناوری، نمایانگر بخش عملیاتی شده راهبردهای فناوری هستند، بنابراین این مفاهیم کلی فناوریانه می‌تواند در فرایند تدوین رهنگاشت کاربرد داشته باشند. در واقع، مفاهیم کلی فناوریانه نقش جبرانی در برطرف کردن عدم قطعیت‌ها و برخی از الزامات فراموش‌شده در پیش‌بینی‌های بلندمدت فناوریانه را بر عهده دارند. افزون‌براین، مفاهیم کلی فناوریانه بستری برای ارزیابی گزینه‌های مختلف فناوری با توجه به اهداف راهبردی فناوری نیز محسوب می‌شوند. برتری اصلی و مهم مفاهیم کلی فناوریانه، در توانایی آنها برای جهت‌دادن به فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکت‌ها بدون محدود کردن فرایند نوآوری در آنها است (کولمن، ۱۹۹۲). در ادامه، دو نوع متفاوت از مفاهیم کلی فناوریانه مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت. در اولین قسمت، به بحث و بررسی درباره مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی (صنعت) خواهیم پرداخت و در قسمت دوم بر مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت تمرکز خواهیم داشت.

۳ مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی (صنعت)

ویژگی مهم مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی (صنعت)، تدوین و پیگیری آن توسط تعداد بسیار زیادی از شرکت‌های یک صنعت است. صنعت نیمه‌رساناها، مثالی بسیار خوب در این زمینه است: با توجه به قانون مور^۲، پنج موسسه از آمریکا، اروپا، ژاپن، کره و تایوان اقدام به توسعه رهنگاشت بین‌المللی نیمه‌رساناها (ITRS) نمودند تا سمت و سوی تحقیق و توسعه در شرکت‌های دولتی و خصوصی در زمینه نیمه‌رساناها را مشخص نمایند. بر اساس قانون مور، تراکم ترانزیستورها در یک چیپ، هر ۱۸ ماه دو برابر می‌شود. صنعت نیمه‌رساناها، سالیان بسیاری را با توجه به رهنمودهایی از این نوع طی کرده است. این موضوع، بصورت ضمنی حاکی از این است که در صورت استفاده از مفاهیم کلی فناوریانه در سایر شاخه‌ها (صنایع)، حالتی برد-برد برای تمامی بخش‌های مشارکت‌کننده ایجاد می‌شود. در چنین حالتی، موسسات مشارکت‌کننده در جایگاهی قرار می‌گیرند که می‌توانند بر پویایی‌ها و اهداف توسعه صنعت خود، اثرگذار باشند. مزایای ناشی از بهره‌گیری از مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی، برای موسسات خصوصی و کل صنعت، در ادامه مورد بحث قرار خواهد گرفت. افزون‌بر این، انگیزاننده‌های مختلف برای توسعه این مفاهیم، نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد که در ادامه همراه با یک مثال از صنعت هوافضا آورده شده است.

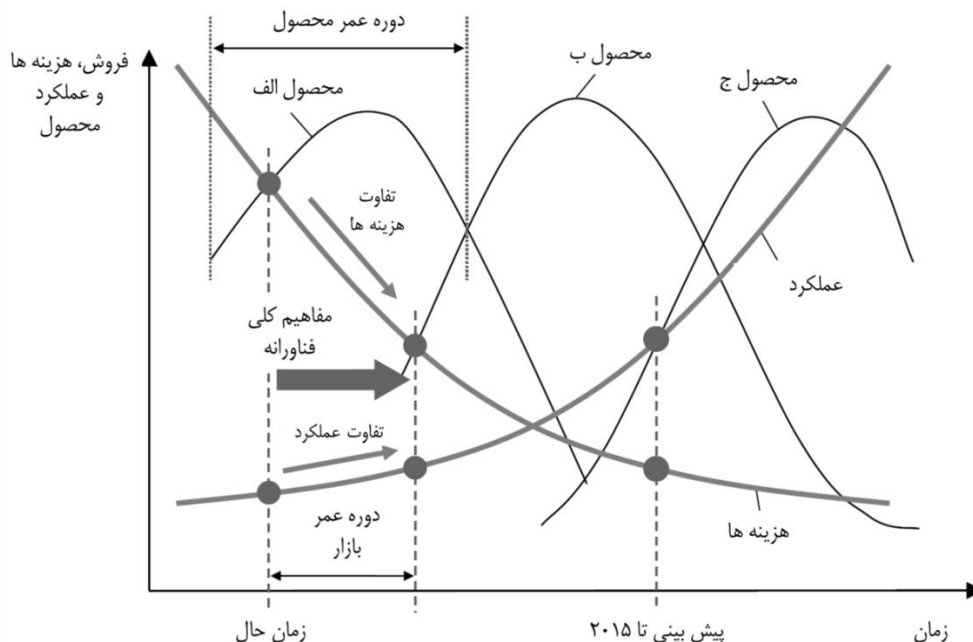
۳،۱ مزایای مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی (صنعت)

بهره‌گیری از مفاهیم فناوریانه کلی در سطح بخشی، دارای سه مزیت اصلی است که عبارتند از:

^۱- Koolmann, 1992

^۲- Moore's Law

- **افزایش اثربخشی تصمیمات راهبردی و فناوریانه:** اتخاذ تصمیمات فناوریانه و راهبردی با توجه به مفاهیم کلی فناوریانه منجر به اطمینان از انعطاف‌پذیری کافی برنامه‌ها برای تامین الزامات آینده می‌شود (شکل ۲۵). از این طریق، اعتبار داده‌ها و اطلاعات مورد استفاده در فرایند تصمیم‌گیری افزایش یافته و به موازات آن اثربخشی تصمیمات راهبردی نیز رشد قابل توجهی خواهد داشت.
- **هماهنگی میان فعالیت‌ها و اقدامات مختلف تحقیق و توسعه:** استفاده از مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی، باعث هماهنگی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکت‌ها و موسسات مختلف در یک جهت می‌شود. این موضوع منجر به عینیت‌بخشی به همکاری‌های جامع و یکپارچه فناوریانه در میان کلیه شرکت‌ها خواهد شد چرا که همگی از رهنمودهای یکسانی برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه خود استفاده می‌کنند. فعالیت‌های هماهنگ تحقیق و توسعه، نه تنها موجب تسهیل امور در پروژه‌های سخت می‌شود بلکه باعث کاهش هزینه‌های مختلف انجام پروژه نیز می‌گردد. همچنین، رویکرد مشارکتی می‌تواند منجر به شفاف‌سازی مسیر انجام پروژه‌هایی شود که نیازمند هماهنگی میان بخش‌های مختلف است. به عنوان مثال می‌توان به تعیین استانداردهای فناوری در تولید انبوه اشاره کرد که در کاهش هزینه‌ها و موفقیت بازار فناوری‌های نوین بویژه در بازارهای رقابتی بسیار اهمیت دارد.



شکل ۲۶- اثرات مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخش

- **هم‌راستایی مجموعه منحنی‌های عمر کلیه شاخه‌ها با در نظر گرفتن مشتریان و عرضه‌کنندگان:** شکل ۲۶ نشان‌دهنده چگونگی تاثیرگذاری استفاده از مفاهیم کلی فناوریانه بر فازهای مختلف چرخه عمر فناوری و مزایای آن برای شرکت‌های مختلف در سطح بخشی است. این شکل، منحنی عمر محصولات مختلف را در طول زمان نشان می‌دهد. شرکت‌ها با این سوال جدی روبرو هستند که چرا و چه زمانی محصولات فعلی بایستی با محصولات جدید جایگزین شوند. منحنی هزینه و عملکرد نیز در شکل ۲۶ نشان داده شده است. در حوزه فناوری، معمولاً شاهد جایگزینی فناوری‌های فعلی (حتی با وجود داشتن الزامات و استانداردهای مورد نیاز) با فناوری‌های نوآورانه‌تر هستیم. به همین علت، شرکت‌ها برای باقی ماندن در بازار رقابت، مجبور به ارتقاء آخرین فناوری‌های خود از نظر عملکردی و کارکردی هستند. این تمام چیزی است که شرکت‌ها می‌توانند برای متقاعد کردن مشتریان خود درباره جایگزینی محصولات جدید با محصولات فعلی انجام دهند. این در حالی است که محصولات فعلی همچنان می‌توانند نیازها را برطرف کنند. به همین علت، شرکت‌ها بایستی به دنبال آن بخش از فناوری باشند که می‌تواند ارتقاء یابد و بر انگیزه‌های مشتری برای خرید نسل جدید از محصولات اثرگذار باشد. به عبارت دقیق‌تر، شرکت‌ها اقدام به

سرمایه‌گذاری برای تو سعه کارکرد یا حوزه فناوری می‌نمایند که برای آنها در آینده مفید خواهد بود. سوالات دیگری که در این زمینه اهمیت پیدا می‌کند عبارتند از: این ویژگی‌های کارکردی چه زمانی در دسترس خواهند بود؟ قیمت مناسب برای دستیابی به چنین ویژگی کارکردی چقدر است؟ در نمونه نشان داده شده در شکل ۲۶، به ازای کاهش در هزینه‌ها، محصول ب (محصول جدید) جایگزین محصول الف می‌شود. بنابراین تغییر در محصول، ناشی از مباحث مالی بوده است. با این حال، توصیه می‌شود که تغییر در محصولات تنها تحت تاثیر مسائل مالی نباشد و موارد مربوط به بهبود در عملکرد اصلی محصول نیز مورد توجه واقع شود. ویژگی اصلی در استفاده از مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی این است که منحنی عمر فناوری، به تنهایی تحت تاثیر فعالیت‌ها و اقدامات یک شرکت خاص تعیین و تعریف نمی‌شود، بلکه وابسته به روح کلی اقدامات، فعالیت‌ها و تصمیمات در سطح کل صنعت خواهد بود. اثرگذاری مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی مستلزم تعریف و شناسایی هزینه‌ها و عملکردها، بصورت دوره‌ای است. از سوی دیگر، این مفاهیم تأثیری جدی بر سمت و سوی حرکت شرکت‌های صنعت و رفتار مصرف‌کنندگان نهایی در آینده دارد. به عنوان مثال در صنعت نیمه‌رسانا، بواسطه تعریف مفاهیم کلی فناوریانه در رهنگاشت بین‌المللی نیمه‌رساناها، منحنی عمر تولیدکنندگان و به تبع آن فناوری‌های مورد استفاده توسط آنان با منحنی عمر مشتریان (به عنوان مثال تولیدکنندگان رایانه) و تامین‌کنندگان (به عنوان مثال تولیدکنندگان فناوری لیتوگرافی) هم‌راستا شده است.

۳,۲ انگیزاننده‌های مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی

انگیزاننده‌های مختلفی را می‌توان برای مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی شناسایی کرد. در ادامه مهم‌ترین انگیزاننده‌ها و کاربردهای آنها مورد بحث قرار خواهد گرفت.

وابستگی فناوریانه شرکت‌ها به یکدیگر در یک بخش از صنعت: در صورتیکه شرکت‌های فعال در یک بخش از صنعت، از نظر فناوری به سایر شرکت‌های همان بخش از صنعت وابستگی داشته باشند، استفاده از مفاهیم کلی فناوریانه در ایجاد هماهنگی میان مراحل مختلف منحنی عمر فناوری و سایر فعالیت‌های تحقیق و توسعه نقش بسیار مهمی دارد. از طریق هماهنگی میان فعالیت‌های مختلف شرکت‌ها، امکان دستیابی به پیشرفت‌های فناوریانه قابل توجه در صنعت فراهم می‌شود. این موضوع در صورتیکه صنعت از مجموعه‌ای شرکت‌های کوچک تشکیل شده باشد که به تنهایی قادر به تعیین استانداردهای فناوریانه و نفوذ در بازار فناوری‌های جدید نیستند، از اهمیت بالاتری برخوردار خواهد بود. در چنین مواردی، توسعه فناوریانه و بازار تحت تاثیر تلاش‌های جمعی و اشتراکی میان شرکت‌ها امکان‌پذیر خواهد بود. به عنوان مثال، در این زمینه می‌توان به اقدامات راهبردی برای توسعه مفاهیم کلی فناوریانه در صنعت بایوتکنولوژی آلمان اشاره نمود.

ثبات و پایداری در تکامل فناوریانه: یکی از مهم‌ترین و عام‌ترین انگیزه‌ها برای استفاده از مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی، تأثیرگذاری بر فرایند تکامل فناوری بواسطه انجام مجموعه‌ای متوالی از اقدامات به هم‌پیوسته و بلندمدت است. مجموعه اقدامات انجام شده در صنعت نیمه‌رساناها، مثالی بی نقص در این زمینه می‌باشد.

مزایای مشترک در سطح بخشی: این موضوع بواسطه نیاز به همکاری‌ها در سطح بخشی با هدف تعیین رویکردهای خاص توسعه با اهدافی خاص می‌باشد. این اهداف می‌تواند شامل فراهم کردن برخی از الزامات قانونی، تعیین استانداردها یا تأثیرگذاری بر برخی از گروه‌های سیاسی یا اجتماعی (لابی کردن) باشد. مزایایی از این دست در صورتی می‌تواند در دسترس باشد که شرکت‌های مختلف حاضر در یک بخش از صنعت با هم همکاری کنند و بر اهداف مشترکی تمرکز داشته باشند.

۳,۳ ایجاد و بهره‌گیری از مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی

در ادامه با هدف آشنایی با فرایند ایجاد و استفاده از مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی، نمونه‌ای عملی مربوط به صنعت هوانوردی اروپا ارائه خواهد شد.

مفهوم کلی فناوریانه در سطح صنعت هوانوردی، توسط انجمن مشورتی تحقیقات هوانوردی اروپا^۱ انجام شده است. در سال ۲۰۰۰، عضو هیات عالی تحقیقات اتحادیه اروپا، فلیپ باسکون^۲ از ۱۵ متخصص عالی رتبه در بخش‌های هواپیمایی، ترافیک هوایی، قانون‌گذاری و تولیدکنندگان تجهیزات فنی درخواست کرد تا در قالب یک گروه، چشم‌انداز میان‌مدت تا بلندمدت صنعت هوایی را ترسیم نمایند. از آنجا که صنعت هوایی شامل مجموعه فراوانی از شرکت‌های مستقل در بخش‌های متفاوت می‌شود، هدف اولیه از این اقدام، هم‌راستا کردن فعالیت‌های تحقیق و توسعه در میان تمام بازیگران بود. از طریق همکاری و باور به چشم‌اندازی مشترک، اروپا تبدیل به اولین محل برای صنعت هوانوردی شده است.

در سال ۲۰۰۱، این انجمن با هدف تأثیرگذاری بر ذی‌نفعان صنعت، سیاست‌گذاران، نهادهای ملی و عموم مردم، اقدام به انتشار چشم‌انداز ۲۰۲۰ در قالب یک مدرک ۲۶ صفحه‌ای نمود. برای عینیت بخشیدن به این چشم‌انداز، برنامه راهبردی تحقیقاتی در سال ۲۰۰۲ آغاز شد. دو سال بعد، نسخه کامل‌تر و همراه با جزئیات بیشتر از این چشم‌انداز منتشر شد. در ادامه افراد بیشتری از سایر بخش‌های صنعت همانند کمیسیون‌ها، صنعت تولید، ارائه دهندگان خدمات و بخش‌های دانشگاهی به گروه اضافه شد. همان‌طور که در شکل ۲۷ نشان داده شده است، این مدرک شامل ۵ بخش اصلی است که عبارتند از: کیفیت و ارزانی، محیط زیست، کارایی سیستم حمل و نقل هوایی، ایمنی و امنیت.

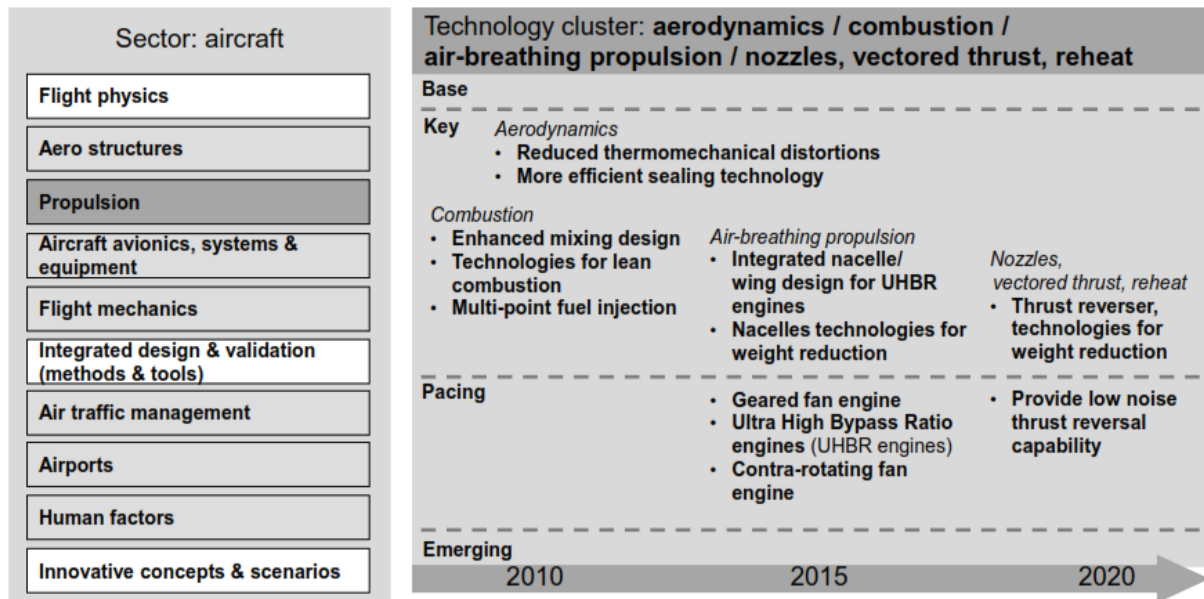


شکل ۲۷- چالش ها و اهداف صنعت هوانوردی اروپا

هر کدام از این ۵ حوزه منتخب، خود به سه زیربخش مختلف شامل هواپیما، فرودگاه و مدیریت ترافیک هوایی و ده حوزه فناوری شامل نیروی محرکه، مکانیک پرواز، عوامل انسانی و غیره تقسیم می‌شوند. در هر کدام از زیربخش‌های اصلی، مهم‌ترین فناوری‌ها در قالب رهنماشن فناوری خوشه‌بندی شده‌اند. رهنماشن فناوری برای بخش هواپیما در رابطه با نیروی محرکه، در شکل ۲۸ آورده شده است.

^۱ - Advisory Council for Aeronautics Research in Europe

^۲ - Philippe Busquin



شکل ۲۸- خوشه فناوری در بخش هوای

در راستای دستیابی به هدف کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن (در بخش محیط زیست)، توسعه نوعی از موتور با استفاده از پروانه خنک‌کننده جدید تا سال ۲۰۱۵ مورد توجه قرار گرفته است (شکل ۲۸). در این نوع موتور، چرخش پروانه‌های خنک‌کننده در مقایسه با موتورهای توربینی کمتر شده است. بنابراین در این حالت، امکان استفاده از پروانه‌های خنک‌کننده بزرگ‌تر و رسیدن به نسبت‌های بالاتر دور زدن وجود داشته، کارایی انرژی بالاتر رفته، مصرف سوخت تا ۱۵ درصد کمتر شده و همچنین صدای موتور نیز کاهش خواهد بود.

ساختار انجمن مشاوره ACARE به عنوان تهیه‌کننده رهنما، بصورتی است که اختیار بازنگری در گزینه‌ها، اهداف و اولویت‌ها را داراست. گروه‌های پشتیبان، امکان برگزاری جلساتی با متخصصان برای برقراری ارتباط با آنها را فراهم کرده است. با توجه به نیاز و الزام به تحقیق و توسعه در سطح صنعت، انجمن مشاوره ACARE، رویه‌ای برای تعهد مشترک در قبال تحقیق و توسعه در پرتو رقابت میان بازیگران و اعضای مختلف ایجاد کرده است. فعالیت‌ها در سطح اتحادیه اروپا، افزون بر اینکه به معنای برنامه‌ها و اقدامات در سطح ملی است، به همان اندازه حاکی از نیاز به تحقیق و توسعه و انجام پروژه‌های بلندپروازانه نیز هست. حتی در برخی موارد کنسرسیوم‌ها و همکاری‌هایی میان بخش خصوصی بدون حضور اتحادیه اروپا یا دولت‌ها شکل گرفته است. در قالب این چارچوب‌ها، کنسرسیوم‌ها و همکاری‌ها، فرصت‌هایی برای تشریک مساعی میان بازیگران مختلف در صنایع فراهم می‌شود. تعهد مشترک میان شرکت‌های رقیب بر اساس این حقیقت است که دستیابی به اهداف بلندپروازانه و پیچیده در برنامه‌های تحقیقاتی مختلف تنها با اتکا به اقدامات مشترک و اتحاد میان بازیگران مختلف امکان‌پذیر خواهد بود. با این حال، هر کدام از شرکت‌ها، می‌توانند برای خود اهداف فرعی جزئی داشته باشند. فارغ از چنین مباحثی، شرکت‌های مشغول به فعالیت در بخش هوانوردی در تلاش هستند تا به اهداف تعیین شده توسط انجمن مشاوره ACARE برسند، چرا که هر کدام از آنها نماینده‌ای در انجمن دارند. بر اساس قانون کلی هدف‌گذاری از پایین به بالا، اهداف تبیین شده توسط انجمن مشاوره ACARE منتشر شده و در اختیار شرکت‌ها قرار خواهد گرفت. فلسفه و مبنای اصلی شکل‌گیری انجمن مشورتی از یک طرف، مبتنی بر الزامات قانون‌گذاری مانند کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن بوده و از طرف دیگر ناشی از تمایل شرکت‌ها به تقویت صنعت هوانوردی اروپا است.

۳،۴ اجرا و پیاده‌سازی موفق

چه فاکتورها و عواملی در استفاده موفق از مفاهیم کلی فناوریانه در سطح صنعت تاثیرگذار هستند. در ادامه، توضیحاتی در رابطه با این عوامل آورده شده است.

- **فضای نوآوری برای شرکت‌ها:** هر کدام از شرکت‌های فعال در فرایند توسعه مفاهیم کلی فناوریانه بایستی از منافع فردی آن آگاه باشند. دستیابی به چنین مفاهیمی در سطح صنعت و تعهد مشترک در قبال آن، نباید در رقابت‌پذیری این شرکت‌های مستقل خللی ایجاد کند. به عبارت دقیق‌تر، مفاهیم کلی فناوریانه عموماً در حوزه‌هایی شکل می‌گیرد که هنوز رقابت در آنها جدی نشده است.
- **بازه زمانی:** تدوین مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی، عموماً دارای محدودیت‌های زمانی است. قانون مور در رابطه با توسعه میکروچیپ‌ها دارای محدودیت زمانی ۱۸ ماهه و چشم‌انداز تدوین شده برای صنعت هوانوردی اروپا محدود به سال ۲۰۲۰ است. محدودیت‌ها و بازه زمانی بایستی با بخشی از صنعت که قرار است مفاهیم کلی فناوریانه برای آن مصداق داشته باشد، هم‌خوانی داشته باشند. به عنوان مثال، بازه زمانی ۲۰ ساله برای صنعت هوانوردی با توجه به مدت زمان فرایند تحقیق، توسعه و تولید مناسب به نظر می‌رسد. ۱۸ ماه نیز برای صنعت نیمه‌رساناها کاملاً منطقی است.
- **ترکیب جنبه‌های اقتصادی و فناوریانه:** تدوین و شکل‌دهی به مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخش، بایستی به جنبه‌های اقتصادی نیز توجه کند. توجه به جنبه‌های اقتصادی از اهمیت بالایی برخوردار است چرا که باعث اطمینان از تعهد در میان مشارکت‌کنندگان در راستای دستیابی به اهداف فناوریانه تعریف شده، می‌شود. افزون‌براین، جنبه‌های اقتصادی، تبیین‌کننده ارتباط میان مفاهیم کلی فناوریانه با شرایط کلی بازار هستند.
- **تعهد ذی‌نفعان:** تعهد ذی‌نفعان در قبال مفاهیم کلی فناوریانه، پیش‌شرط واجب و اصلی برای موفقیت در فرایند اجرای مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی است. در همین راستا، مفاهیم کلی فناوریانه بایستی دربرگیرنده مزایایی اقتصادی برای ذی‌نفعان به صورت فردی باشد بدون اینکه مزایای تأثیر منفی بر ایجاد رقابت در صنعت داشته باشد. توسعه مفاهیم کلی فناوریانه از طریق مشارکت کلیه ذی‌نفعان باعث مقبولیت بالای آنها می‌شود. هم‌چنین، این مفاهیم کلی فناوریانه بایستی بصورت شفاف، خلاصه و مفید و در قالب راهنمایی برای اقدامات بیان شوند.
- **تناسب در گروه‌های آغازگر:** همان‌طور که در بالا بدان اشاره شد، گروه‌های آغازگر شامل نمایندگانی از مهم‌ترین شرکت‌ها با نهادهای هستند. مثال مربوط به انجمن مشاوره صنعت هوانوردی اروپا، حاکی از یک گروه ۱۵ نفره و مناسب برای ایجاد و توسعه یک مفهوم پیچیده در سطح صنعت است. نمایندگان، بایستی دارای اختیار تصمیم‌گیری در سطح بالایی باشند تا در صورت لزوم بتوانند تضمین‌کننده پشتیبانی شرکت یا نهاد خود از فرایند باشند. تنوع در میان گروه آغازگر، پایه و اساس عینیت و معنادار بودن نتایج خواهد بود.
- **اهداف واقع‌بینانه و چالش‌برانگیز:** اهداف تبیین شده توسط مفاهیم کلی فناوریانه بایستی بلندپروازانه باشند اما در عین حال واقع‌بینانه نیز باشند. از یک طرف، هدف بایستی به اندازه کافی چالش‌برانگیز باشد به گونه‌ای که امکان دستیابی به آن توسط تنها یک شرکت مهیا نباشد و از طرف دیگر، بایستی دستیابی به هدف امکان‌پذیر و قابل‌باور باشد.
- **انسجام و یکپارچگی:** پیاده‌سازی و استفاده از مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی، نیازمند روش‌شناسی دقیق و گام به گام است. البته بایستی به این نکته نیز توجه نمود که نباید همراه با جزئیات فراوان و محدودکننده باشد فضای نوآوری شرکت‌ها را با چالش روبرو کند.
- **به‌روز بودن و همزمان با واقعیت:** اهداف و مدارک بایستی همواره مورد بازنگری قرار گیرند، در غیر این صورت قابلیت آنها در راهبری و مقبولیت نزد شرکت‌ها از بین خواهد رفت. این بازنگری و به‌روزرسانی بایستی در بازه‌های زمانی منظم انجام شود.

۴ مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت

در مقایسه با مفاهیم کلی فناوریانه بخشی، مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکتها بصورت خاص توسط شرکتها تدوین و اجرا می‌شوند. از این مفاهیم در سطح شرکت و با هدف هم‌راستاسازی میان فرایند تدوین و اجرای راهبردهای فناوری استفاده می‌شود. در این رابطه، تمرکز اصلی بر عدم قطعیت در برنامه‌ریزی بلندمدت خواهد بود. از دیدگاه بلندمدت، مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت به عنوان اطلاعات محسوس و واقعی و به عنوان شاخص‌هایی در برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و میان‌مدت استفاده می‌شوند. به عنوان مثال، نیازهای بازار و مشتریان، تعیین‌کننده محصولات و اطلاعات فناوری آینده است. کاربرد این مفاهیم، در برنامه‌ریزی بلندمدت شامل هم‌راستا کردن توسعه فناوری و اجرای راهبردهای فناوری است.

۴,۱ مزایا و انگیزاننده‌های مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت

مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت، امکان بهره‌گیری از فناوری را در بلندمدت فراهم می‌کند. چنانچه میان پورتفولیو فناوری و مفاهیم کلی فناوریانه هم‌خوانی وجود نداشته باشد، این شکاف بایستی شناسایی شده و برطرف شود. در واقع، مفاهیم کلی فناوریانه ابزاری برای تسهیل در فرایند شناسایی گلوگاه‌های فناوری در سبد فناوری شرکت هستند. افزون بر این، مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت می‌تواند در ارزیابی اولیه ایده‌های فناوریانه و هم‌راستا سازی این ایده‌ها با رویکردها و جهت‌گیری‌های راهبردی شرکت مفید واقع شود. به عنوان مثال در صنعت اتوماسیون، مفهوم کلی فناوریانه "ساخت اقتصادی سبک" در جهت‌گیری فناوری پیش از شکل‌گیری آن کاربرد فراوان دارد. به عبارت دقیق‌تر، ایده‌های فناوریانه با توجه به تفسیر و نقش آنها در مفهوم کلی فناوریانه ارزیابی می‌شوند. پس از عبور از این مرحله، مطالعات امکان‌پذیری این ایده‌ها تهیه می‌شود و می‌توانند وارد مراحل بعدی شده و از این ایده‌ها در سایر پروژه‌های اتوماسیون استفاده شود. چالش اصلی در مراحل اولیه توسعه در بخش اتوماسیون، فقدان امکان استفاده از ایده‌های فناوریانه در تجهیزات واقعی است. در مراحل ابتدایی، مشخص نیست که هر فناوری در کدام تجهیز مورد استفاده قرار خواهد گرفت. در واقع، الزامات دقیقی برای هر کدام از ایده‌ها در دسترس نمی‌باشد. مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت، این الزامات را تعریف نموده و بنابراین در هم‌راستا کردن ایده‌های اولیه و الزامات آنها با اهداف راهبردهای فناوریانه نقش مهمی دارند.

۴,۲ تدوین و بکارگیری مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت

تدوین و بهره‌گیری از مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت، نیازمندی طی کردن گام‌های زیر است:

- **گام اول- تعریف اهداف مربوط به مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت:** پیش از هر اقدامی، بایستی هدف از تعریف و تدوین مفهوم فناوریانه در سطح شرکت کاملاً تعریف و بصورت دقیق بیان شود. بصورت کلی، نقش کلیدی مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت، برای هم‌راستا کردن توسعه فناوری با کاربرد آن قابل توجه است. به عنوان مثال، از این مفاهیم می‌توان در ارزیابی ایده‌های جدید فناوریانه با توجه به نقش آنها در راهبرد فناوری یا هماهنگی در زمان‌بندی توسعه فناوری استفاده نمود. در گام‌های بعدی، محتوای مفاهیم کلی فناوریانه تحت تاثیر اهداف تعریف شده برای آنها، تغییر می‌کند.
- **گام دوم- تعریف و شناسایی محتوا و اجزای مفاهیم کلی فناوریانه:** محتوا و اجزای مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت بایستی دقیقاً تعریف شود. به عنوان مثال در نمونه ذکر شده از صنعت اتوماسیون، در تدوین مفهوم کلی فناوریانه "ساخت اقتصادی سبک" بایستی خوشه‌ها و قلمرو فناوری در کنار اهداف شرکت مورد توجه قرار گرفته و به دقت بیان شود. این اقدام باعث اطمینان از این می‌شود که ایده‌های فناوریانه پیش از مرحله توسعه در قالب اهداف فناوریانه شرکت ارزیابی شده و افزون‌براین توانمندی‌های فناوریانه شرکت نیز مورد توجه قرار گرفته است.
- **گام سوم- تعیین جزئیات مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت:** جزء اصلی در تدوین مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت، توجه به راهبردهای فناوری شرکت است. همان‌طور که پیش از این نیز بدان اشاره شد، راهبرد فناوری در برگیرنده اصلی‌ترین حوزه‌های فناوریانه مورد توجه، سطح عملکردی قابل قبول در هر کدام از حوزه‌های

فناورانه، زمان ارایه این فناوری‌ها به بازار، منابع کسب فناوری و امکان‌پذیری استفاده سودآور از فناوری‌ها است. این موارد بایستی در تدوین مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت مورد توجه جدی واقع شود. عباراتی که از طریق آن مفاهیم کلی فناوریانه به راهبردهای فناوریانه عینیت می‌بخشند، بایستی به گونه‌ای باشند که امکان بهره‌گیری از این مفاهیم کلی فناوریانه را در دنیای واقعی فراهم کنند.

- **گام چهارم - برقراری ارتباط و استفاده از مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت:** بایستی میان مفاهیم کلی فناوریانه با حوزه‌های کسب و کار و واحدهای شرکت ارتباط معنادار وجود داشته باشد. همانند مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی، این مفاهیم نیز بایستی در بازه‌های زمانی تعریف شده مورد بازنگری قرار گرفته و به‌روز شوند.

۴,۳ اجرا و پیاده سازی موفق

سوالی که در رابطه با مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی پرسیده شد، در رابطه با مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت نیز مصداق دارد. چه عواملی در اجرا و پیاده‌سازی موفق مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت اثرگذار هستند و بایستی مورد توجه واقع شوند؟ در ادامه برخی از این عوامل بصورت خلاصه آورده شده است:

- **هم‌راستایی با راهبردهای فناوری:** مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت بایستی با راهبردهای فناوری شرکت هم‌راستا باشند. این مفاهیم بایستی در عینیت بخشیدن به مهم‌ترین اجزا راهبرد فناوری کاربرد داشته باشند.
- **قابلیت استفاده و کاربردپذیری:** مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت بایستی بصورت دقیق توصیف و تعریف شده باشند تا بصورت عملی در مدیریت فناوری مورد استفاده قرار گیرند. بصورت کلی، مفاهیم کلی فناوریانه در مقایسه با راهبرد فناوری، خلاصه‌تر هستند. افزون‌براین، این مفاهیم اگر چه کلیه جوانب راهبرد فناوری را پوشش نمی‌دهند اما جنبه‌هایی را که در هدف مربوط به مفهوم فناوریانه ذکر شده است را بایستی مورد توجه قرار دهند. مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت، بایستی راهنمای اقدام بوده و به راحتی قابل درک باشند. همچنین، باعث تسهیل در فرایند ارزیابی ایده‌های فناوریانه گردند.
- **یکپارچگی فرایندی:** مفاهیم کلی فناوریانه بایستی در مدیریت فناوری مورد توجه قرار گیرند و از آن استفاده شود. از مفاهیم کلی فناوریانه می‌توان در ارزیابی ایده‌ها با توجه به نقشی که ایده‌ها در عینیت بخشیدن به مفاهیم کلی فناوریانه دارند، استفاده نمود.
- **پایایی:** مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت بایستی در زمان‌های مختلف معتبر باشند. به همین علت، امکان استفاده از این مفاهیم در رهنگاشت وجود داشته و نقشی جدی در پایداری رهنگاشت فناوری خواهند داشت.
- **تعهد ذی‌نفعان:** همانند تدوین و توسعه مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی، تدوین مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت نیز نیازمند مشارکت ذی‌نفعان است. این موضوع در مقبولیت و همچنین کاربردهای آتی مفاهیم کلی فناوریانه در شرکت از اهمیت جدی برخوردار است. در نتیجه، حضور بخش‌های تولید، مدیریت، تحقیق و توسعه، بازاریابی و غیره در فرایند تدوین و توسعه مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت از اهمیت بالایی برخوردار است.

۵ نتیجه‌گیری

استفاده از رهنگاشت (به عنوان یکی از ابزارهای مدیریت فناوری) در تعریف نظام‌مند و ارزیابی محصولات، مواد و فناوری‌های تولیدی و هم‌راستا سازی آنها با راهبردهای کلی شرکت بسیار مفید است. رهنگاشت برای شرکت‌هایی که هم‌چنان به دنبال حفظ قابلیت‌های رقابتی خود هستند، یک الزام است. استفاده موفقیت‌آمیز از رهنگاشت نیازمند سرعت عمل، چابکی و انعطاف‌پذیری در شرکت‌ها است به گونه‌ای که بتوانند بصورت اثربخش فرصت‌های بازار را شناسایی کرده و از آنها بهره ببرند. یکی از مسائل اصلی در فرایند رهنگاشت نشأت گرفته از این واقعیت است که سرمایه‌گذاری و تصمیم‌گیری مبتنی بر چشم‌اندازهایی است که بر پایه دانش فعلی از زمان حال شکل می‌گیرد. بنابراین، تضمین پایایی چنین اطلاعاتی به سختی امکان دارد.

مفاهیم کلی فناوریانه از انعطاف‌پذیری لازم برای هم‌خوانی با الزامات فناوری و نیازهای بازار در آینده برخوردار است. افزون‌براین این مفاهیم به طرز قابل توجهی، ظرفیت‌های لازم برای شناسایی فناوری‌های آینده را در مراحل ابتدایی توسعه خود را دارند. مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی، باعث هماهنگی فعالیت‌ها و اقدامات تحقیق و توسعه در کل صنعت شده و بنابراین در اجرای پروژه‌های پیچیده و بلندپروازانه کاربرد فراوان خواهند داشت. مفاهیم کلی فناوریانه در سطح شرکت نیز، در عینیت بخشیدن و عملیاتی کردن راهبردهای فناوری کاربرد داشته و باعث هم‌راستا شدن تدوین راهبردهای فناوری با اجرای راهبردهای فناوری می‌شود.

در نهایت، شرکت‌ها نباید تنها به تهیه و تدوین مفاهیم کلی فناوریانه برای خود اقدام کنند بلکه بایستی در تدوین و توسعه مفاهیم کلی فناوریانه در سطح بخشی نیز مشارکت فعال داشته باشند. ایجاد و شکل‌دهی موفق به مفاهیم کلی فناوریانه نیازمند حضور موثر مجموعه‌ای از فاکتورهای تأثیرگذار خواهد بود بایستی مورد توجه واقع شوند.

منابع

1. Acare, A Vision for 2020 (2001),
<http://www.acare4europe.com/html/documentation.asp> (accessed June 28, 2011)
2. Acare, Strategic Research Agenda 1 (2002),
<http://www.acare4europe.com/html/documentation.asp> (accessed June 28, 2011)
3. Acare, Strategic Research Agenda 2 (2004),
<http://www.acare4europe.com/html/documentation.asp> (accessed June 28, 2011)
4. Acare, Advisory Council for Aeronautics Research in Europe (2011),
<http://www.acare4europe.com> (accessed June 28, 2011)
5. Biotechnologie, Auftakt zum Strategieprozess: Ideen zur Biotechnologie der Zukunft gefragt (2010),
<http://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/root,did=113362.html?listBIId=74462&> (accessed June 28, 2011)
6. Gassmann, O., Sutter, P.: Innovationsprozesse. In: Gassmann, O., Sutter, P. (eds.) Praxiswissen Innovations management. Von der Idee zum Markterfolg, Hanser, München(2008)
7. Intel, Excerpts from a Conversation with Gordon Moore: Moore's Law (2005)
8. Kappel, T.: Perspectives on Roadmaps: How organizations talk about the future. Journal of Product Innovation Management 18, 39–50 (2001)
9. Koolmann, S.: Leitbilder der Technikentwicklung. Das Beispiel des Automobils. Campus Verlag (1992)
10. Schuh, G., et al.: Roadmapping: Geschäftserfolg durch zielgerichtete Technologieentwicklung. In: Brecher, C., et al. (eds.) Wettbewerbsfaktor Produktionstechnik. Aachener Perspektiven, Apprimus, Aachen (2008)
11. Schuh, G., et al.: Technologie-Roadmapping: Erfolgreiche Umsetzung in der industriellen Praxis. Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb (104), 291–299 (2009)

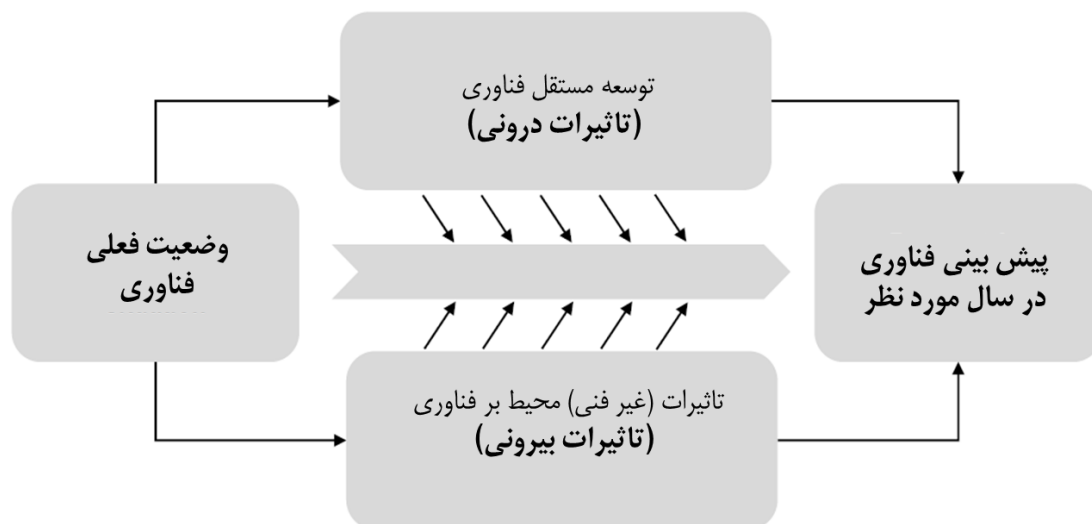
ره‌نگاشت‌های اکتشافی مبتنی بر سناریو-روشی برای شناسایی روندهای فنی

هارست گچکا و هیکو هانن‌والد^۱

ره‌نگاشت‌های اکتشافی مبتنی بر سناریو، مبنایی جامع و کامل برای برنامه‌ریزی دقیق فناوری‌ها و نوآوری‌ها محسوب می‌شوند. در مقایسه با سایر رویکردهای ره‌نگاشت فناوری، تمرکز خاص در این روش، بر تجزیه و تحلیل جامع تأثیرات غیرفنی فناوری است. در این رویکرد فرض می‌شود، توسعه فناوری تحت تأثیر عوامل بازار، فنی-اجتماعی، اقتصادی و برخی از عوامل فنی است که خارج از قلمرو فناوری مورد مطالعه قرار دارند. ویژگی کلیدی دیگر این رویکرد این است که توسعه فناوری، مسیری تکاملی را طی نمی‌کند. این بدین معنا است که با توجه به وضعیت آتی فاکتورهای تأثیرگذار بر فناوری، اقدام به تجزیه و تحلیل الزامات عملکردی بر فناوری شده و مسیرهای توسعه آن در آینده، استخراج می‌شود. بصورت کلی، ره‌نگاشت فناوری مبتنی بر سناریو، ابزاری برای پیش‌بینی فناوری است.

۱ ره‌نگاشت‌های فناوری اکتشافی مبتنی بر سناریو چیست؟

در مقایسه با سایر رویکردهای پیش‌بینی و ره‌نگاشت فناوری، جستجو و پایش حوزه‌های غیر فنی و تأثیرگذار بر حوزه فناوری، از اهمیت بالایی در تدوین ره‌نگاشت مبتنی بر سناریو برخوردار است. پایه و اساس این موضوع، در این نظریه است که توسعه فناوری از یک طرف نتیجه پویایی‌های درونی در همان حوزه فناوری است و از طرف دیگر، این پویایی‌ها به شدت تحت تأثیر برخی عوامل بیرونی مانند روندهای اجتماعی، بازار و قوانین و مقررات هستند. به عبارت دقیق‌تر اولین گام در تدوین ره‌نگاشت، توصیف و شناسایی آینده محیط فناوری است. چگونگی توسعه فناوری، حاصل تحولات در محیط بیرونی و پویایی‌های درونی حوزه فناوری خواهد بود (شکل ۱).



شکل ۲۹- توسعه فناوری تحت تأثیر پویایی‌های محیط درونی و بیرونی

^۱- Horst Geschka and Heiko Hahnenwald Geschka & Partner Unternehmensberatung, Guerickeweg 5, 64291 Darmstadt, Germany, e-mail: {hg,hh}@geschka.de

با توجه به این مباحث، توسعه فناوری نمی‌تواند مسیری مستقل داشته باشد. در همین راستا، گام ابتدایی در تدوین رهنگاشت مبتنی بر سناریو، تصویرسازی از عوامل اثرگذار بر توسعه فناوری در بازه زمانی مورد نظر و تهیه فهرست آنها خواهد بود. در ادامه بر اساس این تصویر ایجاد شده، توسعه فناوری مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

رهنگاشت‌های اکتشافی، ابزاری برای پیش‌بینی فناوری هستند. این رهنگاشت‌ها نشان‌دهنده چگونگی شکل‌گیری و توسعه فناوری هستند. رهنگاشت‌های اکتشافی دارای ماهیت و اجزای کامل برنامه‌ریزی نیستند بلکه مبنایی مطمئن برای برنامه‌ریزی نوآوری و توسعه درون‌زای فناوری به شمار می‌روند. از طریق مقایسه و تجزیه و تحلیل وضعیت فعلی فناوری شرکت و برنامه‌هایی که در قالب مسیرهای توسعه فناوری در رهنگاشت به تصویر در می‌آید، نقصان در دانش فنی و منابع و همچنین بهبودهای بالقوه در وضعیت فناوری شرکت قابل شناسایی است.

۲ مباحث اصلی پیش‌بینی فناوری

در ادامه روش تدوین رهنگاشت فناوری مبتنی بر سناریو برای پیش‌بینی فناوری ارائه خواهد شد.

۲,۱ قلمرو و تعریف فناوری

مهم‌ترین موضوع در پیش‌بینی فناوری، تعریف شفاف و توصیف دقیق موضوع مورد بحث است. فناوری در برگرفته سه پارامتر اصلی است که عبارتند از:

- **تعریف و تشریح اصول پایه:**^۱ طرح کلی اصول فنی و تعاملات کارکردی ساختارها و فرایندها به شکلی که برای موضوع مورد نظر کفایت داشته باشد به عنوان مثال: توصیف فنی، اثبات تابع، فرمول شیمیایی، دیگرام فرایندها و غیره.
- **شاخصهای فنی عملکرد:**^۲ مانند کارایی، نرخ استهلاک، توان عملیاتی، سرعت، مصرف سوخت یا الکتریسیته، تراکم و سایر شاخص‌های کیفیت.
- **ویژگی‌های توزیع و انتشار:**^۳ مانند تعداد محصولات در حال استفاده، سرانه به ازای هر خانه، سرانه به ازای هر کارخانه، درصد محصولات جدید مبتنی بر فناوری‌های جدید به کل بازار و غیره.

فناوری محصول یا سیستم در احاطه محیط اطراف خود است. یکپارچگی میان فناوری محصول با محیط اطراف خود است که تضمین‌کننده تولید بر پایه فناوری بوده و این اطمینان را ایجاد می‌کند که محصول نهایی با کمترین یا بدون خطا کار می‌کند و بخوبی تامین‌کننده اهداف اقتصادی تعریف شده برای محصول است. در صورتیکه تمرکز تنها بر فناوری محصول باشد، اجزای فناوری‌هایی که در ادامه بدان اشاره می‌شود، را می‌توان از یکدیگر تفکیک نمود: (نمودار ۲)

- **فناوری‌های بالادستی** در قالب محصولات و بصورت ویژه در کالاها، مواد، قطعات یدکی و تجهیزات نمود پیدا می‌کند،
- **فناوری‌های مکمل** بصورت مشترک در محصولات استفاده می‌شود به عنوان مثال می‌توان به رنگ و قلم‌مو، سوخت و موتور، دوربین و فیلم و سخت‌افزار و نرم‌افزار اشاره کرد،
- **فناوری‌های تولیدی** بر شاخص‌های عملکردی تاثیرگذار هستند و سبک و سیاق هزینه‌های محصول و تولید را مشخص می‌کنند،
- **فناوری‌های پایین‌دستی** سیستم‌هایی هستند که بصورت یکپارچه در محصول استفاده می‌شوند به عنوان مثال سیستم ناوبری برای راحتی و آسایش خودرو ساخته شده است یا اینکه دستگاه‌های تست و آزمایش در خطوط تولید

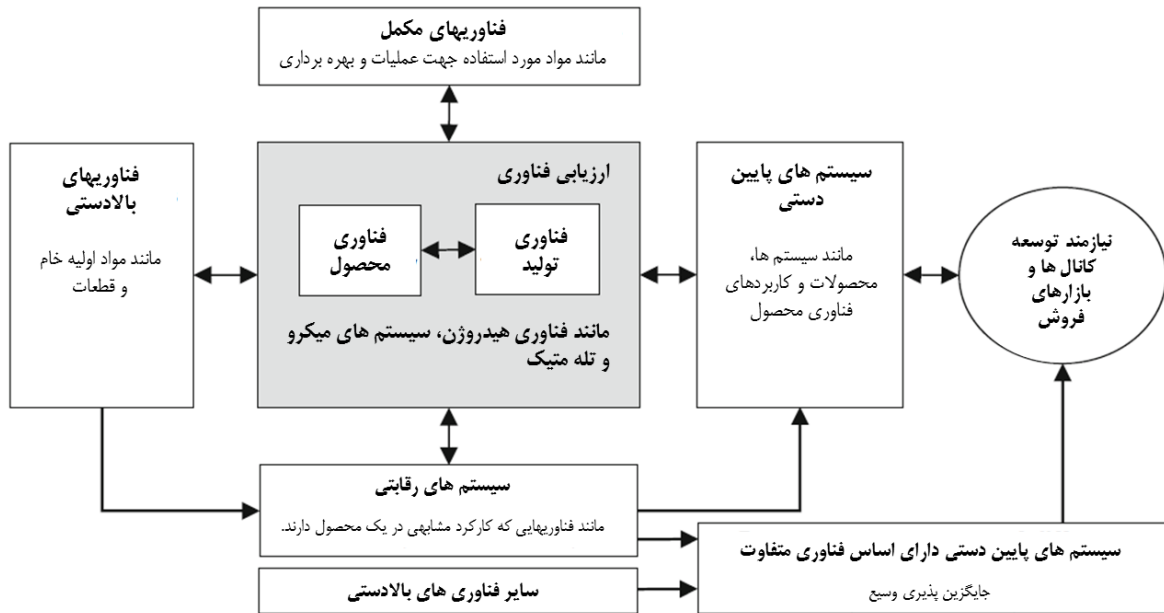
^۱ - Description of the basic principles

^۲ - Technical performance indicators

^۳ - Diffusion characteristics

مورد استفاده قرار می‌گیرند. این بدین معناست که محصول برای سازگاری با نیازهای مشتریان بایستی برخی از الزامات خاص را داشته باشد،

- **فناوری‌های جایگزین:** به معنای دستیابی به الزامات اصلی محصول از طریق استفاده از فناوری بدیل به شیوه‌ای کاملاً متفاوت است. فرایند جایگزینی زمان‌بر خواهد بود. به عنوان مثال لوح فشرده جایگزین نوار کاست‌های قدیمی‌تر شده و پست‌الکترونیکی نیز جایگزین پست زمینی شده است.



شکل ۳۰- اثرات حوزه‌های فنی بر روی فناوری هدف

فناوری یکپارچه محصول یا سیستم حاصل ارتباطات درونی با سایر فناوری‌های جزء، فرایندها و فناوری‌های تولیدی است. این مجموعه خوشه‌ای از روابط در اصطلاح مجموعه فناوری^۱ نامیده می‌شود. در موارد خاص پیش‌بینی فناوری، قلمرو تحقیقات بایستی به‌دقت و بصورت شفاف تعیین شود. تعریف قلمرو مطالعه وابسته به ماهیت پیش‌بینی و شرایط خاص فناوری مورد نظر است. از یک طرف، بایستی فناوری محصول مورد توجه واقع شود که البته خود نیازمند توجه همزمان به فناوری تولید است. به عنوان مثال، بهبود در عملکرد محصول نیازمند خلوص بیشتر در مواد اولیه است که آن نیز تحت‌تاثیر فرایندهای تولید خواهد بود. از طرف دیگر، ممکن است ترجیحاتی در زمینه تولید مواد اولیه وجود داشته باشد که اکولوژی و چگونگی کاربرد فناوری بدان وابسته است.

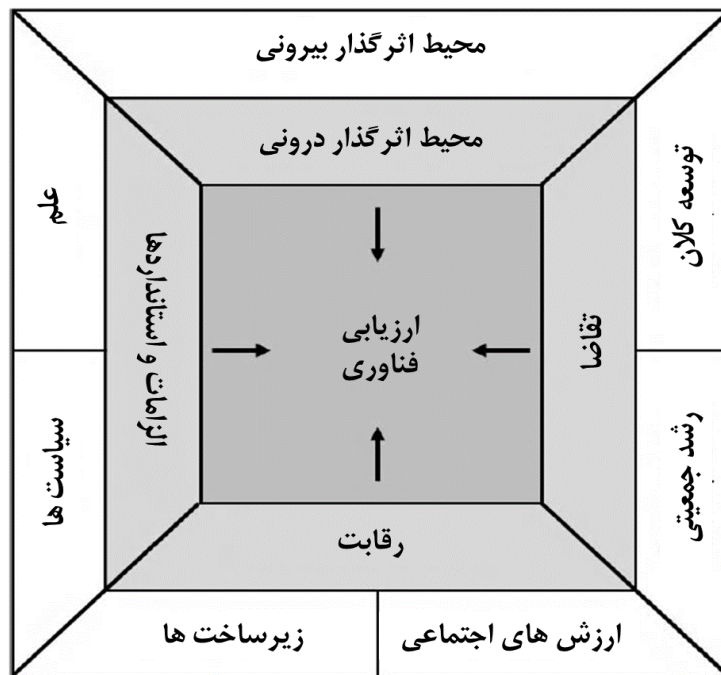
۲,۲ مبنای دانشی خبرگان

فرایند آینده‌نگاری فناوری، نیازمند دانش خبرگان است. خبرگان و متخصصان معمولاً در زمینه تخصصی خود، دانش جامعی از وضعیت فعلی، فرایندهای توسعه و برنامه‌های در نظر گرفته شده برای آینده فناوری دارند. مشارکت خبرگان، جزئی جدایی‌ناپذیر در فرایند تعریف موضوع، توصیف وضعیت فعلی فناوری و تشخیص، تفسیر و پیش‌بینی آینده فناوری است. استخراج و یکپارچه نمودن دانش خبرگان تا حدود زیادی بستگی به طراحی و ساختار مطالعه دارد. معمولاً گزینه‌های مختلفی برای کسب مشارکت خبرگان در مطالعات پیش‌فرض وجود دارد که از آن جمله می‌توان به مشارکت یک فرد متخصص بسیار کلیدی، مصاحبه با متخصصان مختلف بصورت مستقل، حضور گروهی از متخصصان در کارگاه، مشارکت ناشناس و برقراری ارتباط میان تعدادی از متخصصان از طریق روش دلفی یا در صورت امکان ترکیبی از روش‌های فوق اشاره نمود.

^۱ - technology complex

۲,۳ تجزیه و تحلیل محیط

بسیاری از فناوری‌ها، شامل مجموعه‌ای از پویایی‌های درونی خاص هستند و در عین حال، به‌شدت تحت تاثیر عوامل تاثیرگذار غیرفنی (اثرات بیرونی) قرار دارند. در همین زمینه، بین فاکتورهای تاثیرگذار مستقیم و غیرمستقیم تفاوت‌هایی وجود دارد. مهم‌ترین اثرات مستقیم مربوط به عوامل بازار (تقاضا، رقابت)، قوانین و مقررات است که اثر مستقیمی بر محصول یا فرایند تولید دارند. فاکتورهای اثرگذار غیرمستقیم نیز شامل روندهای پایه در اجتماع، اقتصاد و سیاست است. شکل ۳۱ مفهوم کلی اثرات مستقیم و غیرمستقیم فنی را نشان می‌دهد. با این حال، انتخاب دقیق عوامل تاثیرگذار، به نوع فناوری در حال مطالعه بستگی دارد.



شکل ۳۱- عوامل مورد توجه در پیش‌بینی فناوری

برای تجزیه و تحلیل محیط خارجی یک موضوع خاص، فن سناریونویسی به خوبی پاسخ‌گو خواهد بود. از طریق استفاده از این فن، امکان پیش‌بینی آینده موضوع خاص مورد نظر فراهم می‌شود. فرایند سناریونویسی شامل سه مرحله اصلی است که عبارتند از:

- ۱- شناسایی عوامل تاثیرگذار بیرونی مربوط به موضوع تحقیق،
- ۲- پیش‌بینی آینده تاثیرگذارترین عوامل مرتبط در کنار بحث و بررسی پیش‌بینی‌های بدیل،
- ۳- ترکیب پیش‌بینی‌های انجام شده با هم به گونه‌ای که مجموعه‌ای پایدار و سازگار از پیش‌بینی‌ها (سناریوها) را شکل دهند.

دستیابی به مجموعه‌های سازگار از پیش‌بینی‌ها از طریق ماتریس سازگاری امکان پذیر است. در این ماتریس، کلیه پیش‌بینی‌ها با هم تقاطع داده شده و از نظر سازگاری یا تناقض با هم ارزیابی می‌شوند. این ارزیابی با استفاده از مقیاس ۳+ تا ۳- انجام می‌شود که در آن ۳+ به معنای سازگاری کامل و ۳- به معنای تناقض کامل با هم خواهد بود. در صورتیکه پیش‌بینی‌ها ارتباطی با هم نداشته باشند، عدد ۰ انتخاب می‌شود. با استفاده از الگوریتم خاص این ماتریس^۱، پیش‌بینی‌هایی که بیشترین سازگاری را با هم داشته باشند، انتخاب خواهند شد. با استفاده از این رویه، تعدادی از سناریوهای بدیل برای حوزه مورد تحقیق شکل می‌گیرد. این سناریوها - در اغلب موارد دو تا سه سناریو - آینده حوزه مورد نظر را توصیف و تشریح می‌نمایند.

^۱ - به عنوان مثال نرم‌افزار INKA3.

استفاده از فن سناریو، فعالیت پیچیده و نیازمند زمان و کار تخصصی است. یکی از اقداماتی که تلاش فراوانی را می‌طلبد، استخراج و شناسایی ۲۰ تا ۳۰ شاخص توصیف کننده است. توصیه می‌شود جهت تعریف آینده‌های متنوع و متمایز از پیش‌بینی‌های بدیل استفاده شود.

۳ تدوین ره‌نگاشت‌های فناوری مبتنی بر سناریو

فرایند تدوین ره‌نگاشت‌های فناوری مبتنی بر سناریو، شامل سه مرحله اصلی می‌شود (شکل ۳۲) که گام‌های اول و دوم مربوط به مبانی اصلی بوده و گام سوم نیز تدوین مسیرهای مختلف توسعه فناوری است.

۳،۱ گام اول: شناسایی حوزه فناوری

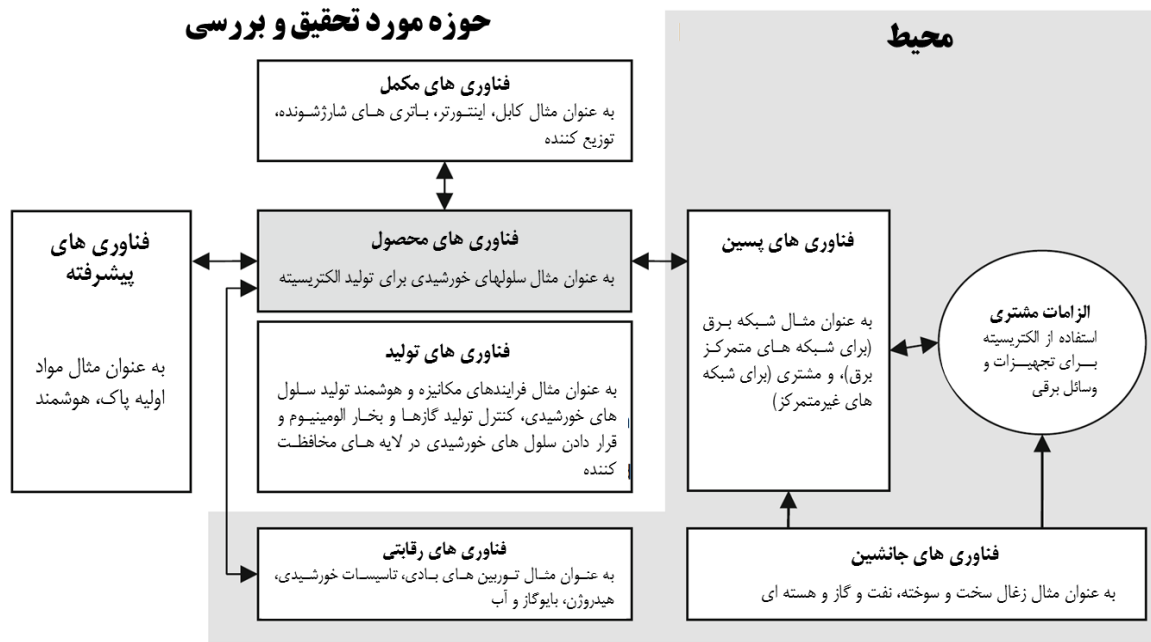
نقطه آغازین در فرایند تدوین ره‌نگاشت، توصیف مدرن‌ترین فناوری در حوزه مورد نظر و شناسایی اجزای مجموعه فناوری است (شامل فناوری‌های بالادستی، پایین‌دستی، مکمل، جایگزین و تولید). وضعیت واقعی دانش در حوزه فناوری بویژه در رابطه با تحقیق و توسعه، پتنت‌ها، محصولات نمونه اولیه و محصولات پرفروش در بازار بایستی در این مرحله ارزیابی شود. افزون‌براین، کلیه محدودیت‌ها و موانع مربوط به اجزاء مختلف فناوری بایستی مشخص شود. چنانچه موارد گوناگونی از فناوری‌های بالادستی شناسایی شود، کلیه بدیل‌ها و چشم‌اندازهای توسعه آنها نیز بایستی مشخص گردد. سایر محدودیت‌ها مانند مقررات قانونی (محدودیت‌های انتشار آلاینده‌ها)، محدودیت‌های فنی و فیزیکی و مالی (مواد اولیه گران‌قیمت) نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد.

مرحله اول: تجزیه و تحلیل فناوری	مرحله دوم: تجزیه و تحلیل محیط	مرحله سوم: تدوین ره‌نگاشت
شناسایی فناوری مورد نظر، شناسایی کلیه فناوری‌های فرایندی و محصول.	شناسایی و ساختاردهی به عوامل تاثیرگذار غیرفنی مرتبط بر فناوری مورد نظر.	شناسایی الزامات مربوط به فناوری مورد نظر و سایر اجزاء مجموعه فناوری هم‌راستا با مسیرها و سناریوهای مختلف.
توصیف وضعیت فعلی فناوری‌های مربوط به مجموعه فناوری.	توصیف وضعیت فعلی و پیش‌بینی‌های ممکن مربوط به توسعه فاکتورهای تاثیرگذار.	
تجزیه و تحلیل اثر اجزاء مجموعه فناوری.	تجزیه و تحلیل اثر عوامل خارجی، یکپارچه سازی و انتخاب سناریوهای سازگار.	پیامدهای توسعه فناوری و ارتباطات و تعاملات میان اجزاء مجموعه فناوری.
توصیف و تجزیه و تحلیل جدیدترین مجموعه فناوری.	توصیف سناریوهای مختلف با توجه به محیط فناوری مورد نظر.	تدوین و مصورسازی مسیرهای توسعه فناوری.

شکل ۳۲- فرایند تدوین ره‌نگاشت فناوری مبتنی بر سناریو

توصیف وضعیت فعلی فناوری، در تعریف دقیق فناوری مورد مطالعه از اهمیت فراوانی برخوردار است. این توصیف شامل تعیین تمایزات میان فناوری محصول از سایر فناوری‌ها و نگاشت درخت فناوری با توجه فناوری‌های جزء است. قلمرو و محدوده فناوری ممکن است نیازمند تعیین درخت فناوری با توجه به فناوری‌های جزء تا ۵ سطح باشد. شکل ۳۳ نشان‌دهنده قلمرو و محدوده مجموعه فناوری فتوولتائیک^۱ است.

^۱ - photo-voltaic technology



شکل ۳۳- مجموعه فناوری ترسیم شده برای فناوری فتوولتائیک

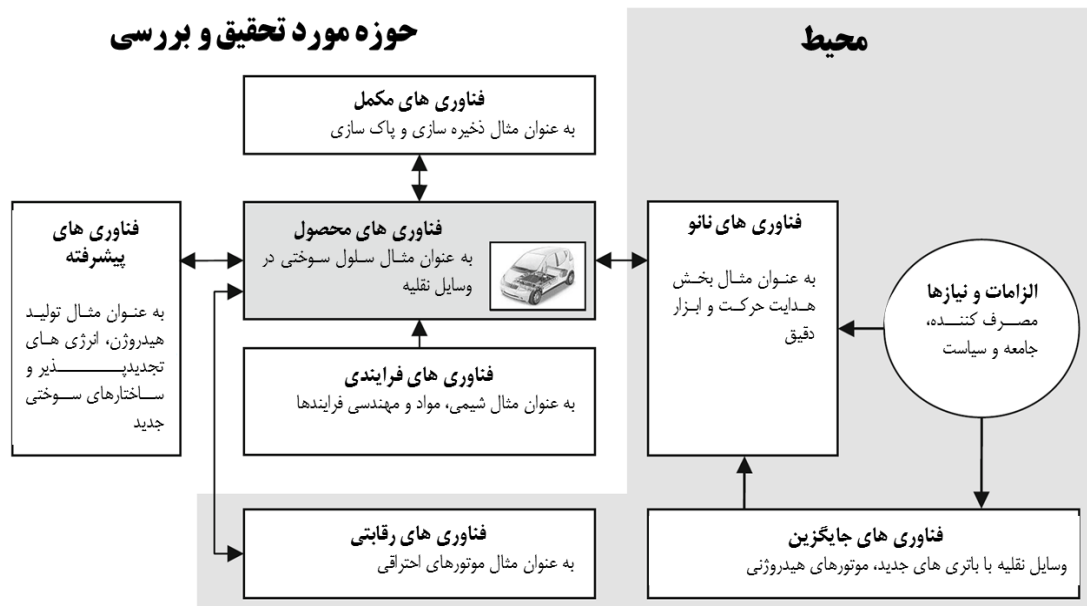
با این حال، پیشنهاد می‌شود همیشه موضوع اصلی فناوری را به فناوری‌های جزء تقسیم نکنید. با توجه به تمایز فناوری و حوزه‌های مختلف کاربرد فناوری، توصیه می‌شود فرایند ره‌نگاشت با در نظر گرفتن محدودترین سطح کاربرد فناوری تدوین شود. مطالعه کاربرد یک فناوری جزء در مقایسه با مطالعه همزمان سایر فناوری‌های جزء، می‌تواند اطلاعات بیشتری را در اختیار پروژه قرار دهد.

توصیف مجموعه یک فناوری نیازمند پوشش دادن ارتباطات و وابستگی‌های درونی اجزاء مختلف فناوری است. در ماتریس اثر فناوری، فناوری‌های مختلف با یکدیگر مقایسه شده و تاثیرات و وابستگی‌های متقابل آنها با هم، بحث و بررسی می‌شود.

۳،۲ گام دوم: سناریوهای محیط اثرگذار

افزون بر شناسایی حوزه‌های اثرگذار که از آن برای ارزیابی مجموعه فناوری استفاده می‌شود، حوزه اثرگذار غیرفنی نیز بایستی از طریق شناسایی و توصیف عوامل اثرگذار غیرفنی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. هدف در این مرحله، توسعه تصویری دقیق از تمامی ارتباطات درونی در حوزه اثرگذار است. در نهایت از این تجزیه و تحلیل، برای قیاس و نتیجه‌گیری در مورد پیامدهای فناوری استفاده خواهد شد.

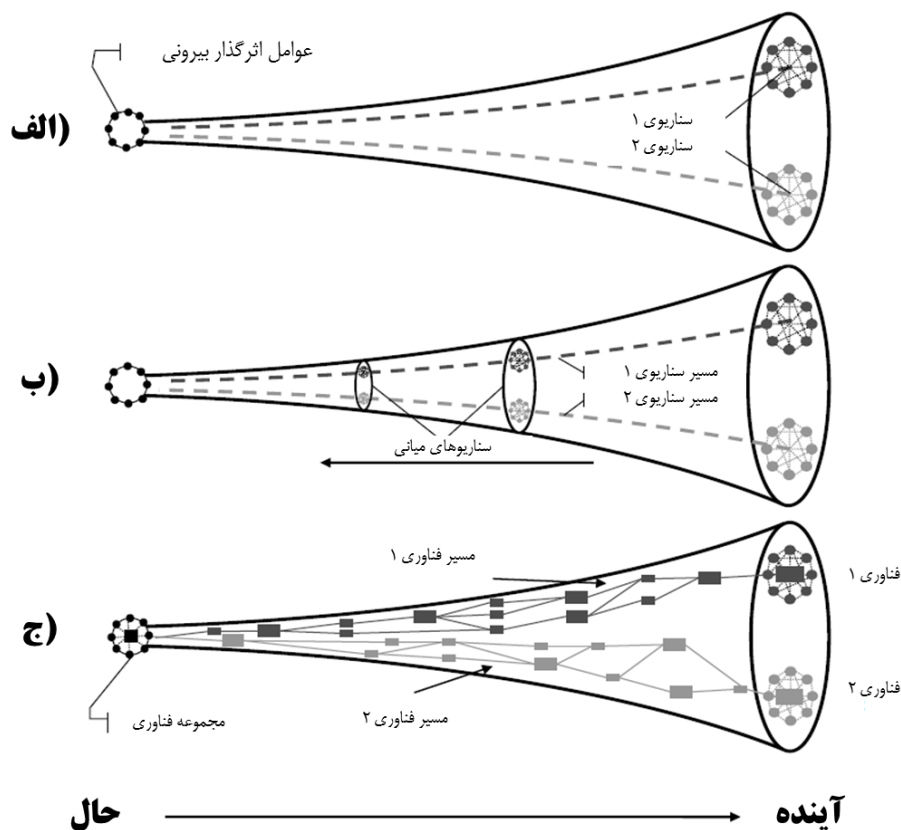
عوامل اثرگذار بیرونی: فهرست عوامل تاثیرگذار شامل برخی از موضوعات اثرگذار بر فناوری محصول یا فناوری‌های جزء مجموعه فناوری است. این عوامل شامل مقررات قانونی، تحولات جمعیتی، توان خرید مشتریان، دسترسی به منابع، روندهای بازار، تغییر در الگوهای رقابت و الزامات و نیازهای کاربران و مشتریان می‌شود. از میان این عوامل، تنها عواملی باید انتخاب شوند که اثرگذاری مستقیم بر روی فناوری یا مجموعه فناوری دارند. هر چه تاثیرگذاری عوامل بر روی فناوری، غیرمستقیم‌تر باشد، در ادامه تجزیه و تحلیل نتایج یا پیامدها مشکل‌تر خواهد بود. در رابطه با عوامل تاثیرگذار بیرونی غیر فنی، به عنوان مثال در حوزه سلول‌های سوختی، می‌توان به مواردی مانند چگونگی توسعه وسائل نقلیه، ترجیحات مشتریان در رابطه با قدرت موتور یا محدودیت‌های انتشار گازهای آلاینده اشاره نمود (شکل ۳۴). این عوامل درباره فناوری فتوولتائیک شامل مواردی مانند قانون بازپرداخت انرژی‌های نو، هزینه مربوط به تولید انرژی از منابع تجدیدناپذیر با کارایی فناوری فتوولتائیک در مقایسه با سایر انرژی‌های تجدیدپذیر خواهد بود.



شکل ۳۴- مجموعه فناوری و حوزه خارجی اثرگذار آن در بخش فناوری مربوط به سلول سوختی

توصیف و تعیین مدرن‌ترین حالت فناوری: هنگامی که عوامل تاثیرگذار مرتبط شناسایی شد، مرحله بعد توصیف مدرن‌ترین حالت فناوری و وضعیت مطلوبی است که بایستی بدان جا رسید. سپس پیش‌بینی‌ها بایستی با توجه به نحوه رسیدن به وضعیت مطلوب توسعه داده شود. بایستی در توسعه این پیش‌بینی‌ها از دلایل و مفروضات کاملاً مطمئن استفاده نمود. اگر چه توسعه و بررسی عوامل تاثیرگذار در محیط دارای عدم قطعیت صورت می‌گیرد اما مطالعه و بررسی آینده‌های ممکن بایستی کاملاً دقیق و شفاف باشد. به عنوان مثال قیمت مواد اولیه ممکن است به شیوه‌های مختلفی افزایش یابد، قوانین و مقررات مربوط به محدودیت‌های انتشار گازهای آلاینده تغییر کند و تعرفه‌های مربوط به مالیات و سوبسیدها کاهش یا افزایش و حتی حذف شود. با این حال، لازم نیست برای تمامی آینده‌های قابل قبول، اقدام به تدوین پیش‌بینی‌های دقیق نمود. پیش‌بینی‌های دقیق تنها بایستی محدود به آینده‌هایی باشد که تفاوت قابل ملاحظه‌ای با هم دارند. برای توسعه سناریوها، تعداد پیش‌بینی‌های هر عامل نباید از سه پیش‌بینی بیشتر باشد.

تدوین سناریوها: در این مرحله، پیش‌بینی‌های بدیل از نظر سازگاری با هم مقایسه شده و سپس در قالب مجموعه‌های سازگار گروه‌بندی می‌شوند. این مجموعه‌های سازگار، سناریوهای مربوط به حوزه‌های اثرگذار غیرفنی هستند. برای تدوین ره‌نگاشت نیازی به تجزیه و تحلیل سناریوهای مختلف نیست. بطور کلی، یک یا دو سناریو مورد توجه قرار می‌گیرد (شکل ۳۵ بخش الف). توصیه می‌شود در انتخاب سناریوها سعی شود تا سازگارترین سناریو یا خوش‌بینانه‌ترین سناریوها انتخاب شود تا امکان بررسی تصمیمات و استفاده از شاخص‌ها برای رسیدن به وضعیت مطلوب در آنها وجود داشته باشد. از طرف دیگر، می‌توان بدبینانه‌ترین سناریو را نیز انتخاب کرد و از این طریق، تصمیمات نادرست که منجر به وضعیت نامطلوب خواهد شد، مشخص شده و به تعویق بیافتد.



شکل ۳۵- سناریوهای مربوط به عوامل اثرگذار بیرونی (الف)، تدوین سناریوهای میانی (ب) و مسیرهای توسعه فناوری در مراحل مختلف (ج)

تدوین سناریوهای میانی: سناریوهای بلند مدت بایستی به بازه‌های زمانی کوتاه‌تر تقسیم شوند. در واقع سناریوهای میانی تبیین‌کننده سگ‌راهه‌هایی برای بازگشت از آینده به زمان حال هستند. با توجه به بازه زمانی سناریوهای اصلی، تعداد سناریوهای میانی تعیین می‌شود. بصورت کلی، برای ایجاد تمایز در ره‌نگاشت، معمولاً دو تا سه سناریوی میانی تدوین می‌شود (شکل ۳۵ بخش ب). برای تعیین بازه زمانی مربوط به سناریوهای میانی بایستی به دوره‌های زمانی برنامه‌ریزی در شرکت (بازه‌های زمان میان مدت) رجوع کرد. سناریوهای میانی نقشی مهم در تسهیل فرایند توسعه راهبردها و هم‌راستا سازی آنها با هم دارد.

تجزیه و تحلیل اثر: فارغ از اثرگذاری عوامل خارجی شناسایی شده بر فناوری، میان برخی از این عوامل، ارتباطات درونی و اثرگذاری وجود دارد. برای شناسایی و تجزیه و تحلیل وابستگی‌ها و ارتباطات درونی مجموعه فناوری، حوزه اثرگذار غیر فنی و عوامل خارجی شناسایی شده، بایستی از ماتریس اثر استفاده شود. در این زمینه، ارتباطات میان پیش‌بینی‌های عوامل اثرگذار با هم از نظر مثبت یا منفی بودن مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این تجزیه و تحلیل نه تنها در شناسایی مهم‌ترین و اثرگذارترین عوامل مفید خواهد بود بلکه در شناسایی عواملی که از بیشترین تاثیرگذاری بر مجموعه فناوری برخوردار هستند و توسط انگیزاننده‌های سیستمی نیز حمایت می‌شوند، مفید خواهد بود.

۳،۳ گام سوم: تدوین ره‌نگاشت

در این مرحله، الزامات دقیق مربوط به مجموعه فناوری و فناوری محصول با استفاده از سناریوهای حوزه اثرگذار غیر فنی که در مرحله قبل تدوین شده است، تعیین می‌شوند.

برای هر سناریو، ره‌نگاشت‌های مرتبط تدوین می‌شود. در این رابطه با توجه به نحوه توسعه حوزه اثرگذار خارجی و اثرات آن بر مجموعه فناوری، الزامات خاص فناوری محصول تعیین می‌شود. با توجه به این ورودی‌ها، وضعیت واقعی فناوری محصول در دوره

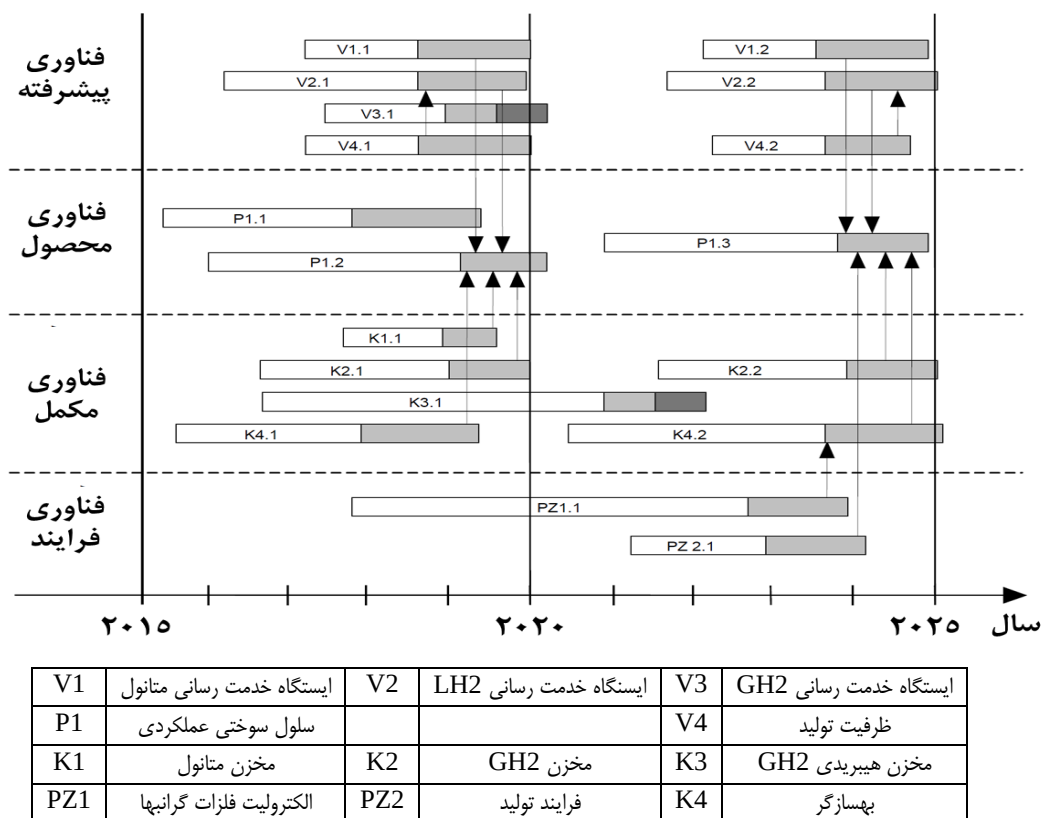
زمانی مورد نظر تعریف می‌شود. این تعاریف شامل فناوری‌های بالاسری، فرایندی و مکملی است که برای کل فناوری محصول مورد نیاز خواهد بود.

مسیرهای فناوری از زمان حال شروع می‌شوند. به عبارت دقیق‌تر با استفاده از الزامات شناسایی شده، مسیرهای توسعه فناوری استخراج می‌شود. در تامین این الزامات و نیازها، بایستی توالی فناوری‌ها و بازه‌های زمانی توسعه آنها مورد توجه قرار گیرد. تفاوت در توسعه‌های ممکن هر کدام از فناوری‌ها، می‌تواند به مسیرهای مختلف فناوری منجر شود. در این رابطه، راه‌حل‌های مربوط به هر کدام از شاخه‌ها یا مسیرها بایستی به دقت و جداگانه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

در هر حال، آنچه اهمیت دارد این است که تنها بایستی تعداد محدودی از شاخه‌ها یا مسیرها مورد توجه واقع شود. مسیرهای توسعه فناوری، نباید به گونه‌ای انتخاب شوند که شامل آخرین پیشرفت‌های فناوری یا زودترین مسیرهای توسعه باشند بلکه یکپارچگی و هماهنگی میان مسیرهای توسعه فناوری با حوزه اثرگذار خارجی از اهمیت بیشتری برخوردار است. تعیین جزئیات چگونگی اثرگذاری حوزه خارجی بر توسعه فناوری است که اهمیت دارد. به همین علت، هر کدام از سناریوها بایستی جداگانه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرند.

در این مرحله، نتایج حاصل از گام‌های قبل، با استفاده از ابزارهای گرافیکی نمایش داده می‌شوند. هم‌چنین اصلی‌ترین روندهای کیفی و کمی حوزه اثرگذار غیرفنی، که تعیین کننده شرایط پایه سناریوها خواهند بود، نیز به تصویر کشیده می‌شوند. در نهایت ارتباطات متقاطع درونی در خود ره‌نگاشت ترسیم خواهند شد. تمامی شاخص‌ها نیز با توجه به ترتیب فناوری‌ها توصیف می‌شوند. در گام نهایی، نتایج تمامی تجزیه و تحلیل‌ها بصورت خلاصه آورده می‌شود. فرایند توسعه فناوری در سطح کلان و خرد بایستی بصورت جداگانه و شفاف از هم توضیح داده شود.

شکل ۳۶ نشان‌دهنده ره‌نگاشت فناوری سلول سوختی در سطح خرد است. هر سلول در شکل، نشان‌دهنده سطح توسعه فناوری مورد نظر است که بصورت منظم پیده شده‌اند. سلول‌های سفید نشان‌دهنده بازه زمانی مربوط به توسعه فناوری است. سلول‌های خاکستری نیز بازه‌زمانی مربوط به امکان‌پذیری استفاده از فناوری را نشان می‌دهد. سلول‌های مشکی نیز زمان خداحافظی از فناوری را نشان می‌دهد. فلش‌ها نیز روابط ساختاری میان فناوری‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۳۶- ره‌نگاشت فناوری سلول سوختی در سطح خرد

در طول فرایند تدوین رهنگاشت، تمامی نتایج جدید کسب شده، بصورت دائم با یافته‌های فعلی مقایسه می‌شوند تا امکان ایجاد تصویری سازگار از مسیر توسعه فراهم شود. فرایند تدوین رهنگاشت یک فرایند خطی نبوده بلکه فرایندی تعاملی و دارای جریان بازخوردی میان گام‌های مختلف است.

۴ نتیجه‌گیری

تدوین رهنگاشت مبتنی بر سناریو، فرایندی زمان‌بر و نیازمند حضور نیروی انسانی فعال است. این در حالی است که خروجی این نوع از رهنگاشت‌ها، منجر به برنامه‌ها و پروژه‌های دقیق فناوری که اغلب شرکت‌ها با آنها کار می‌کنند، نمی‌شود. افزون بر این، رهنگاشت تدوین شده بایستی در بازه‌های زمانی تعیین شده از نظر مطابقت با شرایط جدید و دیدگاه‌های جدید کسب شده، مورد بازنگری قرار گیرد.

با این حال، رهنگاشت‌های تدوین شده با استفاده از سناریوها مبنایی جامع و پایدار برای برنامه‌ریزی‌های خاص فناوری و نوآوری هستند. این رهنگاشت‌ها ابزاری برای پیش‌بینی فناوری بوده و این امکان را در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهند تا به تجزیه و تحلیل فناوری‌ها در محیط‌های بسیار پویا بپردازند یا گزینه‌های فناوری دارای قابلیت‌های بالقوه و ناشناخته را بررسی و ارزیابی نمایند. از آنجا که تدوین چنین رهنگاشت‌هایی گران است، توصیه می‌شود شرکت‌های کوچک و متوسط با همکاری یکدیگر به تدوین چنین رهنگاشت‌هایی بپردازند.

تجزیه و تحلیل تعاملات و روابط دوطرفه و چندطرفه میان توسعه حوزه اثرگذار خارجی و فرایند پیشرفت فناوری می‌تواند مبنایی برای نظام پویای محیطی در برنامه‌ریزی راهبردی محسوب شود. رهنگاشت‌ها امکان شناسایی و پایش عوامل تاثیرگذار بیرونی بر توسعه فناوری را فراهم کرده و از این طریق باعث واکنش‌های مناسب به تغییرات محیطی می‌شوند.

منابع

1. Behrendt, S., Erdmann, L.: Integriertes Technologie-Roadmapping zur Unterstützung nachhaltigkeitsorientierter Innovationsprozesse. Werkstattbericht, vol. (84). Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin (2006)
2. Damrongchai, N., Tegart, G.: Future fuel technology scenario and roadmapping for Asiapacific. In: Second International Seville Seminar on Future-Oriented Technology Analysis: Impact of FTA Approaches on Policy and Decision-Making, Seville (2006)
3. Fink, A., Siebe, A.: Handbuch Zukunftsmanagement - Werkzeuge der strategischen Planung und Früherkennung. Campus Verlag, Frankfurt (2006)
4. Garcia, M., Bray, O.: Fundamentals of Technology Roadmapping. Strategic Business Development Department, Sandia National Laboratories, Albuquerque (1997), <http://www.sandia.gov/PHMCOE/pdf/Sandia'sFundamentalsOfTech.pdf> (access July 12, 2011)
5. Geschka, H.: Die Szenario-Technik in der strategischen Unternehmensplanung. In: Hahn, D., Taylor, B. (eds.) Strategische Unternehmensplanung – Strategische Unternehmensführung, 8th edn., pp. 518–545. Springer, Würzburg (1999)
6. Geschka, H.: Technologieszenarien - ein Analyse- und Planungsinstrument des Technologiemanagements. In: Zahn, E. (ed.) Technologiemanagement und Technologie für das Management, pp. 153–171. Schäffer-Poeschel, Stuttgart (1994a)
7. Geschka, H.: Methoden der Technologiefrühaufklärung und Technologievorhersage. In: Zahn, E. (ed.) Handbuch Technologiemanagement, pp. 623–644. Schäffer-Poeschel, Stuttgart (1994b)
8. Geschka, H., von Reibnitz, U.: Zukunftsanalysen mit Hilfe von Szenarien - erläutert an einem Fallbeispiel "Freizeit im Jahr 2000". In: Politische Didaktik, vol. (4), pp. 21–101 (1979)
9. Geschka, H., Schauffele, J., Zimmer, C.: Explorative Technologie-Roadmaps – Eine Methodik zur Erkundung technologischer Entwicklungslinien und Potenziale. In: Möhrle, M.G., Isenmann, R. (eds.) Technologie Roadmapping, 2nd edn., pp. 161–184. Springer, Heidelberg (2002)
10. Groenveld, P.: Roadmapping Integrates Business and Technology. Research – Technology Management 50(6), 49–58 (1997)
11. Kostoff, R.N., Schaller, R.R.: Science and technology roadmaps. IEEE Transactions of Engineering Management 38(2), 132–143 (2001)
12. Oliveira, M.G., Rozenfeld, H.: Integrating technology roadmapping and portfolio management at the front-end of new product development. Technological Forecasting & Social Change 77, 1339–1354 (2010)
13. Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Technology Roadmapping - A planning framework for evolution and revolution. Technology Forecasting & Social Change 71(1-2), 5–26 (2003)
14. Saritas, O., Aylen, J.: Using scenarios for roadmapping: The case of clean production. Technological Forecasting & Social Change 77, 1061–1075 (2010)
15. Specht, D., Mieke, C.: Szenariobasiertes Technologie-Roadmapping in Technologiefrühaufklärungsnetzwerken. In: Gausemeier, J. (ed.) Vorausschau und Technologieplanung, Paderborn, pp. 215–242 (2005)
16. Vinkemeier, R.: Roadmapping als Instrument für strategisches Innovationsmanagement. Technologie & Management 48(3), 18–22 (1999)

ره‌نگاشت فناوری با استفاده از TRIZ

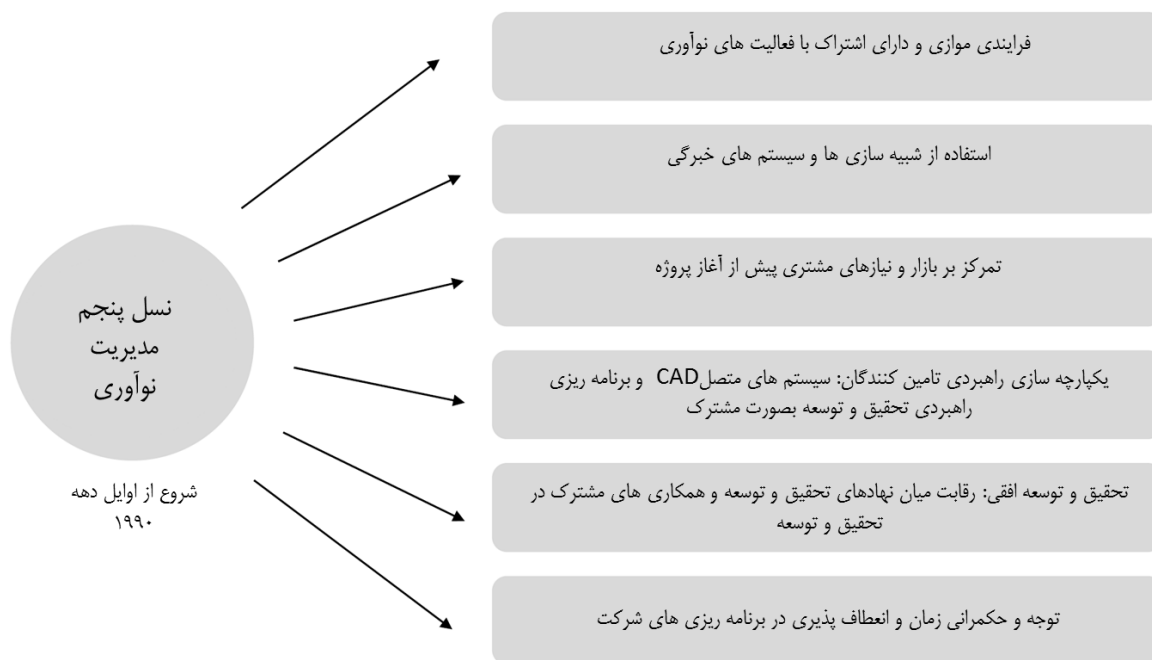
مارتین جی. محرل^۱

انواع مختلفی از ره‌نگاشت فناوری در شرکت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر کدام از این ره‌نگاشت‌ها با توجه به ماهیت فناوری و بازه زمانی پیش‌بینی فناوری، از فرایندها و روش‌های خاصی استفاده می‌کنند. بر همین اساس، در این بخش با توجه به شیوه خلاقانه حل مساله، ابزاری برای تجزیه و تحلیل روندهای تکاملی سیستم‌های فنی ارائه خواهد شد. ابزار پیشنهاد شده، جایگزینی برای تفکر خلاقانه معمول محسوب نمی‌شود بلکه مکمل آن است و می‌تواند در جهت‌دهی آگاهانه به تفکر معمول مفید باشد. ابزار ارائه شده در این بخش، در کنار فرایند جامع و یکپارچه ره‌نگاشت فناوری، اثربخشی بیشتری پیدا می‌کند.

۱ ره‌نگاشت فناوری، رشته‌ای مهم از فناوری بین‌رشته‌ای و مدیریت نوآوری

ره‌نگاشت فناوری، حوزه‌ای مهم از فناوری بین‌رشته‌ای و مدیریت نوآوری محسوب می‌شود. ره‌نگاشت فناوری، حلقه ارتباطی میان قابلیت‌های بالقوه فناورانه با نیازهای بازار است.

ره‌نگاشت فناوری حوزه‌های مختلف کارکردی شرکت از جمله تحقیق و توسعه، بازاریابی و حتی تولید، خرید و مالی را شامل می‌شود. افزون‌براین، آنچه از اهمیت روزافزون برخوردار است، ساختن شبکه‌ای از تعاملات و ارتباطات میان شرکت‌هایی است که دانش خاص فنی در اختیار دارند (شکل ۳۷).



شکل ۳۷- چالش های مدیریت نوآوری در نسل پنجم آن

از ره‌نگاشت می‌توان در شرایط مختلف استفاده نمود به عنوان مثال:

- برنامه‌ریزی عملیاتی در بازاریابی و تحقیق و توسعه شرکت،

^۱- Martin G. Moehrle, IPMI - Institut für Projektmanagement und Innovation, Universität Bremen, Wilhelm-Herbst-Str. 12, 28359 Bremen, Germany, e-mail: martin.moehrle@innovation.uni-bremen.de

- بحث و بررسی امکان همکاری با شرکت‌های دیگر،
- و توسعه روابط بلندمدت با مشتریان.

در اغلب موارد مطالعاتی، پیش‌بینی سیستم‌های فنی از اهمیت بالایی برخوردار است. رویکردهای معمول برای انجام چنین فعالیتی شامل استفاده از فنون خلاقیت سیستمی و مشارکتی است که اغلب مبتنی بر استنتاج قیاسی از سیستم‌های شناخته شده یا استخراج دانش و آگاهی کارکنان شرکت در کنار خبرگان بیرونی خواهد بود. در ادامه رویکرد پیشنهادی برای ره‌نگاشت فناوری ارائه خواهد شد. در مقایسه با سایر رویکردهای اشاره شده، این رویکرد با توجه به نظریه خلاقانه حل مساله (که بصورت خلاصه TRIZ نامیده می‌شود) توسعه یافته است. ابعاد ترکیب این دو موضوع (ره‌نگاشت فناوری و TRIZ) عبارتند از:

- اول اینکه، بخش‌های TRIZ مرتبط با ره‌نگاشت فناوری مشخص شده است. در این رابطه برخی از ویژگی‌های TRIZ عبارتند از: الف) برای پوشش دادن به مسائلی که نیازمند راه‌حل‌های خلاقانه هستند، جامع و یکپارچه است، ب) رویکردی پایه و محوری است و ج) دانش مربوط به آن با توجه به تجربیات بدست آمده، از گستردگی کافی برخوردار است.
- دوم، ارتباط میان TRIZ و ره‌نگاشت فناوری در ادامه توضیح داده خواهد شد. نکته قابل توجه این است که روندهای مربوط به نحوه تکامل سیستم‌های فنی در پیش‌بینی فناوری‌های آینده بسیار مفید است. بر اساس تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته در باره این روندها، می‌توان ایده‌های مناسبی درباره محصولات، فرایندها و خدمات بدست آورد.

۲ نظریه خلاقانه حل مساله (TRIZ)

علوم فنی-کاربردی مانند الکترونیک، ترمودینامیک، مهندسی فرایند، مهندسی فنی و فناوری هوا و فضا برای حل مسائل در حوزه‌های مرتبط با خود از مبانی نظری، مدل‌ها و روش‌شناسی خاص خود استفاده می‌کنند. محقق روسی، جنریک اس. آلشرولر^۱ (۱۹۲۶ تا ۱۹۹۸) تلاش داشت تا با مطالعه تمامی این علوم کاربردی، اقدام به ارائه مبانی نظری، مدل‌ها و روش‌شناسی حل مسائل به شیوه خلاقانه در این دسته از علوم کند.

۲.۱ مبانی TRIZ

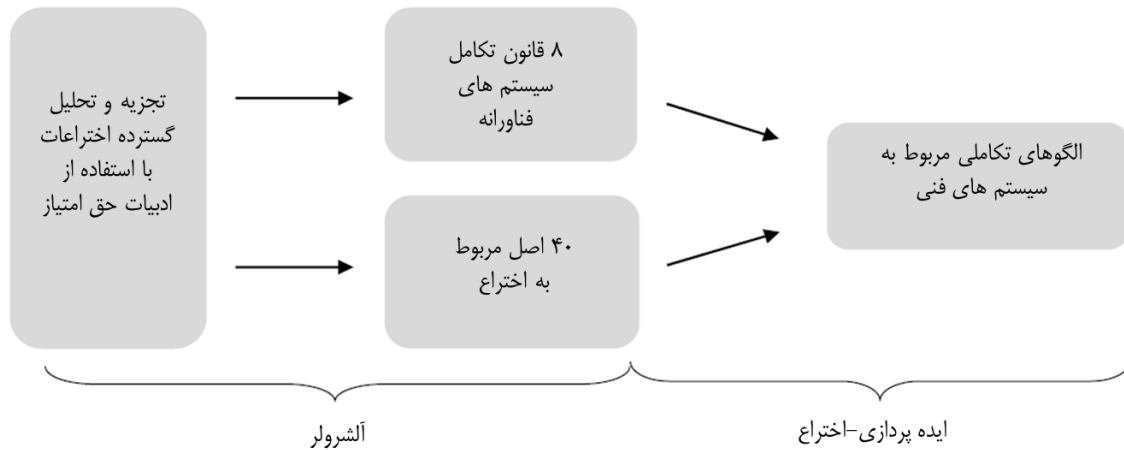
مانند آنچه در تمامی علوم کاربردی وجود دارد -به عنوان بخش کلیدی در TRIZ- اختراع راه‌حلی جدید برای یک مساله است. آلشرولر تعداد بسیار زیادی از اختراعات را بر اساس حقوق مالکیت فکری و حق امتیاز ثبت شده آنها مورد بررسی و مطالعه قرار داد. او در مطالعات خود به دو نتیجه کلی رسید:

- اول اینکه، تمامی اختراعات را می‌توان با توجه به یک ویژگی کلی مورد بررسی قرار داد و آن تناقض و تعارضی است که بایستی بر آن چیره شد. تعارض در سطح علوم فنی به معنای دو تابع است که در دو جهت مخالف هم حرکت می‌کنند. در یک تابع، نیاز و الزام از طریق یک روش معمول تامین می‌شود اما از طرف دیگر همزمان با تغییرات تابع اول، تابع دوم بصورت غیرقابل باوری تغییر می‌کند. تعارضات را می‌توان با توجه به توابع مطلوب، نامطلوب و حتی ترکیبی از هر دو استاندارد کرد.
- دوم، علیرغم تمامی تفاوت‌ها و تنوع در اختراعات فنی، می‌توان تشابهات قابل توجهی را در میان آنها پیدا کرد. آلشرولر در سال ۱۹۹۸، اقدام به ارائه ۸ فرمول مختصر در باره تکامل سیستم فناورانه نمود. او همچنین تعداد ۴۰ اصل ثابت را نیز تدوین نمود و تعدادی از ابزارهای مختلف را در این باره توسعه داد. از میان قوانین مربوط به تکامل سیستم فناورانه و اصول خلاقانه مربوط به الگوهای تکامل، تعدادی از آنها را که می‌توان در ره‌نگاشت فناوری استفاده کرد (شکل ۳۸). در نگاه اول، نظریه TRIZ دارای ماهیت توصیفی است اما با این حال، شناخت ایجاد شده توسط آن را می‌توان به شیوه‌ای سازنده بیان کرد و به نتایج عملیاتی و کاربردی دست یافت.

^۱ - Genrich S. Altshuller

۲,۲ قوانین تکامل سیستم‌های فناورانه

سیستم‌های فنی دارای الگوهای خاص تکامل هستند. این الگوها و خطوط رشد را می‌توان در تمامی علوم فنی-کاربردی مشاهده نمود و حتی در صورت لزوم با توجه به اصل پوپر^۱، می‌توان آنها را به عنوان قوانین جهان‌شمول تکامل، مورد توجه قرار داد.



شکل ۳۸- یکپارچگی در قوانین تکامل سیستم‌های فناورانه، اصول خلاقانه و الگوهای تکامل سیستم‌های فنی
قاعداً، چنین قوانین تکاملی بایستی به گونه‌ای مختصر و مفید بیان شوند. آلشرویلر در سال ۱۹۹۸، قوانین ۸ گانه خود را منتشر نمود که از آن میان ۲ قانون به عنوان نمونه و مثال آورده شده است.

قانون توسعه ناهمگون اجزای سیستم: توسعه اجزاء سیستم، در حالت معمول بصورت ناهمگون رخ می‌دهد و هر چه سیستم از پیچیدگی بیشتری برخوردار باشد، توسعه اجزاء آن ناهمگون‌تر خواهد بود. این قانون را می‌توان با توجه به نحوه شکل‌گیری بخش‌های مختلف یک تلویزیون تشریح کرد.

در دهه ۱۹۸۰ تلویزیون شامل مجموعه‌های مختلفی از واحدهای الکترونیکی بود که شامل یک بخش ولتاژ بالا، لامپ تصویر و جعبه بود. از آن زمان تا کنون، بخش‌های الکتریکی از یکپارچگی بیشتری برخوردار شدند و وظایف و ساختارهای جدیدی به خود گرفتند در حالیکه سایر واحدها دچار تغییرات کمتری شدند. اخیراً نیز واحد پخش و لامپ تصویر توسط صفحات تخت جایگزین شده است.

قانون گذر به سیستم‌های عالی‌تر: در صورت عدم امکان توسعه یک سیستم، آن سیستم به بخشی از یک سیستم عالی‌تر تبدیل شده و سپس این سیستم عالی‌تر است که توسعه پیدا می‌کند. به عبارت دقیق‌تر توسعه و تغییرات بیشتر در سطح سیستم عالی رخ می‌دهد. برای توضیح بیشتر این قانون، تلفن‌های همراه نمونه مناسبی است. پس از سالیان زیاد بهبود مستمر، هم‌اکنون زمان آن رسیده است که تلفن‌های همراه به عنوان یک سیستم عالی‌تر توسعه پیدا کنند. به عنوان مثال در نقش یک دستیار دیجیتالی شخصی یا وسیله چندانسانه‌ای ظاهر شوند. قوانین تکامل سیستم‌های فنی، نظیر سایر ابزارهای TRIZ، افزون بر اینکه سوالاتی را ایجاد کرده‌اند، آمادگی پاسخ‌گویی به سوالات را نیز دارند.

۲,۳ اصول و قواعد اختراع

قواعد ۴۰ گانه اختراع، در مقایسه با قوانین تکامل سیستم‌های فناورانه محسوس‌تر بوده و قابلیت عملیاتی بیشتری دارند. این قواعد معمولاً در قالب ۵ گروه مختلف تقسیم‌بندی می‌شوند. این قواعد ماهیت اکتشافی دارند و بصورت کاملاً شهودی در دفعات زیاد توسط مخترعین برای حل مسائل استفاده شده‌اند. استفاده از این قواعد به عنوان عاداتی معمول برای تفکر به شیوه‌های مختلف تا کنون کمتر عمومیت یافته است. در ادامه دو قاعده از قواعد ۴۰ گانه همراه با مثال توضیح داده شده است.

^۱ - Popper

• **قاعده تبدیل از مضر به مفید، قاعده فرعی ب:** یک عامل مضر در یک سیستم به واسطه تحت تاثیر قرار گرفتن شدید توسط سایر عوامل مضر، حذف می‌شود. کاهش سر و صدای مضر یکی از کاربردهای این روش است. سر و صدای مزاحم به روش زیر از بین می‌رود: (۱) تقریباً سر و صدایی مشابه سر و صدای مزاحم اولیه تولید می‌شود (۲) این سروصدای مزاحم ثانویه، جایگزین سر و صدای ابتدایی می‌شود (۳) در نهایت سروصدای مزاحم ابتدایی توسط سر و صدای مزاحم ثانویه پوشش داده شده و حذف می‌شود. در چنین حالتی، سر و صدای مزاحم اولیه کاملاً حذف خواهد شد.

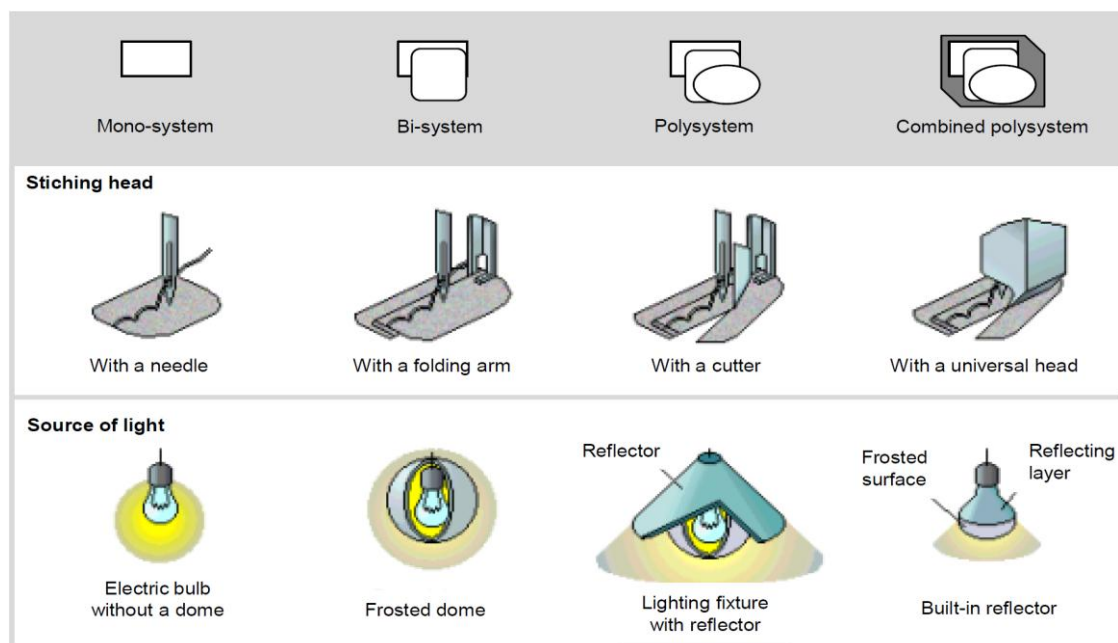
• **قاعده بازخورد، قاعده فرعی الف:** نمونه‌های فراوانی از بازخورد را می‌توان در زندگی روزمره مشاهده نمود. سیستم ترمز اتوماتیک خودرو نمونه‌ای از بازخورد است که در آن قدرت کشش و حرکت خودرو با توجه به بازخورد گرفته شده از شرایط جاده، تغییر می‌کند.

افراد مختلفی این قواعد را مورد بررسی قرار داده‌اند. لینده و هیل^۱ در سال ۱۹۹۳، قواعد ۴۰ گانه را گسترش داده و ۶ قاعده دیگر نیز بدان افزوده‌اند. زوبل^۲ در سال ۲۰۰۱، اقدام به توسعه ۱۵ قاعده جهان‌شمول کرده و باقی قواعد را با توجه به این ۱۵ قاعده به عنوان زیرمجموعه‌های آنها تقسیم‌بندی کرده است. توضیحات جدیدتر درباره این قواعد را می‌توان در نوشته‌های هرب و کوهن‌هاوزر^۳ در سال ۲۰۰۰ پیدا کرد.

۲،۴ الگوهای تکامل سیستم‌های فنی

الگوهای تکامل سیستم‌های فنی فراتر از قواعد خلاقیت شهودی است. این الگوها بصورت عملی در تولید محصولات نرم‌افزاری و خلق ایده‌ها استفاده می‌شوند و از طریق توسعه و استفاده از قواعد اختراع، قابل کشف شدن هستند. دو نمونه از این الگوهای تکاملی در ادامه آورده شده است.

• سیستم‌های تک^۴ طی سالهای قبل و از طریق تحقیقات به سیستم‌های دو و سه^۵ و چندگانه ارتقاء یافته‌اند (شکل ۳۹).



شکل ۳۹- شکل‌گیری سیستم‌های بی و پلی از سیستم‌های مونو به عنوان مثالی از الگوهای تکامل سیستم‌های فنی

^۱- Linde and Hill

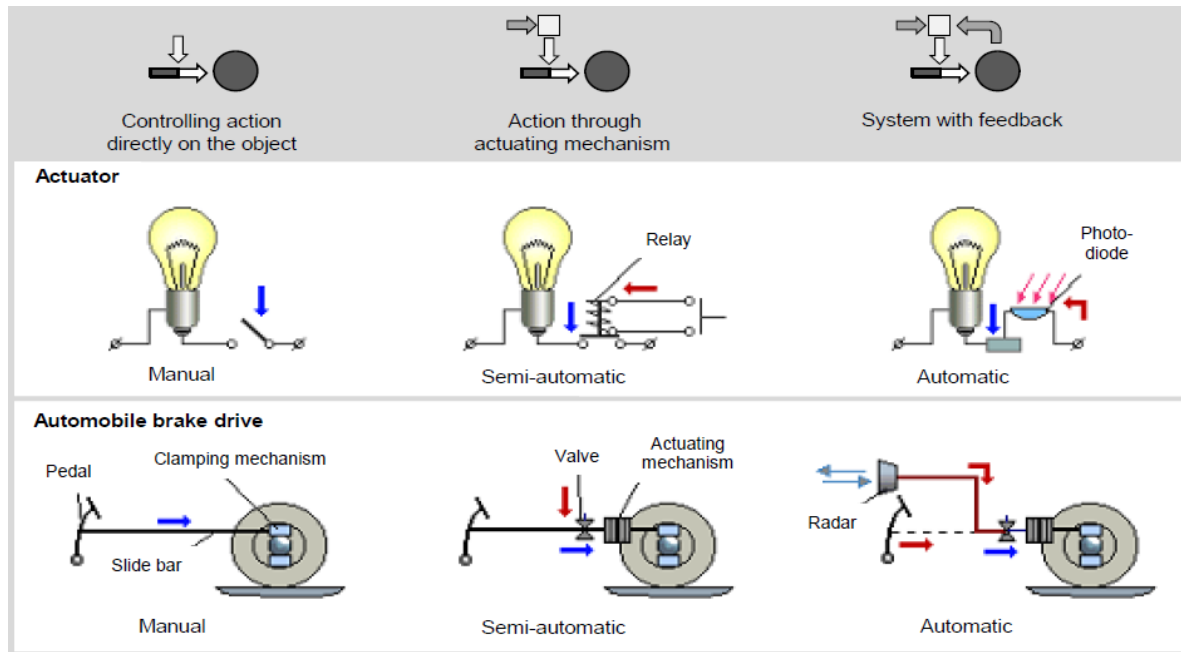
^۲- Zobel

^۳- Herb and Kohnhauser

^۴- Mono-systems

^۵- bi- and poli-systems

- حد کنترل و نظارت در سیستم‌های فنی افزایش یافته است (شکل ۴۰). در مورد حذف سیستم ترمز از خودرو، فکر کنید. امروزه فرایند ترمزگیری بایستی بصورت دستی توسط راننده انجام شود اما چنانچه فردی دارای شاخص کنترلی مناسبی باشد (به عنوان مثال اندازه‌گیری فاصله با استفاده از صوت و رادار)، کنترل از طریق تصحیح متغیر کنترل امکان‌پذیر خواهد بود (به عنوان مثال فشار به ترمز).



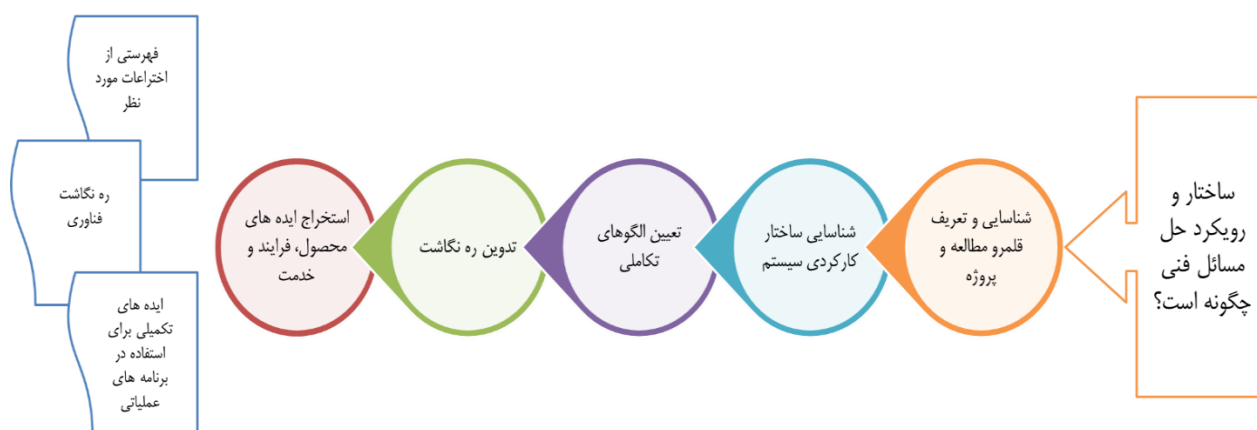
شکل ۴۰-افزایش حد کنترل و نظارت به عنوان مثالی از الگوهای تکاملی سیستم‌های فنی

با توجه به تبدیل یک سیستم به یک سیستم عالی‌تر و با در نظر گرفتن الگوهای تکامل در شکل‌گیری سیستم‌های دو و چندگانه، امکان شناسایی منشاء قانون تکامل سیستم‌های فنی وجود دارد. البته، الگوهای تکامل سیستم‌های فنی، برگشت ناپذیر نیست و به عنوان مثال امکان تبدیل سیستم‌های چندگانه به سیستم‌های تک نیز کاملاً وجود دارد. الگوهای تکامل در محصولات نرم‌افزاری و با در نظر گرفتن ساختار و پیکربندی آنها بسیار رخ داده است. به همین علت اغلب شرکت‌های نرم‌افزاری از این الگوها استفاده می‌کنند. با این حال، در این موارد، کمبود و خلاء یک نظریه جامع کاملاً احساس می‌شود. با توجه به این موضوع، امکان تعیین یک ساختار و الگوی نهایی برای سیستم‌های فنی وجود ندارد و حضور متخصصین رهنگاشت فناوری برای شناسایی الگوهای بیشتر برای سیستم‌های فنی ضروری به نظر می‌رسد.

۳ رویکرد انتخابی برای رهنگاشت فناوری مبتنی بر TRIZ

کلیات TRIZ و الگوهای تکامل سیستم‌های فنی که در بالا بدان اشاره شد را می‌توان در رهنگاشت فناوری مورد استفاده قرار داد. در ادامه فرایند ۵ مرحله‌ای تدوین رهنگاشت بر این اساس ارائه خواهد شد. این فرایند را می‌توان بصورت داخلی در شرکت یا با حضور مشاوران خارجی و حتی بصورت ترکیبی از دو روش اجرا نمود (شکل ۴۱).

- **مرحله اول:** شناسایی قلمرو اصلی مطالعه و پروژه،
- **مرحله دوم:** شناسایی ساختار کارکردی سیستم مورد نظر،
- **مرحله سوم:** پیش‌بینی با استفاده از الگوهای تکامل سیستم‌های فنی و فناوری‌های مرتبط،
- **مرحله چهارم:** تدوین رهنگاشت،
- **مرحله پنجم:** شناسایی و استخراج ایده‌های محصول، فرایند و خدمت از طریق استفاده از رهنگاشت.



شکل ۴۱- رویکرد پیشنهادی برای ره‌نگاشت فناوری مبتنی بر TRIZ

۳,۱ مرحله اول: شناسایی قلمرو اصلی مطالعه

در اولین گام، بایستی قلمرو اصلی ره‌نگاشت فناوری به دقت تعریف شود. در این زمینه توجه به سه موضوع و تفکیک آنها از هم دارای اهمیت است.

- آیا تمرکز بر روی فناوری‌ای خاص بصورت مستقل از تامین‌کنندگان آن است؟ در صورتیکه پاسخ به این سوال مثبت است، ره‌نگاشت فناوری می‌تواند در شناسایی فرصت‌ها و تهدیدات ممکن برای مدیریت شرکت مفید واقع شود.
- آیا بایستی تمرکز بر گروهی از فناوری‌های متفاوت، در قالب یک سیستم کاربردی، مستقل از تامین‌کنندگان باشد؟ در صورتیکه پاسخ مثبت است، ره‌نگاشت فناوری می‌تواند فراتر از شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای ممکن برای مدیریت شرکت مفید باشد.
- آیا توجه بایستی بر محدوده قدرت شرکت یا یک واحد متمرکز باشد؟ در این صورت، استفاده از ره‌نگاشت محصول در مقایسه با ره‌نگاشت فناوری، سودمندتر خواهد بود.

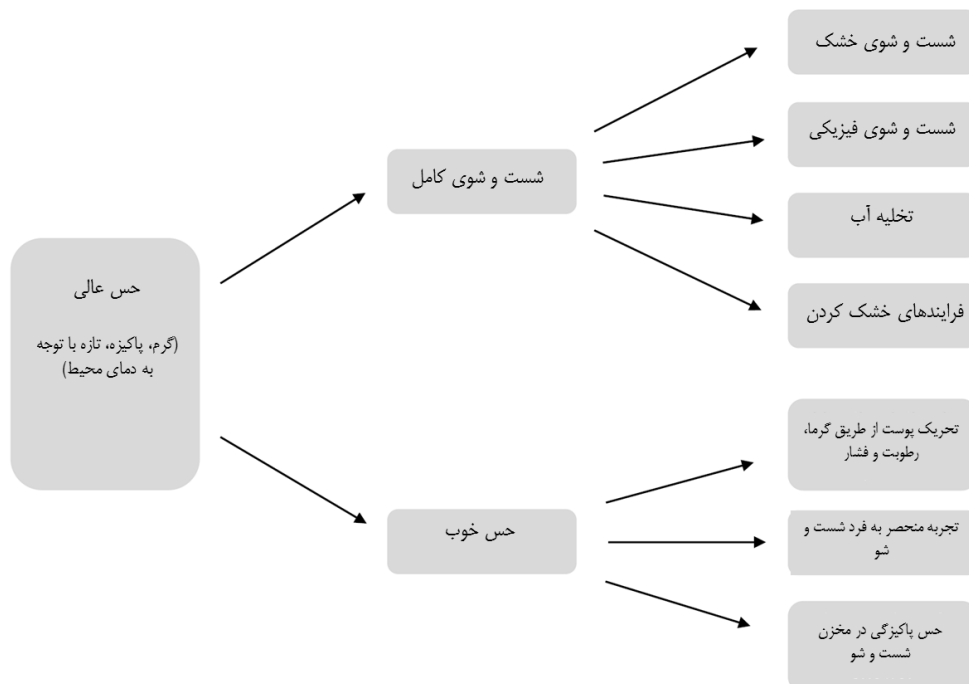
در هر کدام از موارد بالا، وضعیت واقعی سیستم انتخاب شده بایستی به دقت مستند شود. هدف از ره‌نگاشت فناوری، خلق ایده‌هایی برای شرکت، بسیار فراتر از ارتقاء در محصولات فعلی باشد. این ایده‌ها، از پیش‌بینی‌های صورت گرفته برای کل سیستم کاربردی، مرتبط با بخش‌های مختلف صنعتی شرکت حاصل می‌شود.

۳,۲ مرحله دوم: شناسایی ساختار کارکردی سیستم مورد نظر

در گام دوم، سیستم مورد نظر در قالب کارکردهای فعلی و کارکردهای مورد انتظار از آن در آینده مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد. در این بخش، کارکردهای اجزاء سیستم نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. در این مرحله، استفاده از تجزیه و تحلیل ریخت شناسی که توسط زیوکی (۱۹۸۹)^۱ توسعه یافته است، می‌تواند مفید باشد. در این روش، تقسیم کردن یک موضوع یا یک شی به اجزاء سازنده آن می‌تواند در انگیزش برای خلاقیت تاثیر داشته باشد. اگرچه زیوکی متخصص علوم فیزیک نجومی است، اما ایده‌ها و نظریات وی در بازاریابی و بویژه ارزیابی ترکیبی بسیار مورد استفاده قرار گرفته است و از طریق بهره‌گیری از دیدگاه‌های مبتنی بر بازار و مشتری، کامل‌تر شده است. دستیابی به راه‌حل‌ها و پاسخ‌های مبتنی بر بازار برای مسائل و موضوعات مختلف نیازمند استخراج کارکردهای سیستم از دیدگاه مشتری نیز خواهد بود. سوال اصلی در این مرحله این است که "کدام کارکردها (و به تبع آن فناوری) خواسته مشتریان از سیستم است؟" برای متخصصان ره‌نگاشت فناوری، این سوال بصورت ضمنی دربرگیرنده سوال

^۱ - Zwicky, 1989

دیگری نیز هست. اینکه در زمان حال و آینده، کدام گروه از مشتریان به عنوان مشتریان هدف، مهم خواهند بود. کارکرد اصلی را می‌توان به کارکردهای جزئی‌تر نیز تقسیم نمود (شکل ۴۲).



شکل ۴۲- شناسایی کارکردهای مایع شست و شوی معمولی

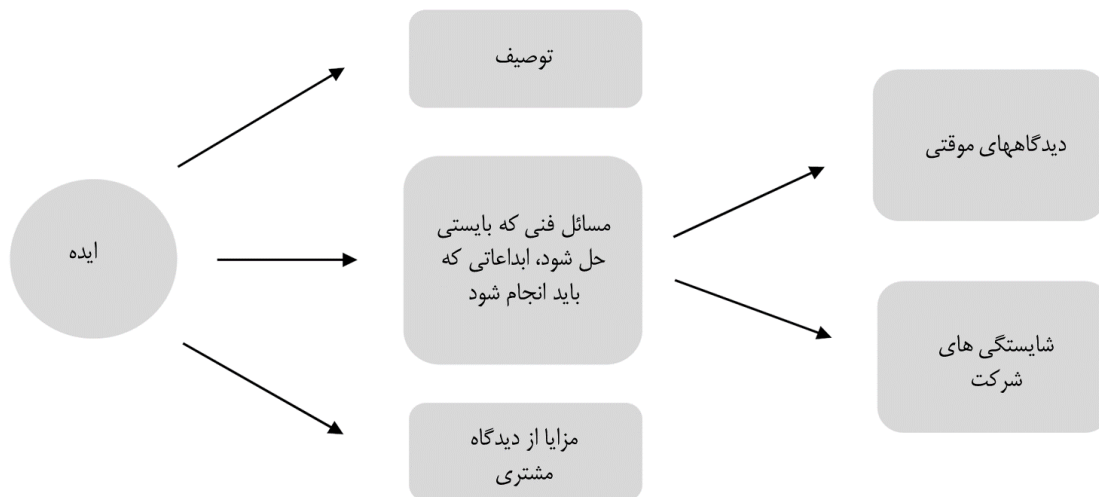
۳,۳ مرحله سوم: پیش‌بینی با استفاده از الگوهای تکامل سیستم‌های فنی و فناوری‌های مرتبط

پس از شناسایی و استخراج کارکردهای سیستم اصلی در مرحله ۲، در این مرحله پیش‌بینی‌ها آماده خواهد شد. ابزارهای مورد استفاده در این بخش، شامل تفکر ریخت‌شناسی نیز می‌شود و البته بهره‌گیری از طوفان فکری خبرگان نیز بسیار توصیه شده است. افزون بر طوفان فکری، استفاده از الگوهای تکامل سیستم‌های فنی نیز رایج است. هدف و غایت اصلی در این مرحله، تمرکز بر خلاقیت ره‌نگار فناوری برای شناسایی روندهای مهم فناوری است.

در اجرای مرحله سوم فرایند پیشنهادی، فعالیت کلیدی وجود دارد که ره‌نگار فناوری می‌تواند به دو شیوه آنرا انجام دهد و عبارتند از:

- **شیوه الف:** ره‌نگار فناوری اولین کارکرد سیستم مورد نظر را انتخاب کرده و آنرا با الگوهای تکامل مربوط به سیستم‌های فنی مطابقت می‌دهد. سپس کارکرد دوم را انتخاب کرده و همین فرایند را در مورد آن اجرا می‌کند تا هنگامی که کلیه کارکردها پوشش داده شود و الگوهای تکامل آنها، استخراج شده باشد.
- **شیوه ب:** ره‌نگار فناوری ابتدا یک الگوی تکامل را انتخاب کرده و آنرا با کلیه کارکردهای سیستم مطابقت می‌دهد. سپس دومین الگوی تکامل انتخاب شده و این فرایند تکرار می‌شود تا هنگامی که کلیه الگوهای تکامل پوشش داده شود و برای هر کدام، یک کارکرد از سیستم انتخاب شده باشد.

البته استفاده همزمان از هر دو شیوه نیز می‌تواند مفید باشد. در هر حالتی توصیه می‌شود دو جنبه مورد توجه واقع شود: از یک طرف الگوهای تکامل بایستی بصورت کاملاً سنجیده انتخاب شده و کاملاً پوشش داده شوند. به عنوان مثال چنانچه الگوی تکامل افزایش قوانین و مقررات در سیستم‌های فنی انتخاب شده باشد، ره‌نگار فناوری بایستی نه تنها شاخصه‌های اصلاحی ممکن را مورد توجه قرار دهد بلکه بایستی شاخصه‌های کنترلی اصلی را نیز مد نظر داشته باشد. از طرف دیگر، ره‌نگار فناوری بایستی ایده‌های مختلف نشأت گرفته از توجه به الگوهای تکامل را با توجه به سه جنبه اصلی و دو جنبه زیربنایی، توصیف و مورد ارزیابی قرار دهد (شکل ۴۳).



شکل ۴۳- معیارهای ارزیابی ایده‌ها در مرحله سوم تدوین ره‌نگاشت فناوری

در انتهای مرحله سوم، فهرستی تهیه می‌شود. این فهرست شامل ایده‌های ارزیابی شده توسط مشتریان، مشکلات فنی مشتریان که بایستی حل شود، بازه زمانی، فناوری‌های مناسب در دسترس و در نهایت شایستگی‌های شرکت است. در مرحله آزمایشی، ایده‌های خام و اولیه شکل می‌گیرند. همچنین امکان مطرح نمودن ایده‌های غیرمعمول نیز در این مرحله وجود دارد. در ادامه، بایستی به مسائل فنی برای اجرایی نمودن ایده‌ها توجه شود. در واقع ایده‌ها با توجه به مسائل و ابهام‌های فنی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در این زمینه، توجه به دیدگاه‌های فعلی و شایستگی‌های شرکت از اهمیت جدی برخوردار است. افزون بر این، میزان سودمندی ایده‌ها از دیدگاه مشتریان نیز بایستی مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد.

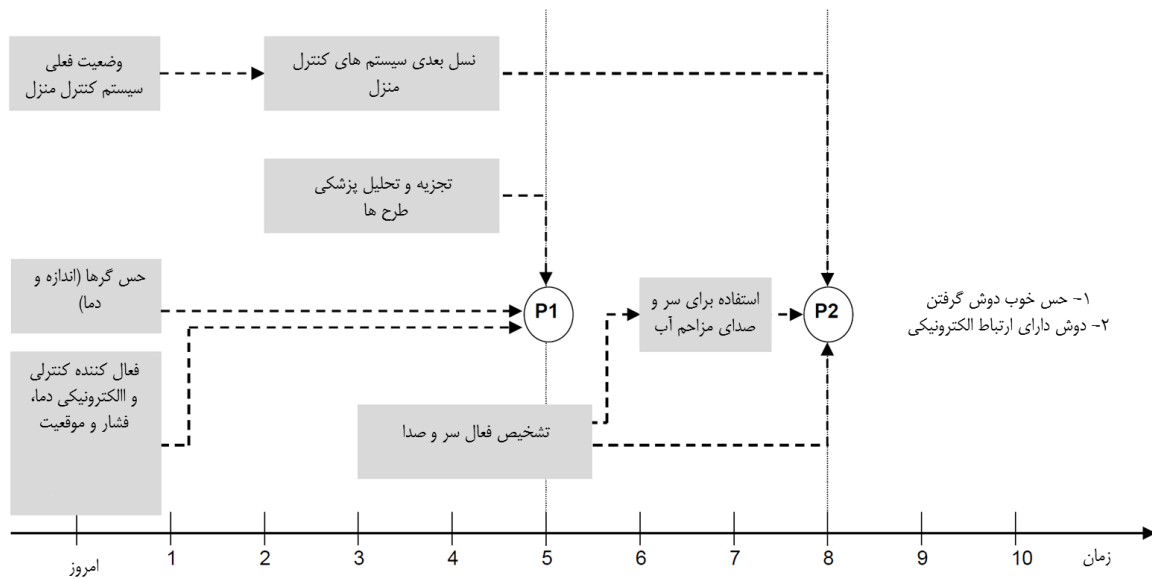
۳,۴ مرحله چهارم: تدوین ره‌نگاشت

پس از تهیه فهرست در مرحله سوم، مرحله چهارم آغاز خواهد شد. در اینجا ره‌نگار فناوری اقدام به خوشه‌بندی موضوعات و مسائل می‌نماید. در خوشه‌بندی موضوعات بایستی به ابداعات مرتبط با حوزه‌های فناوری و تاثیرگذار بر حل مسائل بطور همزمان توجه شود. در رابطه با حوزه‌های فناورانه، دو نوع نیازمندی اطلاعاتی وجود دارد که عبارتند از:

- از یک طرف، بایستی به بحث عینی سازی^۱ توجه شود. در این رابطه می‌توان از موضوعات و مسائل فنی که بایستی حل شود، استفاده نمود. همچنین در اینجا، اشاره کردن به جنبه‌های اقتصادی نیز مفید خواهد بود (به عنوان مثال پروازهای فضایی). بنابراین توصیف فناوری در قالب کلی آن، کافی نیست. بلکه بایستی مزایای استفاده از سیستم کاربردی نیز مورد توجه واقع شود (در مورد مثال در پروازهای هوایی بایستی به مسافرت‌های تفریحی اشاره شود). عینی‌سازی نیازمند تحقیقات و مطالعات گسترده‌ای از تامین‌کنندگان فناوری، موسسات تحقیقاتی و سایر نهادهای دارای دانش فنی است.
- از طرف دیگر، وابستگی‌های کارکردی میان فناوری‌های مختلف نیز بایستی به دقت شناسایی و تعریف شود. بسته به حوزه مطالعاتی، تعداد کم یا بیشتر از چنین وابستگی‌های کارکردی می‌تواند رخ دهد.

با توجه به داده‌ها و اطلاعات کسب شده در مراحل قبل، هم‌اکنون ره‌نگار فناوری می‌تواند اقدام به تدوین ره‌نگاشت نماید. برای آشکار کردن نتایج ره‌نگاشت در کمترین زمان ممکن، توصیه می‌شود اقدام به تعریف پروژه‌های تحقیق و توسعه در حوزه‌های دارای مساله یا حوزه‌های وابسته به طرف سوم، شود (شکل ۴۴). در این قسمت، مسئولیت‌ها و وظایف در شرکت، تعیین خواهند شد.

^۱ - realization



شکل ۴۴- بخشی از رهنگاشت فناوری برای محصول دوش

۳،۵ مرحله پنجم: شناسایی و استخراج ایده های محصول، فرایند و خدمت با استفاده از رهنگاشت

گام نهایی استخراج ایده های مرتبط با محصولات، فرایندها و خدمات با استفاده از رهنگاشت فناوری تدوین شده خواهد بود. یکی از بهترین راه کارها در این زمینه، تهیه نسخه مصور از رهنگاشت در بازه های زمانی مختلف و نصب آن در محل های مختلف در شرکت است. در این مرحله ایده ها می توانند از طریق ترکیب خلاقانه نیز بدست آید. تحلیل ریخت شناسی در این مرحله کارآمد خواهد بود. امکان استفاده از این ایده ها در برنامه ریزی راهبردی و بخش تحقیق و توسعه نیز وجود دارد. در رابطه با مثال ارایه شده در شکل ۴۴، نسخه های گرافیکی را می توان در بازه های زمانی ۵ و ۸ ساله تهیه نمود. دو ایده ای که می توان از این نسخه های گرافیکی در رابطه با محصول شناسایی نمود، عبارتند از:

- دوش نوع ۱، (منتقل کننده حس آرامش و پاکیزگی)، در ۵ سال آینده بسیار فراگیر خواهد شد. این نوع دوش، دارای برنامه های مختلف سلامت و پاکیزگی است و به مصرف کننده این اجازه را می دهد تا با توجه به نیاز خود، هر کدام از برنامه ها را فعال کند. از جمله این برنامه ها می توان به برنامه آرامش، انرژی زا و حتی فیزیوتراپی برای بخش هایی از بدن، اشاره نمود. چنین دوش هایی نیازمند فناوری هایی مانند حس گرهای گرما و فشار است.
- تقریباً در ۸ سال آینده، رسانه های تصویری نیز بخشی از دوش ها خواهند بود. بنابراین امکان مکالمه نوشتاری میان فرد دوش گیرنده و افراد دیگر نیز وجود خواهد داشت. صدای مزاحم آب نیز از طریق کنترل فعال سر و صدای مزاحم، حذف خواهد شد. اتصال به سیستم مرکزی کنترل منزل نیز یکی دیگر از ویژگی های این نوع دوش ها خواهد بود. البته، ایده های مربوط به فرایندها و خدمات نیز می تواند تکمیل کننده ایده های مربوط به محصول باشد.

۴ نتیجه گیری

رهنگاشت فناوری، ابزاری اثربخش برای تغییر در سازمان های دارای کارکردهای چندگانه و مشترک و همچنین مدیریت نوآوری است. بطور کلی، رهنگاشت منجر به شناسایی هوشمند و اجماع میان تصمیم گیران در مورد موضوعات فناورانه، به شیوه ای اثربخش می شود. تدوین رهنگاشت می تواند به شیوه های مختلفی انجام شود. رهنگاشت می تواند بصورت فردی یا جمعی تدوین شود. نمونه ای از تدوین رهنگاشت که در این بخش ارایه شد، بر اساس نظریه حل خلاقانه مساله بود. در این رویکرد، ابتدا الگوهای تکامل سیستم های فنی شناسایی می شوند و در ادامه ۵ گام برای تدوین رهنگاشت فناوری، طی می شود که بصورت کامل ارایه گردید.

منابع

1. Ahmed, P.K., Shepherd, C.D.: Innovation management. In: Harlow, et al. (eds.) Context, Strategies, Systems and Processes. Prentice Hall (2010)
2. Altschuller, G.S.: Erfinden - Wege zur Lösung technischer Probleme, 2nd edn. Planung und Innovation, Cottbus (1998)
3. Burgelman, R.A., Christensen, C.M., Wheelwright, S.M.: Strategic management of technology and innovation, 4th edn. McGraw-Hill, Boston (2004)
4. Geschka, H., Dahlem, S.: Kreativitätstechniken und Unternehmenserfolg. Technologie & Management 46(3), 106–110 (1996)
5. Gustafsson, A., Herrmann, A., Huber, F.: Conjoint measurement: methods and applications. Springer, Heidelberg (2007)
6. Hauschildt, J., Salomo, S.: Innovationsmanagement. Vahlen, Munich (2010)
7. Herb, R., Herb, T., Kohnhauser, V.: TRIZ - der systematische Weg zur Innovation. Moderne Industrie, Landsberg am Lech (2000)
8. Ideation International (ed.) Innovation WorkBench 2000 (software product), Detroit, Michigan (2000)
9. Invention Machine (ed.) TechOptimizer Professional Edition 4.0 (software product), Boston, Massachusetts (2002)
10. Isaksen, S.G., Treffinger, D.J.: Creative approaches to problem solving: a framework for innovation and change. Sage, Thousand Oaks (2010)
11. Linde, H., Hill, B.: Erfolgreich erfinden. Widerspruchsorientierte Innovationsstrategie. Hoppenstedt, Darmstadt (1993)
12. Mann, D.: Hands-on systematic innovation. CREAX, Ieper/Belgium (2002)
13. Moehrle, M.G., Lessing, H.: Profiling technological competencies of companies: a case study based on the Theory of Inventive Problem Solving. Creativity and Innovation Management 13(4), 231–239 (2004)
14. Moehrle, M.G.: What is TRIZ? From conceptual basics to a framework for research. Creativity and Innovation Management 14(1), 3–13 (2005)
15. Moehrle, M.G.: MorphoTRIZ - Combining morphological and contradiction-oriented problem solving to solve vague technical problems. Creativity and Innovation Management 19(4), 373–384 (2010)
16. Pahl, G., Beitz, W., Schulz, H.-J., Jarecki, U., Wallace, K., Blessing, L.T.M.: Engineering design: a systematic approach, 3rd edn. Springer, London (2007)
17. Pannenbäcker, T.: Methodisches Erfinden in Unternehmen. Bedarf, Konzept, Perspektiven für TRIZ-basierte Erfolge. Brandenburgische Technische Universität Cottbus: Dissertation (2001)
18. Rothwell, R.: Towards the fifth-generation innovation process. In: Henry, J., Mayle, D. (eds.) Managing Innovation and Change. Sage, London (2002)
19. Specht, G., Behrens, S.: Strategische Planung mit Roadmaps. Möglichkeiten für das Innovationsmanagement und die Personalbedarfsplanung. In: Moehrle, M.G., Isenmann, R. (eds.) Technologie-Roadmapping. Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen, pp. 85–104. Springer, New York (2002)
20. Zobel, D.: Systematisches Erfinden. Methoden und Beispiele für den Praktiker. Expert, Renningen (2001)
21. Zwicky, F.: Entdecken, erfinden, forschen im morphologischen Weltbild, 2nd edn. Baeschlin, Glarus (1989)

آینده نگاری فناوری: ترکیب رهنگاشت فناوری با روش دلفی

دایسوکِه کاناما^۱

در این مطالعه ترکیب میان روش دلفی با رهنگاشت فناوری به عنوان فرایند جدید آینده نگاری فناوری، مورد بررسی قرار خواهد گرفت. روش دلفی و رهنگاشت فناوری به شیوه های متفاوتی توسعه یافته اند و هم اکنون توجه بسیاری از سازمان ها دولتی و شرکت های خصوصی را به خود جلب کرده اند. با این حال، هر کدام از این روش ها هنگام رویارویی با پیچیدگی های فناوری و بازارهای پیشرفته و پنهان، محدودیت های خود را دارند. در این مطالعه، مزایا و معایب روش های دلفی و رهنگاشت فناوری مرور شده و روشی جدید برای آینده نگاری فناوری که مزایای هر دو روش را در خود دارد، ارائه می شود.

۱ مقدمه

در سالهای اخیر، نوآوری به عنوان موضوعی مهم در توسعه اقتصادی-اجتماعی مورد توجه قرار گرفته است. امروزه، تحقیقات در زمینه نوآوری تنها محدود به بخش تحقیق و توسعه در دانشگاه ها یا کمپانی های خصوصی نمی شود بلکه تاکید خاصی بر ایجاد نظام ملی نوآوری می شود که در آن بصورت اثربخش به خلق نوآوری در قالب نظام های ملی یکپارچه شامل بازار، نیازهای اجتماعی، نهادها و سیستم های قانونی می پردازد. از طرف دیگر، امروزه شاهد موضوعات جدید و نوظهوری مانند بازارهای پنهان و فناوری های پیچیده و بسیار پیشرفته هستیم که لزوم توجه به نوآوری را بیش از گذشته کرده است.

در سال های اخیر تعیین مرز و تمایز میان علم و فناوری بسیار دشوار شده است. با توجه به مطالعات استاکس^۲ در سال ۱۹۹۷، تحقیقات سه نوع هستند (شکل ۴۵). تحقیقات از نوع بوهر^۳ به معنای تحقیقات کاملاً پایه مبتنی بر نظریه پردازی است. وجه تسمیه این نام گذاری این است که نیلز بوهر^۴ (متولد سال ۱۸۸۵ و برنده جایزه نوبل فیزیک در سال ۱۹۲۲)، نقش اساسی در زمینه نظریه پردازی برای توسعه فیزیک کوانتوم داشته است. تحقیقات کاربردی با عنوان تحقیقات از نوع ادیسون شناخته می شوند چرا که توماس ادیسون^۵، تاجر و مخترعی بزرگ بود که وسایل مختلفی را ساخت و تاثیر فراوانی بر جهان گذاشت. لوئیس پاستور^۶ شیمی دان و میکروبیولوژیست بزرگی بود که نقش جدی در بررسی علل و پیشگیری از بیماری های مختلف داشته است. تحقیقات از نوع پاستور نیز شامل تحقیقات پایه با محوریت کاربردی است که شامل ویژگی های هر دو نوع تحقیق بوهر و ادیسون می شود. تحقیقات از نوع پاستور در سال های اخیر از اهمیت بسیاری برخوردار شده است که ناشی از افزایش اهمیت نوآوری های مبتنی بر علم در سال های اخیر است. به عبارت دقیق تر، اغلب فناوری های پیشرفته بدون دانش مبتنی بر علم معنایی ندارند و این موضوع تاثیر زیادی بر روی تحقیقات دانشگاهی و موسسات تحقیقاتی گذاشته است. از طرف دیگر، حتی تحقیقات پایه در دانشگاه ها بدون توجه به نیازهای اجتماعی بدون نتیجه خواهد بود.

¹- Daisuke Kanama Department of Business and Information Systems, Hokkaido Information University, Nishinopporo 59-2, Ebetsu, Hokkaido, 069-8585, Japan, e-mail: dkanama@do-johodai.ac.jp

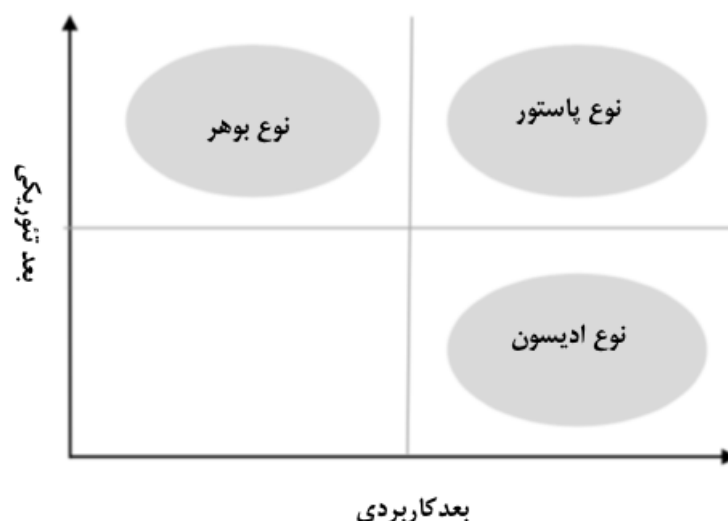
²- Stokes

³- Bohr

⁴- Niels Bohr

⁵- Thomas Edison

⁶- Louis Pasteur



شکل 45 - انواع طبقه بندی از تحقیق و توسعه (بر اساس نظریات استوکس، ۱۹۹۷)

یکی از اهداف اصلی آینده نگاری فناوری، شناسایی فناوری های نوظهوری است که احتمالاً در آینده می توانند منجر به منافع اجتماعی و اقتصادی زیادی شوند. در خلال دهه ۱۹۹۰ میلادی، انجام مطالعات آینده نگاری فناوری بسیار توسعه پیدا کرد (یونیدو ۲۰۰۵). پس از سال ۲۰۰۰ میلادی، اغلب فناوری ها از نظر پیشرفتگی و پیچیدگی، رشد قابل توجهی داشتند و به همین علت، ریسک ذاتی این فناوری ها افزایش قابل توجهی پیدا کرد. بسیاری از شرکت هایی که قبلاً فعالیت های تحقیق و توسعه خود را بصورت درونزا مدیریت می کردند، هم اکنون اقدام به برون سپاری کلیه فعالیت های تحقیق و توسعه خود (به جز فناوری های کلیدی) و ریسک های مرتبط با آنها نموده اند (چزبروگ، ۲۰۰۳). فناوری های پیچیده، مرزهای میان علم و فناوری را از بین برده اند. در چنین شرایطی، پیش بینی فناوری امری بسیار سخت خواهد بود. در همین زمینه، مجموعه وسیعی از روش های آینده نگاری توسعه یافته است، که برخی از آنها بطور خاص برای فعالیت های آینده پژوهی طراحی شده اند و برخی دیگر در حوزه های مدیریت و برنامه ریزی است. هم خوانی میان روشی که انتخاب می کنید با هدف مورد نظر شما است که از اهمیت بالایی برخوردار است و تعیین کننده روش مورد استفاده توسط شما خواهد بود. جستجوی آینده های ممکن، محتمل و مرجح وابسته به مفروضات شما از آینده بوده و بر انتخاب روش برای مطالعه آینده اثرگذار خواهد بود (یونیدو، ۲۰۰۵). در هر حال، روش های رهنگاشت فناوری، برنامه ریزی بر پایه سناریو و دلفی، جزء معمول ترین و در دسترس ترین فرایندهای آینده نگاری هستند. روش های رهنگاشت و برنامه ریزی بر پایه سناریو، بیشتر جنبه کیفی دارد در حالیکه روش دلفی از فنون آماری برای پیش بینی های کمی استفاده می کند. توسعه آینده نگاری، نتیجه تغییرات در اقتصاد جهانی است. برخی از مهم ترین پیشرانهای تغییر در اقتصادی جهانی طی دهه های آینده عبارتند از (مارتین، ۲۰۰۱):^۲

- افزایش رقابت،
- افزایش محدودیت های مربوط به هزینه های عمومی،
- افزایش پیچیدگی،
- و افزایش اهمیت شایستگی های علمی و فناوریانه.

این عوامل منجر به افزایش علاقه به آینده نگاری فناوری شده و آنرا به مفهومی جهانی و ابزاری برای سیاست گذاری تبدیل کرده است (یونیدو، ۲۰۰۵).

^۱- Chesbrough, 2003

^۲- Martin, 2001

رهنگاشت فناوری با استفاده از روش دلفی نیز اجرایی شده است و در تدوین رهنگاشت نانو اتحادیه اروپا^۱ و بسیاری از پروژه های مشابه از روش دلفی استفاده شده است. روش هایی نیز برای استفاده از دلفی در برنامه ریزی بر پایه سناریو پیشنهاد شده است (کامیوکا و دیگران ۲۰۰۴؛ بانولس و سالمران ۲۰۰۷). با این حال، به نظر می رسد که این رویکردها در برخی از حوزه های خاص، دارای محدودیت ها و اثرات جانبی باشند و هنگام تلاش برای ترکیب برخی از روش های چندگانه آینده نگاری فناوری با هم مشکلاتی وجود داشته باشد (کالدول و دیگران، ۲۰۰۵؛ کاناما، ۲۰۰۷).^۳ در این بخش، به بررسی امکان استفاده از روش دلفی در رهنگاشت فناوری و نقش آن در کمک به تصمیم گیری بهتر در زمینه سیاست گذاری عمومی و مدیریت شرکت های خصوصی خواهیم پرداخت.

مباحثی که در ادامه آورده شده است شامل این بخش ها است. در بخش دوم، بطور خلاصه به بیان چیزهایی خواهیم پرداخت که برای آینده نگاری فناوری نیاز خواهد بود. همچنین چگونگی انجام آینده نگاری فناوری نیز مرور خواهد شد. در بخش سوم، به نحوه توسعه روش دلفی در ژاپن خواهیم پرداخت. در بخش چهارم، به بررسی روش شناسی و کارکرد رهنگاشت فناوری و محدودیت های آن خواهیم پرداخت. در بخش پنجم نیز به بحث و بررسی مزایا و محدودیت های روش دلفی می پردازیم. افزون بر این، در این قسمت امکان ترکیب دو روش رهنگاشت فناوری و دلفی را نیز بررسی خواهیم کرد. در بخش ششم نیز، به بیان کلیاتی در رابطه با پروژه رهنگاشت نانو اتحادیه اروپا به عنوان یک مطالعه موردی خواهیم پرداخت. در انتها و در بخش هفتم به ارایه راهنمای ترکیبی آینده نگاری می پردازیم.

۲ شرایط مورد نیاز برای آینده نگاری فناوری

خروجی های تحقیقات علمی و فنی بایستی کاربردی برای جامعه داشته باشند. البته ارتباط و تاثیرگذاری قوی میان این دو وجود دارد. در همین راستا، آینده نگاری فناوری ابزاری ساده برای پیش بینی آینده فناوری نیست بلکه ابزاری در جهت خلق چشم انداز آینده یک جامعه در بخش های اقتصادی، حکومتی و غیره است (پریز و پیستوریوس، ۱۹۹۹؛ لاندتا، ۲۰۰۶).^۴ از این دیدگاه، آینده نگاری فناوری باید شامل اجزاء زیر باشد.

- **اول اینکه**، آینده نگاری فناوری بایستی نه تنها شامل امکان پذیری فنی باشد بلکه باید تنوعی از تحولات اجتماعی و موارد مرتبط با آن مانند تنظیمات نهادی، رقابت جهانی، مسائل زیست محیطی، فرهنگ، نظام های آموزشی و غیره را نیز در بر بگیرد (کاروبه، ۲۰۰۱).^۵ به عنوان مثال در رابطه با فناوری نانو، حوزه معمول برای تحقیق شامل فناوری های پیشرفته و فناوری هایی می شود که بیشترین انتظارات و توجهات را به عنوان نسل بعدی فناوری به خود جلب کرده است. با این حال، به دلیل ابهام و اغراق گویی فراوان درباره فناوری نانو، بسیاری از افراد برداشت مناسبی درباره محصولات و فناوری نانو به عنوان فناوری اصلی خود استفاده می کنند، ندارند و یا اینکه هنوز آمادگی پذیرش چنین محصولاتی را ندارند. بدون در نظر گرفتن شرایط اجتماعی، پیش بینی زمان دستیابی به فناوری از نقطه نظر فنی، تقریباً بی معنا خواهد بود.
- **دوم اینکه**، با توجه به ارتباط نزدیک تر میان علم، فناوری و اجتماع در سالهای اخیر، آینده نگاری فناوری بایستی دربرگیرنده طیف وسیع تری از ذی نفعان و مشارکت کنندگان در جهت ایجاد اجماع میان آنها باشد. به عبارت دیگر، آینده نگاری فناوری بایستی شامل چشم انداز آینده کل جامعه باشد. این موضوع بطور ضمنی حاکی از این است که بسیاری از ذی نفعان بایستی به دنبال عینیت بخشی به آینده مورد نظر خود در جامعه باشند. وجود یا عدم وجود اجماع میان مشارکت کنندگان در آینده نگاری، تفاوت بسیار جدی در مرحله اجرا و پیاده سازی ایجاد خواهد کرد. بویژه اینکه در

^۱ - EU Nanoroadmap

^۲ - Kameoka et al., 2004; Banuls and Salmeron, 2007

^۳ - Caldwell et al., 2005; Kanama, 2007

^۴ - Preez and Pistorious, 1999; Landeta, 2006

^۵ - Karube, 2001

سالهای اخیر الزامات سرمایه گذاری برای علم و فناوری به شدت افزایش پیدا کرده است و این خود نیازمند مشارکت ذی نفعان است. بنابراین، ضرورت چنین سرمایه گذاری بایستی به دقت برای ذی نفعان شفاف سازی شود.

- **سوم اینکه**، با توجه به افزایش عدم قطعیت های فناورانه ناشی از پیشرفت در علم و فناوری و افزایش قابل توجه در پیچیدگی، نیاز به اشکال مختلف اجماع جمعی برای آینده نگاری بسیار بیشتر شده است. همچنین بایستی حد قابل قبولی از انعطاف پذیری را برای پیش بینی فناورانه قائل شد. با توجه به رقابت جهانی و نرخ بسیار بالای تغییرات در جامعه بین المللی، ساختاردهی به ابزار آینده نگاری فناوری که امکان بازنگری چندباره و بهبود در پیش بینی های فناوری را فراهم کند، بسیار مورد نیاز است.

۳ توسعه روش دلفی در ژاپن

روش دلفی، پیمایشی مبتنی بر توزیع پرسش نامه (دو تا سه دور) با هدف ایجاد همگرایی در نظرات پاسخ دهندگان است که در اغلب موارد با مشارکت تعداد زیادی از افراد همراه است. پس از توزیع پرسش نامه دوم، نتایج مربوط به پرسش نامه توزیع شده در مرحله اول، در اختیار پاسخ دهندگان قرار می گیرد. یکی از مهم ترین تمایزات این روش با پرسش نامه های معمول، این است که پاسخ دهندگان می توانند با توجه به روند کلی پاسخ های دریافتی و نتایج در مراحل قبل، اقدام به بازبینی و اصلاح نظر خود نمایند (نیستپ، ۲۰۰۵). معمولاً فرایند روش دلفی، با تدوین و تهیه مهم ترین موضوعات مورد توجه آغاز شده و اجزاء پرسش نامه نیز با در نظر گرفتن اهمیت این موضوعات، زمان دستیابی به این موضوعات و غیره کامل می شود (ایتو، ۲۰۰۳؛ کواهارا، ۲۰۰۱). از دیگر ویژگی های روش دلفی، ناشناس بودن پاسخ دهندگان است. اطلاعات دقیق در رابطه با پاسخ دهندگان و پاسخ های آنها در اختیار پاسخ دهندگان قرار نمی گیرد. بنابراین، از یک سو به شدن نتایج، تحت تاثیر حضور افراد کلیدی و مهم، جلوگیری می شود. در روش دلفی، اقدام به پیش بینی روندهای فناوری در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ سال آینده می شود. در حالت معمول، تنها منبع قابل اتکاء برای پیش بینی در چنین دوره بلندمدتی، دیدگاه های متخصصان در هر کدام از حوزه های مرتبط با آنها است (واندربگ، ۱۹۹۱).

روش دلفی، امروزه در مقایسه با گذشته بسیار بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد و در ده سال گذشته، روش شناسی آن مورد بازبینی و بهبود قرار گرفته است (یونیدو، ۲۰۰۵). بدون هیچ اغراقی، ژاپن بیشترین تجربه و قدمت را در استفاده از روش دلفی دارد. آینده نگاری فناوری در این کشور، برای اولین بار در سال ۱۹۷۱ توسط آژانس علم و فناوری^۵ سازمان دهی و اجرا شد (کواهارا، ۱۹۹۹، ۲۰۰۱). پس از آن تاریخ تا کنون، در بازه های زمانی پنج ساله آینده نگاری فناوری اجرا شده است. روش شناسی که بر اساس آن دلفی اجرا می شود، در اندیشکده رند^۶ و در دهه ۱۹۵۰ در آمریکا توسعه یافت. با این حال، دلفی که در آن زمان در آمریکا اجرا می شد، در مقیاس کوچک تر با مشارکت تعداد اندکی از متخصصان اجرا می شد. هنگامی که روش دلفی در ژاپن مورد استفاده واقع شد، تغییراتی در آن ایجاد شد تا امکان استفاده از آن با حضور چندین هزار نفر از متخصصان در حوزه های مختلف با هدف اجماع بین مشارکت کنندگان فراهم شود (کواهارا، ۱۹۹۹). طی سال های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ از آینده نگاری فناوری در ژاپن برای ارزیابی اهداف کلی قابل دسترس در بازه زمانی بلندمدت استفاده می شد.

از مهم ترین ویژگی های دلفی در کشور ژاپن این است که این فرایند طی سی سال و در بازه های زمانی پنج ساله بصورت مداوم اجرا شده است که در جهان متمایز است. در دهه ۱۹۹۰ برخی از کشورهای اروپایی مانند آلمان، بریتانیا و فنلاند اقدام به آینده نگاری فناوری نمودند. به عنوان مثال آلمان، بلافاصله پس از اتحاد آلمان غربی و شرقی، با استفاده از روش شناسی و موضوعات کلیدی

1- NISTEP 2005a

2 - Eto, 2003; Kuwahara, 2001

3 - Wounderberg, 1991

4- UNIDO, 2005

5- Science and Technology Agency

6 - Kuwahara, 1999, 2001

7- RAND

8 - Kuwahara, 1999

دلفی ژاپن آینده‌نگاری فناوری خود را اجرا کرد. در این آینده‌نگاری از پرسش‌نامه‌های دور پنجم آینده‌نگاری ژاپن استفاده شد و این پرسش‌نامه به زبان آلمانی ترجمه گردید (نیستپ، ۱۹۹۴).

از طرف دیگر، معنا و مفهوم آینده‌نگاری فناوری در ژاپن به تدریج تغییر کرد. مهم‌ترین دلایل این تغییر عبارتند بود از:

- اهمیت علم و فناوری به واسطه جهانی شدن اقتصادی و رقابت، افزایش یافته است،
- تغییر در جایگاه جهانی ژاپن از یک کشور پیرو به یک کشور پیشرو منجر به افزایش تقاضا برای نوآوری‌های مبتنی بر علم و فناوری شده است،
- بواسطه آهسته‌تر شدن رشد اقتصادی و افزایش بودجه‌های عمومی بویژه در بخش پزشکی که از بودجه دولت نیز فراتر رفته است، ارزیابی دقیق‌تر سرمایه‌گذاری در علم و فناوری به یک ضرورت تبدیل شده است.

با توجه به مواردی که در بالا بدان اشاره شد، تغییر در سیستم برنامه‌ریزی علم و سیاست‌گذاری فناوری اجتناب ناپذیر شده است. قانون اصلی علم و فناوری در ژاپن در سال ۱۹۹۵ تصویب شد. در این قانون، چارچوب سیاست‌گذاری علم و فناوری در ژاپن تعریف شده است. برنامه پایه علم و فناوری (بصورت پنج ساله) بلافاصله پس از اجرایی شدن این قانون تدوین و نهایی نمودن این برنامه تاثیرقابل توجهی بر آینده‌نگاری فناوری داشت. سیاست‌گذاران بایستی پیش از برنامه‌ریزی، از نظرات و اجماع متخصصان در رابطه با موضوعات مختلف آگاهی داشته باشند چرا که تغییر در نظام سیاست‌گذاری از پایین به بالا رخ می‌دهد. هنگام ارزیابی سومین برنامه پایه علم و فناوری، نیاز به نظام سیاست‌گذاری عینی‌تر از اهمیت بیشتری برخوردار شد و بواسطه آن آینده‌نگاری فناوری نیز مهم‌تر شد. نهاد ملی سیاست‌گذاری علم و فناوری^۲، هشتمین آینده‌نگاری فناوری را به مدت دو سال از سال ۲۰۰۳، آغاز کرده است (نیستپ، ۲۰۰۵) و نتایج آن بصورت دوره‌ای در اختیار مجمع سیاست‌گذاری علم و فناوری قرار می‌گیرد. این مجمع در نهایت، تدوین‌کننده برنامه اصلی علم و فناوری است.

افزون بر این در سال ۲۰۰۶، پروژه‌ای با عنوان «نوآوری ۲۵» با هدف ترسیم چشم‌انداز مرجح جامعه ژاپن در سال ۲۰۲۵ و مسیر دستیابی به آن آغاز شده است. نتایج هشتمین برنامه آینده‌نگاری فناوری، اطلاعات مفیدی را در اختیار این پروژه قرار داده است (نیستپ، ۲۰۰۷). در نتیجه، تجربه تدوین چنین سندی باعث خواهد شد آینده‌نگاری فناوری ماموریت محور، مورد توجه بیشتری قرار گیرد که در آن، تنها بر مسایل فناورانه تاکید نمی‌شود بلکه موضوعات اجتماعی نیز مورد توجه است. در هشتمین برنامه آینده‌نگاری فناوری، سوال در مورد زمان دستیابی به فناوری‌ها در دو بخش «زمان دستیابی به فناوری» و «زمان کاربرد اجتماعی» آورده شده است که به نوعی تاکید بر ماهیت اجتماعی فناوری است.

۴ رهنگاشت فناوری

هدف در رهنگاشت فناوری، مصورسازی و حل موضوعات و مسایل فناوری، محصول و بازار در طی زمان است (فال، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵). در ادامه، فرایند توسعه رهنگاشت، تاریخچه و انواع آن ارائه می‌شود.

۴.۱ فرایند توسعه رهنگاشت فناوری

رهنگاشت، ابزاری مدیریتی برای تدوین راهبردهای نوآوری در شرکت‌های خصوصی است. اولین رهنگاشتی که بصورت گسترده در جامعه با عنوان رهنگاشت یک شرکت خاص مورد توجه قرار گرفت، رهنگاشتی بود که توسط شرکت موتورولا در اواخر دهه ۱۹۸۰ میلادی منتشر شد (ویلیارد و مک‌کلیس، ۱۹۸۷). با این حال، رهنگاشتی که بیشترین تاثیرگذاری را داشت برای صنعت

^۱- NISTEP, 1994

^۲ - National Institute of Science and Technology Policy

^۳- NISTEP, 2005b

^۴ - Innovation 25

^۵- NISTEP, 2007

^۶- Phaal et al., 2004, 2005

^۷- Willyard and McClees, 1987

نیمه‌رسانا بود. این رهنگاشت که با عنوان ره نگاشت فناوری بین‌المللی برای نیمه‌رساناها (ITRS)^۱ تدوین شد، به عنوان مشهورترین رهنگاشت شناخته می‌شود. این رهنگاشت توسط کنسرسیومی بین‌المللی از کشورهای آمریکا، اتحادیه اروپا، ژاپن، کره و تایوان تدوین شده است و هر شش ماه یکبار بروزرسانی شده و هر دو سال یکبار بصورت کامل ویرایش می‌شود. تدوین رهنگاشت در صنعت نیمه‌رساناها دو نکته ضمنی در رابطه با آینده‌نگاری فناوری با خود به همراه داشت. اولین نکته این بود که ظاهراً می‌توان نقش پراهمیت رهنگاشت‌های فناوری را به عنوان ابزار آینده‌نگاری فناوری و ابزاری برای چشم‌اندازسازی در جامعه را مورد تأیید قرار داد. مثال‌هایی که در بالا بدان‌ها اشاره شد نشان‌دهنده تکامل رهنگاشت‌های فناوری از ابزاری برای تدوین راهبرد در شرکت‌های خصوصی و تبدیل شدن به ابزار مدیریت تحقیق و توسعه در سطح ملی است. نکته دوم این است که دانشی تخصصی برای تدوین راهبرد فناوری مورد نیاز است. رهنگاشت فناوری، نوعی از آینده‌نگاری فناوری است که خود شامل اجزاء مختلف اجتماعی و فرهنگی است.

۴,۲ سابقه توسعه رهنگاشت فناوری

دلائل اصلی برای نیاز به استفاده از رهنگاشت توسط بخش‌های دولتی و خصوصی را می‌توان در سه دسته طبقه‌بندی کرد. اول اینکه، افزایش سریع در پیچیدگی‌های فناورانه و تنوع در نیازهای بازار، بر ضرورت آگاهی از روندهای فناوری و نیازهای بازار افزوده است (ياسوناگا و یون، ۲۰۰۶). به عبارت دیگر، بقاء در محیط‌های رقابتی امروزی نیازمند مدیریت راهبردی و اثربخش تحقیق و توسعه است. افزون بر این، به علت افزایش هم‌پوشانی میان فناوری‌ها و حوزه‌های تحقیقاتی، نیاز به راهبردهای تحقیق و توسعه دقیق‌تر و متمرکزتر نیز افزایش یافته است. این موضوع بر اهمیت رهنگاشت فناوری به عنوان ابزاری برای مدیریت تحقیق و توسعه افزوده است (پتریک و پرونس، ۲۰۰۵).

دوم اینکه، با افزایش پیچیدگی فناوری در سالهای اخیر هدایت کلیه فعالیت‌های تحقیق و توسعه به تنهایی در یک شرکت یا کشور مشکل شده است (چزبورگ، ۲۰۰۳). در نتیجه، انتخاب راهبردی حوزه‌های فناورانه و تمرکز فعالیت‌های تحقیق و توسعه بر فناوری‌های اصلی و کلیدی یک ضرورت محسوب می‌شود. این موضوع در صنعت نیمه‌رسانا و بایوفناوری که نرخ سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه به شدت در حال افزایش است، اهمیت بیشتری دارد. سومین و آخرین دلیل این است که امروزه به علت رقابت جهانی در نوآوری، نیاز به اثربخشی و شفافیت در هزینه‌های سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه بسیار بیشتر شده است. این موضوع، محدود به کسب و کارهای خصوصی نمی‌شود. در سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه عمومی و دولتی نیز جامعه تقاضای تخمین شفاف سود-هزینه در مقابل سرمایه‌گذاری بودجه‌ای را دارد. بنابراین، از این نظر نیز رهنگاشت و آینده‌نگاری فناوری از اهمیت خاصی برخوردار است (نیستپ، ۲۰۱۰).

۴,۳ تنوع رهنگاشت فناوری

تدوین رهنگاشت فناوری نیازمند دانش فناورانه خاص خود است. افزایش پیچیدگی فناوری باعث گسترده‌تر شدن قلمرو جستجو برای بذرها و ایده‌های فناورانه شده است. این به معنای جمع‌آوری اطلاعات در دسترس، از منابع عمومی مانند مقالات و حق امتیازهای دانشگاهی چاپ شده، در کنار استفاده از اطلاعات منابع خصوصی مانند دانش ضمنی متخصصان است. با این حال، حتی در صورت دسترسی به کلیه اطلاعات فناوری، تدوین یک رهنگاشت حاوی مقداری عدم قطعیت و ریسک خواهد بود. این عدم قطعیت ناشی از افزایش پیچیدگی‌های غیرقابل انتظار، ماهیت چندرشته‌ای و میان رشته‌ای فناوری و رشد فناوری‌های رقابتی است. افزون بر این، نیازهای بازار نه تنها پیچیده‌تر و گیج‌کننده‌تر شده است بلکه از اهمیت بیشتری نیز برخوردار شده است. ترجیحات

^۱ - International Technology Roadmap for Semiconductors

^۲- Yasunaga and Yoon, 2006

^۳- Petrick and Provance, 2005

^۴- Chesbrough, 2003

^۵- NISTEP, 2010

کاربران در بازار را نمی‌توان دقیقاً پیش‌بینی نمود. یکی دیگر از ملاحظات اصلی، پیش‌بینی‌های خودتنظیم‌شونده^۱ است. به عبارت دقیق‌تر، رهنگاشت در واقعیت می‌تواند بر روندهای پیش‌بینی شده از آینده فناوری‌ها و بازارها تأثیر بگذارد. با توجه به عواملی که بر رهنگاشت اثرگذار هستند و در بالا در مورد آنها بحث شد، فرمول، شکل و اجزاء رهنگاشت تا حدود زیادی تحت تأثیر هدف رهنگاشت است. کلیه دولت‌ها، کنسرسیوم‌های صنعتی و شرکت‌های خصوصی، می‌توانند جزء تدوین‌کنندگان رهنگاشت باشند. با این حال، حتی در یک حوزه یکسان از فناوری، رهنگاشت‌های تدوین شده توسط این نهادها می‌تواند از نظر بازه‌زمانی، حجم سرمایه‌گذاری و سازماندهی تحقیق و توسعه، خاص بوده و با هم تفاوت داشته باشد. به عنوان مثال، چنانچه دولت یا یک نهاد عمومی اقدام به تدوین رهنگاشت نماید بایستی رقابت‌پذیری ملی، عقلانیت در سرمایه‌گذاری عمومی و برنامه‌ریزی بلندمدت‌تر در مقایسه با برنامه‌ریزی کوتاه مدت را مورد توجه قرار دهد. جدول ۵ نشان‌دهنده مهم‌ترین رهنگاشت‌ها در سطح جهانی است. همان‌طور که در جدول آمده است، افزون بر صنعت نیمه‌رسانا، طیف متنوعی از نهادها در سطوح مختلف، در حال تدوین رهنگاشت هستند. تدوین رهنگاشت فناوری در آینده‌نگاری فناوری سودمند است، اما برخی از محدودیت‌ها نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد. همان‌طور که بسیاری از محققان بدان اشاره کرده‌اند، تدوین رهنگاشت فناوری مستلزم توجه به دو موضوع تقریباً متضاد با هم است: هر چه هدف از تدوین رهنگاشت کلی‌تر و جامع‌تر باشد، خود رهنگاشت از نظر راهبردی بودن، کم‌رنگ‌تر می‌شود. برعکس، هر چه شاخصه‌های راهبردی بودن پررنگ‌تر باشد، رهنگاشت، حوزه فناورانه محدودتری را در بر گرفته و امکان دارد منتشر نیز نشود. بسیاری از رهنگاشت‌های منتشر شده با توجه به موضوع ایجاد بالاترین سطح از جامعیت در میان ذی‌نفعان و اجتناب از تعارض منافع، انتشار یافته‌اند.

جدول ۵-مهم‌ترین انواع رهنگاشت فناوری در جهان

عنوان	حوزه اصلی تحقیق و توسعه	سازمان متولی	زمان
رهنگاشت بین‌المللی فناوری نیمه‌رساناها	نیمه‌رسانا	کنسرسیوم بین‌المللی شامل اروپا، ژاپن، کره، تایوان و آمریکا	هر دو سال از ۱۹۹۹ به بعد
چشم‌انداز ۲۰۲۰ صنعت شیمیایی رهنگاشت تحقیق و توسعه صنعت شیمیایی	شیمی	انجمن شیمی آمریکا	۱۹۹۶
رهنگاشت فناوری NIH	علم فیزیک	موسسه ملی سلامت	۲۰۰۵
رهنگاشت فناوری زیست‌توده آمریکا	انرژی زیست توده	دولت آمریکا	۲۰۰۳
رهنگاشت نانو	نانوفناوری	کمیسیون اروپا	۲۰۰۵
رهنگاشت فناوری	۲۴ حوزه تحقیق و توسعه	دولت ژاپن	۲۰۰۵

از آنجا که اغلب رهنگاشت‌های فناوری دارای بازه زمانی ۱۰ الی ۱۵ ساله هستند، بررسی آنها از دیدگاه تفکر خطی آسان‌تر است. استقرار رهنگاشت فناوری “خودسازمان‌ده”^۲ احتمالاً چالش بعدی آینده‌نگاری فناوری باشد (مارتین، ۲۰۰۴). البته توجه به این نکته نیز از اهمیت برخوردار است که اخیراً استفاده از تفکر غیرخطی در تدوین رهنگاشت نیز توسعه یافته است. در ادامه راجع به این موضوع بیشتر به بحث و بررسی خواهیم کرد.

۵ ارتباط میان تدوین رهنگاشت فناوری و روش دلفی

فرایند توسعه و رشد پیمایش دلفی در ژاپن و رهنگاشت فناوری، در بخش‌های قبلی مورد بحث و بررسی قرار گرفت. در ادامه پیوند و ارتباط میان رهنگاشت فناوری و روش دلفی، مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

^۱ - self-fulfilling predictions

^۲ - elf-organizing

^۳ - Martin, 2004

۵.۱ مزیت ها و عدم مزیت های رهنگاشت فناوری و روش دلفی

یکی از مهم ترین و قابل توجه ترین مزایای رهنگاشت فناوری در مقایسه با روش دلفی این است که رهنگاشت در برگیرنده اهداف تحقیق و توسعه، تصویری از جامعه، چشم اندازی از آینده و مفاهیمی هنجاری است. اجماع میان ذی نفعان و مشارکت کنندگان از بخش های مختلف برای رسیدن به اهداف مشترک در ابتدای رهنگاشت از مهم ترین خروجی های رهنگاشت محسوب می شود. رهنگاشت می تواند در پیش بینی مشکلات فناوری و گلوگاه ها و هم چنین رقابت پذیری جهانی در هر کدام از حوزه های فناوریانه مورد استفاده واقع شود. با این حال، اندازه گیری هر کدام از مواردی که بدان ها اشاره کردیم بصورت تجربی و کمی، مشکل است. از طرف دیگر، خروجی روش دلفی دستیابی به دانش کمی^۱ و عددی در مورد زمان عینیت بخشیدن^۲ به فناوری ها و میزان اهمیت آنها بر اساس پیش بینی های صورت گرفته توسط دانشمندان و متخصصان است. در این رابطه، میزان دقت در نتایج کسب شده، وابسته به اندازه پیمایش و تعداد پاسخ دهندگان به دلفی است. با این حال، صرفا بر پایه نتایج حاصل از دلفی نمی توان به فهمی جامع از رابطه میان موضوعات و حوزه های فناوریانه با چشم اندازی که این فناوری ها می توانند خلق کنند، دست یافت. دستیابی به چنین درکی، از طریق رهنگاشت فناوری، ساده تر خواهد بود. به عنوان مثال، نتایج حاصل از یک مورد دلفی پیاده شده توسط نویسندگان این مقاله، در شکل ۴۶ آورده شده است. این شکل نشان دهنده نحوه چینش موضوعات فناوریانه در رابطه با شبکه های فراگیر^۳ است و زمان پیش بینی شده برای عینیت بخشیدن به فناوری های مختلف را نشان می دهد. اگر چه تمامی موضوعات فناوریانه ای که در این شکل آورده شده است، مربوط به شبکه های فراگیر است اما رسیدن به تصویری از جامعه با توجه به دستیابی به این فناوری ها، مشکل خواهد بود. از طرف دیگر، نحوه ارتباط میان این فناوری ها با ایده های پایه آنها نیز ممکن نیست.

• سیستمی برای ایجاد ارتباط همزمان میان پایگاه های اطلاعاتی در بازه زمانی مشخص و حجمی معلوم،	۲۰۱۰ (۲۰۱۴)
• سیستم مدیریتی خاص برای شبکه هایی با ۱۰۰۰ کاربر بدون نیاز به حضور مدیر شبکه،	۲۰۱۱ (۲۰۱۶)
• فناوری ای برای ایجاد هماهنگی میان موضوعات دارای ماهیت چندگانه،	۲۰۱۳ (۲۰۲۰)
• میکروچیپ هایی با حس گر هایی با قابلیت فعالیت همزمان حساس به گرما، نور، امواج رادیویی و صدا،	۲۰۱۳ (۲۰۲۱)
• فناوری ای با قابلیت ایجاد همکاری میان ربات های تک وظیفه ای برای انجام وظایف پیچیده تر و چندوظیفه ای،	۲۰۱۵ (۲۰۲۴)
• چیپ های پزشکی خاص برای جانمایی در بدن انسان با منبع بایو انرژی با هدف پایش علایم حیاتی انسان،	۲۰۱۸ (۲۰۲۸)
• فناوری پزشکی مبتنی بر استفاده از نانوچیپ ها و میکرو حس گر ها با توانایی ارسال اطلاعات، حرکت در جریان خون و تشخیص بیماری ها.	۲۰۲۰ (۲۰۳۰)

شکل 46 - توسعه شبکه های فراگیر با استناد به خروجی های دلفی

افزون بر این ها، همان طور که اشاره شد، هنگام اجرای برنامه آینده نگاری فناوری، بایستی سه جنبه مختلف را مورد توجه قرار داد که عبارتند از:

^۱ - quantitative

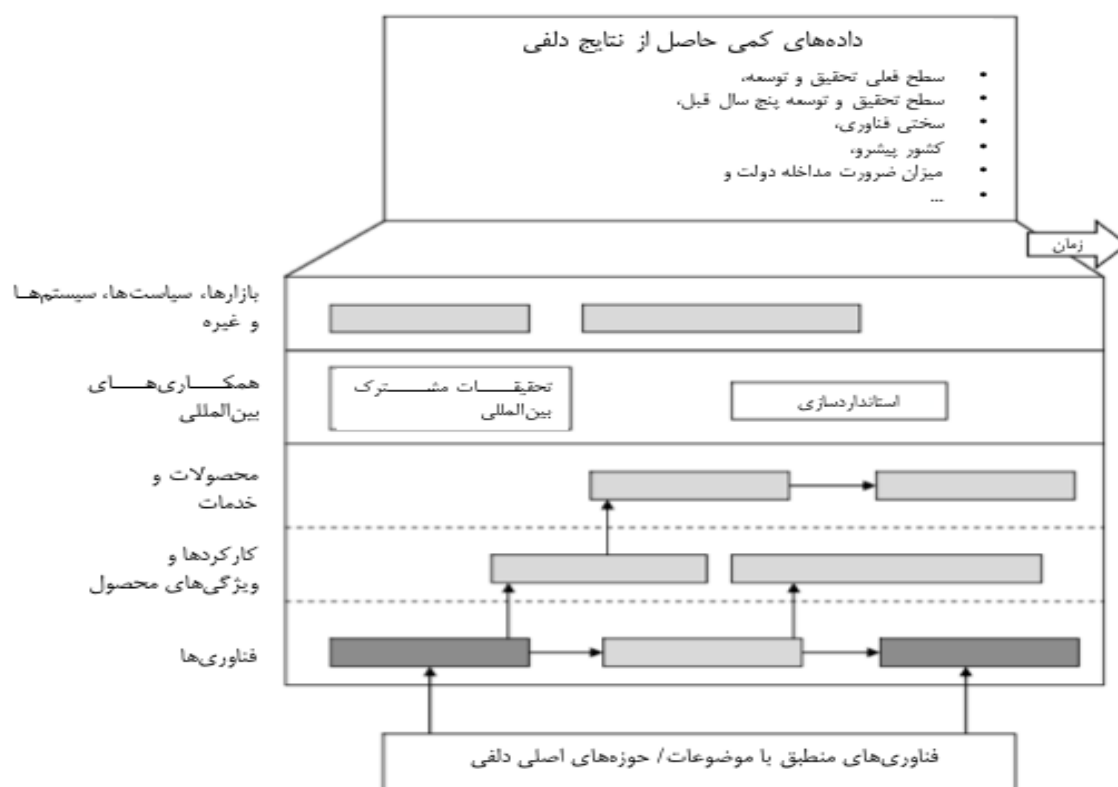
^۲ - realization

^۳ - ubiquitous network

- در آینده‌نگاری فناوری، تنها توجه به زمان عینیت‌بخشیدن به فناوری‌ها کافی نیست بلکه بایستی اجزاء و پیش‌نیازهای اجتماعی مورد نیاز برای عینیت‌بخشیدن به فناوری‌ها نیز مورد توجه جدی باشند،
 - تا جایی که ممکن است بایستی تمامی ذی‌نفعان را در فرایند آینده‌نگاری فناوری مشارکت داد، چرا که به موازات افزایش عدم قطعیت‌های فناورانه، ضرورت به اشتراک‌گذاری چشم‌اندازهای مورد اجماع در میان مشارکت‌کنندگان افزایش می‌یابد،
 - انعطاف‌پذیری در نتایج حاصل از آینده‌نگاری فناوری و تداوم آن، به عنوان یک ابزار مدیریتی از اهمیت بالایی برخوردار است. هر چه عدم قطعیت‌های فناورانه افزایش پیدا کند، اصلاحات و بازنگری‌ها در نتایج آینده‌نگاری فناوری نیز افزایش خواهد یافت.
- با توجه به این توضیحات، در ادامه به ارزیابی امکان پیوند میان روش دلفی و رهنگاشت فناوری با توجه به مزیت‌ها و عدم‌مزیت‌های این دو خواهیم پرداخت.

۵.۲ پیوند و ارتباط میان رهنگاشت فناوری و روش دلفی

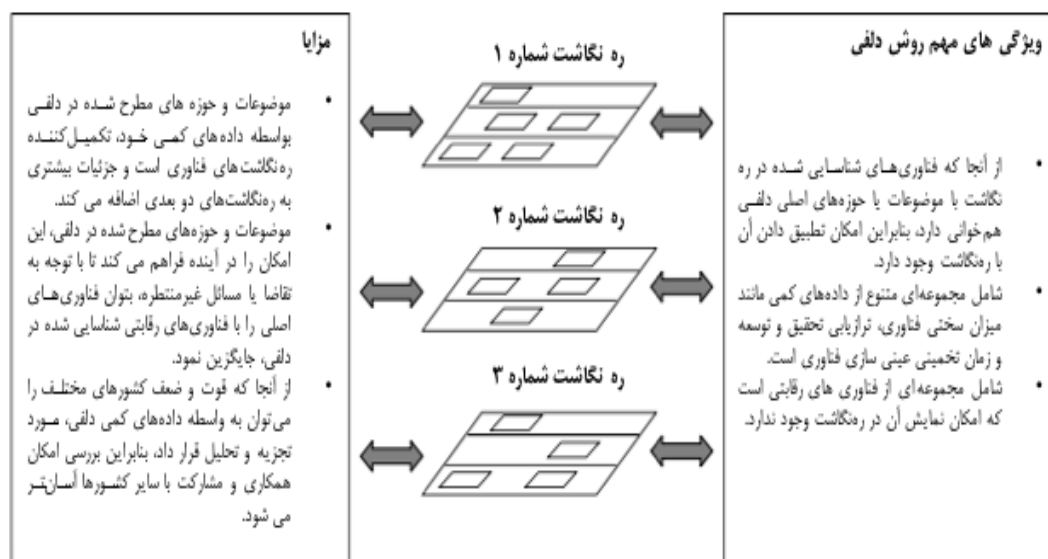
همان‌طور که قبلاً اشاره شد، رهنگاشت فناوری می‌تواند شامل چشم‌انداز اجتماعی یا طرحی مفهومی از تحقیق و توسعه باشد. به عنوان مثال می‌توان به توسعه تدریجی تجهیزات نیمه‌رسانا یا توسعه سلول‌های سوختی و ذخیره‌کننده نیرو اشاره نمود. افزون‌براین، در رهنگاشت ارتباطات میان حوزه‌های فناورانه خاص، محصولات و بازارها بصورت شماتیک نمایش داده می‌شود. البته، رهنگاشت اطلاعات دقیق و جزئی درباره مشکلات توسعه فناوری‌ها یا وضعیت تحقیق و توسعه در کشورهای مهم و پیشرو ارایه نمی‌کند. هنگام ترکیب روش‌های دلفی و رهنگاشت فناوری با هم، بایستی به این نکته کلیدی توجه شود. بر همین اساس، ترکیب این دو روش باعث می‌شود تا امکان استفاده از اطلاعات دقیق و جزئی دلفی به عنوان ورودی در رهنگاشت وجود داشته باشد (شکل ۴۷).



شکل ۴۷ - ترکیب روش دلفی با رهنگاشت فناوری (الف)

به واسطه استفاده از خروجی‌های دلفی (نتایج حاصل از دیدگاه‌های متخصصان و خبرگان صنعت در رابطه با فناوری‌ها) در رهنگاشت، امکان تدوین راهبردهای فناوری وجود دارد. افزون‌براین، این داده‌ها می‌توانند مبنایی برای بازنگری و به‌روزرسانی

رهنگاشت ها باشند. استفاده از خروجی های دلفی، هم چنین می تواند در تخمین زمان عینیت بخشی به محصولات و خدمات نیز مفید واقع شود.



شکل 48- ترکیب روش دلفی با رهنگاشت فناوری (ب)

همان طور که قبلا اشاره شد، افزایش عدم قطعیت در حوزه فناوری باعث شده تا حفظ انعطاف پذیری در نتایج آینده نگاری فناوری و رهنگاشت، به عنوان یک الزام مطرح باشد. در سایه موضوعات اصلی مطرح شده در دلفی، امکان همزیستی میان موضوعات مطرح در رهنگاشت با موضوعاتی که در رهنگاشت بدان توجه نشده است، وجود دارد. موضوعاتی که بدان ها توجه نشده است، شامل فناوری هایی می شوند که ماهیت رقابتی دارند و در رهنگاشت های مشابه بدان ها اشاره نشده است. بنابراین، هنگامی که زمان بازنگری و به روز رسانی در رهنگاشت فرا برسد، امکان جایگزینی فناوری ها با فناوری های رقابتی و بدیل وجود خواهد داشت (شکل 48). در برخی موارد ممکن است، نیاز به بازنگری در کل رهنگاشت وجود داشته باشد و این بازنگری خود مستلزم بازگشت به نسخه اول رهنگاشت خواهد بود. با این حال، در صورتیکه در تدوین نسخه اول رهنگاشت از دلفی استفاده شده باشد، این نسخه اولیه بصورت ضمنی دارای حوزه های فناورانه رقیب بوده و این حوزه های فناورانه می توانند به عنوان گزینه های بدیل مطرح باشند.

افزون بر موارد اشاره شده، آگاهی اندکی از قوت ها و ضعف های کشور در رهنگاشت می تواند با توجه به نتایج دلفی فراهم شود. اگر چه در فرایند فعلی از تدوین رهنگاشت، دسترسی به این آگاهی دارای مشکلاتی است اما می تواند مفید باشد. در رهنگاشت های فناوری تدوین شده توسط وزارت آموزش، فناوری و صنعت (METI) ژاپن دارای یک چارچوب اصلی هستند. فرض اصلی این چارچوب، بومی سازی کلیه بذرها و منابع فناورانه در داخل مرزهای ژاپن است. با این حال، بواسطه افزایش نظام های فناورانه پیچیده و پیشرفته در سال های اخیر، از تعداد این نوع رهنگاشت ها کاسته شده است. اطلاعات مربوط به تراز یابی تحقیق و توسعه در روش دلفی حاکی از نقاط قوت و ضعف کشورهای مورد مطالعه بوده و امکان همکاری فناورانه با این کشورها را تسهیل می کند.

۵,۳ ویژگی های راهبردی آینده نگاری فناوری: تفاوت میان رهنگاشت فناوری با روش دلفی

در انتهای این بخش، ارتباط میان آینده نگاری فناوری و مشارکت مجموعه ای از ذی نفعان و تاثیر گذاران را بررسی خواهیم کرد. همان طور که قبلا بدان اشاره شد، در صورت افزایش عدم قطعیت های فناورانه ضرورت به اشتراک گذاری چشم انداز مشترک میان ذی نفعان افزایش خواهد یافت و بنابراین بایستی تا حد امکان میزان حضور و مشارکت ذی نفعان در فرایند آینده نگاری فناوری افزایش پیدا کند. البته نتایج برخی از تحقیقات محققان بصورت ضمنی بدین معناست که در صورت مشارکت حجم بالایی از ذی نفعان در فرایند آینده نگاری فناوری، نتایج حاصل از آینده نگاری (شبیه به هم و خالی از تبعیض) خواهد بود در حالیکه فرایند

آینده‌نگاری بایستی در انتها، بصورت گزینشی بوده و ماهیت راهبردی داشته باشد. اگر چه، در صورت استفاده و بکارگیری از روش‌ها و ابزارهای هدف محور در آینده‌نگاری، می‌توان به خروجی‌هایی گزینشی و راهبردی نیز دست یافت. ره‌نگاشت فناوری، معمولاً با یک یا چند هدف در حوزه تحقیق و توسعه، تصویری از جامعه یا چشم‌اندازی از آینده آغاز می‌شود و سپس در قالب موضوعات مختلف بیان شده و در ادامه به مجموعه‌ای از اجزاء فناوری یا حوزه‌های مختلف که بیشترین امکان عینی‌شدن در آینده دارند، پیوند می‌خورد. در این زمینه، حتی راهبردهای تحقیق و توسعه نیز برای رسیدن به هدف غایی، تدوین می‌شود.

با این حال، در ره‌نگاشت فناوری، اعضای پنل‌های تخصصی خبرگان کاملاً بصورت گزینشی انتخاب شده و بر اساس دانش خود، قضاوت‌های راهبردی را انجام می‌دهند. بنابراین، فناوری‌هایی که در ره‌نگاشت قرار می‌گیرند، دارای ماهیت راهبردی بوده و از میان تعداد بسیار زیادی از حوزه‌های فناورانه نوظهور و با توجه به زمان احتمالی عینی‌سازی آن و سایر عوامل تاثیرگذار انتخاب شده‌اند. مجموعه فناوری‌های نوظهور، توسط اعضای پنل شناسایی و انتخاب می‌شوند. تهیه فهرست فناوری‌های نوظهور بدون داشتن قضاوت و دیدگاه راهبردی، تقریباً غیرممکن است. در صورتیکه مجموعه‌ای متنوع از ذی‌نفعان شامل صدها نفر از متخصصان در بخش‌های صنعت، دولت و دانشگاه در فرایند تدوین ره‌نگاشت حضور داشته باشند، ره‌نگاشت تدوین شده به واسطه عدم وجود یک راهبرد یکپارچه و جامع، بسیار کلی و بدون جهت‌گیری مشخص خواهد بود. این نتیجه طبیعی حضور ذی‌نفعان مختلف با تجربیات و انگیزاننده‌های متفاوت در تدوین ره‌نگاشت است. از این نظر، عدم وجود راهبرد به عنوان یک مساله ظاهر شده و در دستیابی به هدف اصلی که تدوین راهبرد است، نقصان ایجاد می‌کند.

از طرف دیگر، فرایند پیش‌بینی در روش دلفی، کمتر متکی به فرد و جایگاه وی است. بدون اغراق، این مهم‌ترین ویژگی روش دلفی است. در مرحله اول، دانشمندان و متخصصان در حوزه‌های مختلف شناسایی می‌شوند. سپس، هر کدام از این مشارکت‌کنندگان به ارزیابی شاخص‌های مختلف تحقیق و توسعه، اهمیت فناورانه، بازه عملیاتی کردن و عینی‌سازی فناوری و غیره می‌پردازند. در دور دوم ارسال و تکمیل پرسش‌نامه‌ها، پاسخ‌دهندگان با توجه به ارزیابی‌های صورت گرفته توسط سایر افراد، پاسخ‌های خود را مشخص می‌کنند. البته این پاسخ‌دهی در حالی است که قادر به شناسایی سایر پاسخ‌دهندگان نیستند.

بدین ترتیب، سوگیری‌های ناشی از شخصیت، موقعیت و جایگاه اجتماعی و قدرت افراد حذف می‌شود. همچنین اطلاعات درباره زمان دستیابی به فناوری و عینیت‌بخشیدن به آن، میزان اهمیت فناورانه و داده‌های مربوط به ارزیابی وضعیت تحقیق و توسعه به تفکیک حوزه‌های فناوری فهرست می‌شود. افزون‌براین، داده‌های مفید در فرایند مدیریت راهبردی مانند رتبه‌بندی حوزه‌های فناورانه و نقاط قوت ژاپن در هر کدام از حوزه‌های فناورانه نیز ایجاد می‌شود.

پس از تدوین و طراحی چگونگی ترکیب دو روش دلفی و ره‌نگاشت، بایستی هدف از آینده‌نگاری فناوری، کاملاً شفاف و تدقیق شود. آیا هدف، مشارکت‌داشتن در فرایند سیاست‌گذاری است یا اینکه هدف، ساختن و تدوین راهبردهای تحقیق و توسعه است؟ دسترسی به نتایج مورد انتظار در صورتیکه پیش‌بینی فناورانه بر اساس قضاوت دقیق و شفاف صورت نگرفته باشد، بسیار سخت و غیرممکن خواهد بود.

۶ مطالعه موردی یک نمونه ترکیبی از ره‌نگاشت فناوری و روش دلفی: ره‌نگاشت اتحادیه اروپا

کمیسیون اروپا (EC)^۱ به عنوان بخشی از ششمین برنامه جامع خود اقدام به تدوین ره‌نگاشت برای نانوفناوری نمود و خروجی‌های آن را در ژانویه ۲۰۰۶ بر روی وبسایت^۲ خود قرار داد. هدف از تدوین این ره‌نگاشت، پیش‌بینی میان‌مدت تا بلندمدت و ارائه کلیاتی درباره توسعه نانوفناوری در حوزه‌های تحقیقاتی (مواد، سیستم‌های سلامتی و درمانی و انرژی) تا سال ۲۰۱۵ بوده است. در این بخش، با استناد به این پروژه به صورت مطالعه موردی به بررسی ترکیب ره‌نگاشت فناوری با روش دلفی خواهیم پرداخت.

^۱- European Commission

^۲- AIRI/Nanotec IT, 2006

۶,۱ هدف

اتحادیه اروپا برای مطالعه و بررسی میزان تاثیرگذاری نانوفناوری بر جامعه و اقتصاد و همین‌طور انتشار دستاوردهای تحقیق و توسعه در زمینه نانو فناوری، اقدام به تدوین ره‌نگاشت نانو اتحادیه اروپا^۱ کرده است. به عبارت دیگر، اگر چه استفاده کنندگان اصلی از ره‌نگاشت شامل مدیران و محققان است اما این ره‌نگاشت حاوی پیام‌هایی برای کل صنعت نیز بوده است. افزون بر این، کسب و کارهای کوچک و متوسط و شرکت‌های سرمایه‌گذاری نیز به عنوان جامعه هدف، مورد توجه قرار گرفته‌اند. در ادامه، اهداف تدوین ره‌نگاشت نانو به ترتیب آورده شده است و عبارتند از:

- تقویت رقابت‌پذیری بین‌المللی و توسعه بازارهای نانوفناوری،
- بهبود فرایندهای انتخاب، تمرکز و افزایش کارایی در پروژه‌های تحقیق و توسعه،
- آموزش و پرورش اثربخش‌تر در زمینه نانوفناوری،
- تقویت همکاری‌های ملی و بین‌المللی در اروپا،
- توسعه پایدار و کیفیت بهتر زندگی در اروپا.

۶,۲ روش‌شناسی

تدوین ره‌نگاشت طی سالهای ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۵ و در دو مرحله انجام شد. مرحله اول، در سال اول انجام شده است. این مرحله عمدتاً شامل جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات مرتبط با سیاست نانوفناوری و روندهای آن در کشورهای مختلف با هدف شناسایی حوزه‌هایی بوده است که امکان استفاده از نتایج نانوفناوری در آنها وجود دارد. مرحله دوم نیز معطوف به اقدامات عملیاتی برای تدوین ره‌نگاشت بوده است. نتایج هر کدام از مراحل را می‌توان از وبسایت پروژه دریافت نمود. هر ساله نیز در ماه نوامبر، کنفرانس بین‌المللی با هدف ارائه نتایج پیمایش‌های صورت گرفته و جمع‌آوری نظرات متخصصان برگزار می‌شود. این پیمایش توسط کنسرسیومی از شرکت‌های مشاور مجرب ۸ کشور از اتحادیه اروپا و اسرائیل اجرا می‌شود. در تدوین این ره‌نگاشت، از روش دلفی استفاده شده است. تعداد پاسخ دهندگان به سوالات دلفی در حدود ۲۳۰ نفر و معادل ۶۵ درصد از کل متخصصان شناسایی شده بوده است. سوالات در دو دور مختلف و در قالب فرایند زیر توزیع شده است:

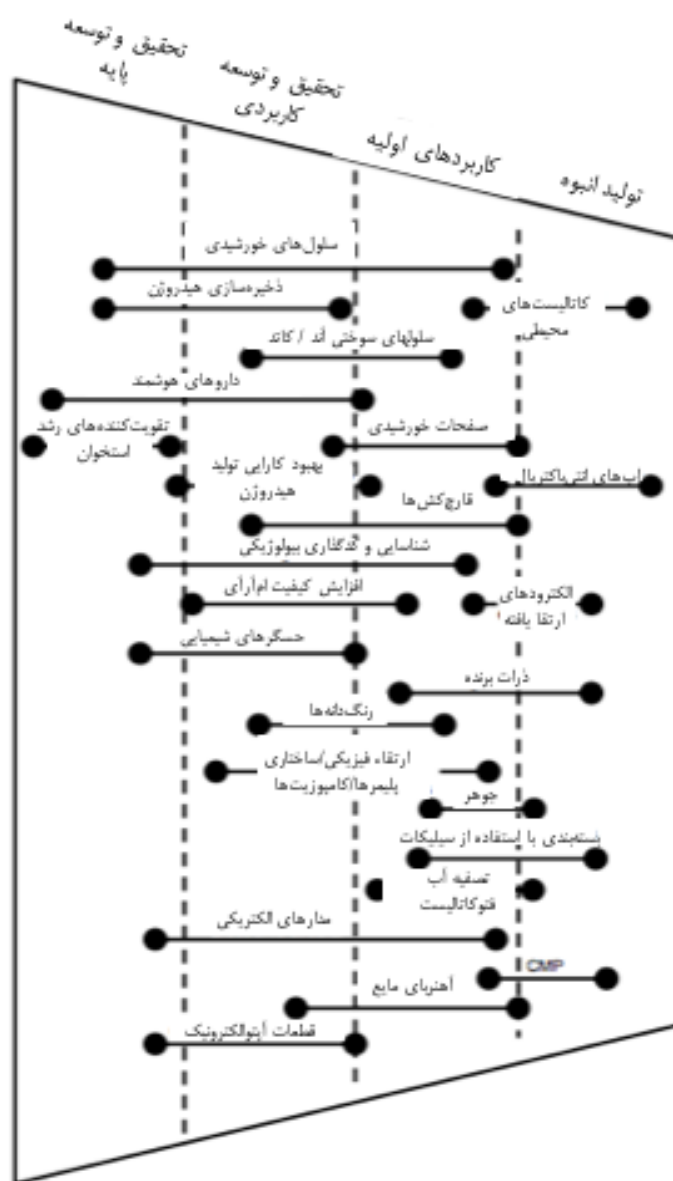
- انتخاب متخصصان پیشرو در سطح جهانی (پنل‌های دلفی)،
- تهیه پرسش‌نامه برای هر کدام از حوزه‌های فناورانه (که شامل نه تنها سوالات مستقیم مرتبط با فناوری مورد نظر است بلکه شامل سوالاتی در رابطه با نمونه کاربردهای فناوری در جامعه، اقتصاد و صنعت، موانع استفاده عملی از فناوری و مطالعات ترازبایی برای حوزه‌های فناورانه مختلف است)،
- ارسال دور اول پرسش‌نامه‌ها با استفاده از اینترنت،
- جمع‌آوری پرسش‌نامه‌های تکمیل شده و مصاحبه با برخی از متخصصان،
- ارائه بازخورد نتایج دور اول به کمیته راهبری دلفی و ارسال دور دوم پرسش‌نامه‌ها،
- تدوین ره‌نگاشت نهایی بر اساس پرسش‌نامه‌های تکمیل شده، مصاحبه‌ها و کنفرانس بین‌المللی.

۶,۳ ساختار

ره‌نگاشت تدوین شده در قالب ۷ گزارش مستقل منتشر شده است. گزارشات اولیه، به عنوان گزارشات بخشی درباره سه حوزه اصلی مرتبط شامل مواد، سیستم‌های سلامتی و دارویی و انرژی) تدوین شده است در حالیکه ره‌نگاشت فناوری به عنوان گزارشی یکپارچه از ترکیب گزارشات در این سه بخش، تدوین و منتشر شده است.

^۱- EU Nanoroadmap

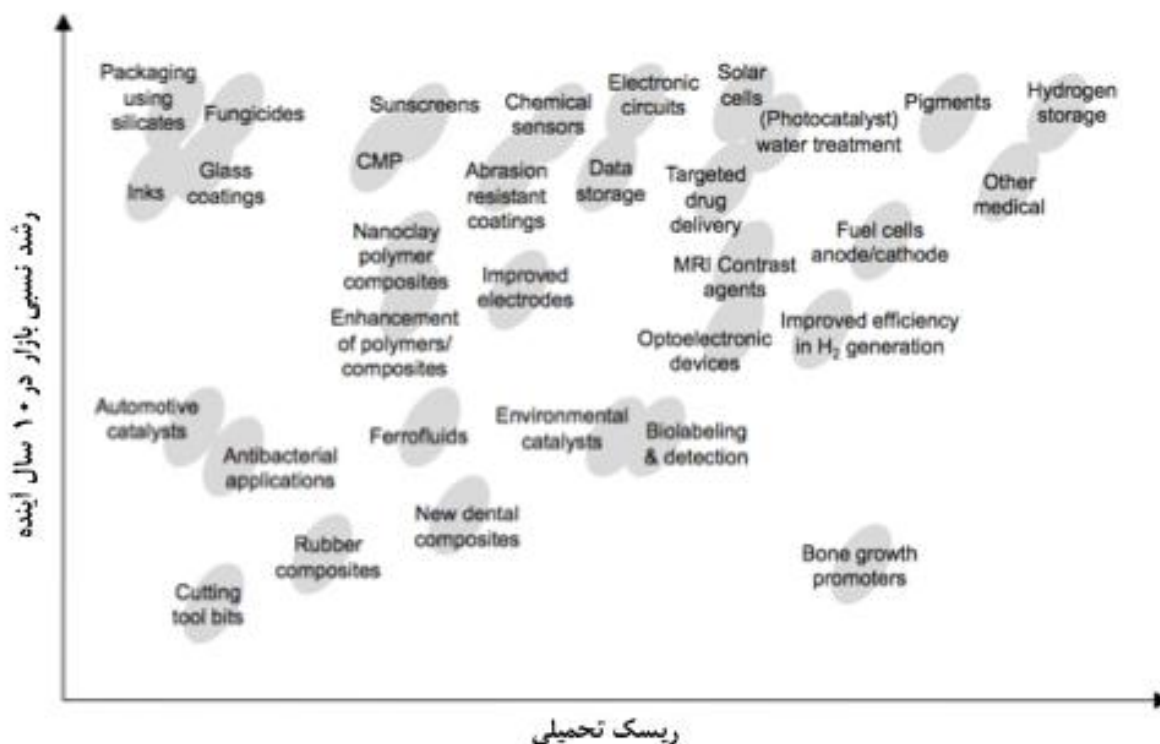
ره نگاشت فناوری به دنبال پیش بینی و تجزیه و تحلیل فناوری های مختلف و نقاط قوت و ضعف آنها است و امکان ارائه تصویری از کاربردهای آینده آنها را در ده سال آینده فراهم می کند. فرایند تدوین این رهنگاشت ها، با تاکید بر کاربردهای فناوری های مورد اشاره بوده است.



شکل 49- رهنگاشت تدوین شده برای ذرات نانو در سال ۲۰۱۰ (ویلیام و ون دن ویلدنبرگ، ۲۰۰۵)^۱

یکی از مهم ترین ویژگی های رهنگاشت، بعد زمانی و افقی رهنگاشت است که در آن چهار بازه زمانی مختلف مربوط به فازهای تحقیق و توسعه (تحقیق و توسعه پایه، کاربردی، کاربردهای اولیه و تولید انبوه) در قالب زمان نشان داده شده است. محور زمان در سه بازه زمانی ۵ ساله از سال ۲۰۰۵ بصورت ۲۰۰۵، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵ در رهنگاشت آورده شده است (شکل ۴۹). شکل ۵۰ نشان دهنده رشد تخمینی بازار طی ۱۰ سال آینده (محور عمودی) و ریسک های فناورانه و اقتصادی مرتبط با فعالیت های تحقیق و توسعه (محور افقی) برای کاربردهای ممکن ذرات نانو است. افزون بر این محور افقی می تواند به عنوان ارتفاع موانع پیاده سازی هر کدام از موضوعات فناورانه نیز مورد توجه قرار گیرد. به عنوان مثال در مورد سلول های خورشیدی، میزان ریسک در حد متوسط است در حالیکه رشد تخمینی بازار برای آن، در بیشترین حد ممکن است.

^۱ - Willems & van den Wildenberg, 2005



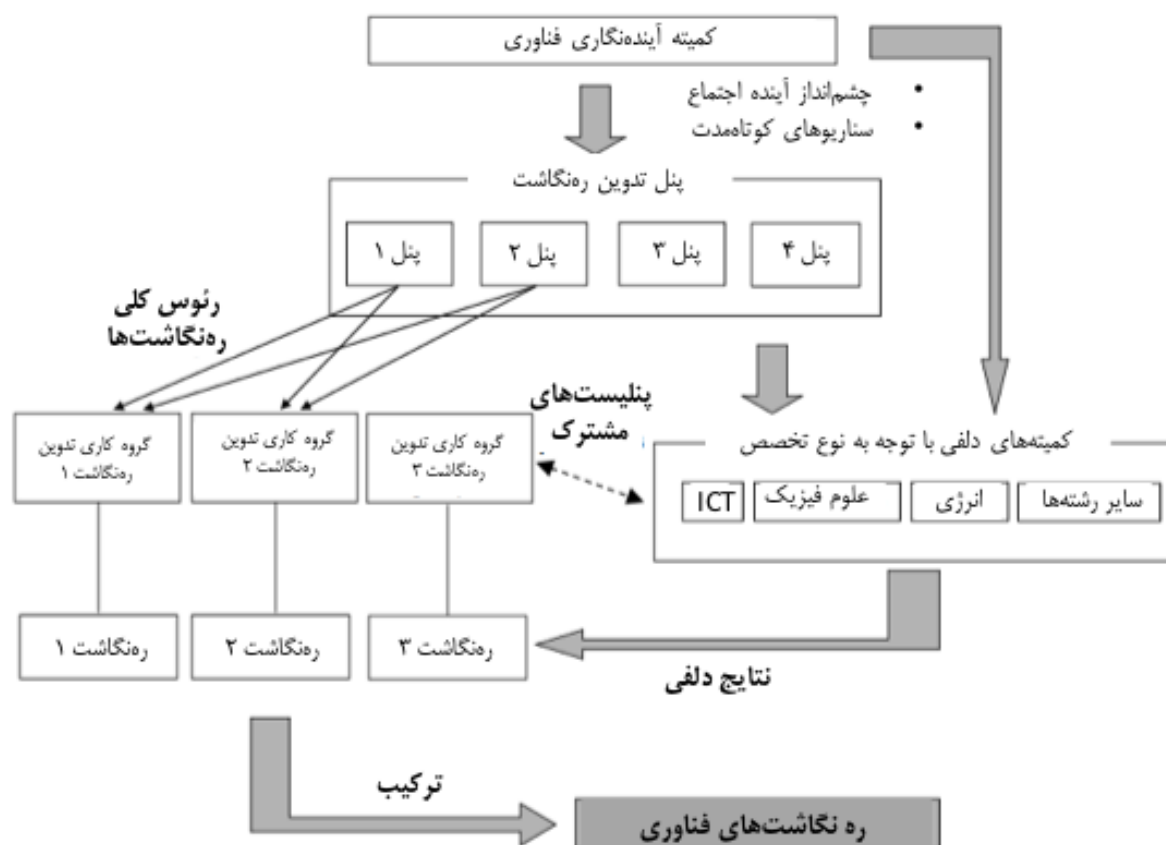
شکل 50- ریسک تحمیلی مرتبط با تحقیق و توسعه در زمینه های گوناگون و رشد تخمینی بازار برای هر کدام از آنها (ویلیام و ون دن ویلدنبرگ، ۲۰۰۵)

همان طور که در این اشکال نشان داده شده است، داده های مورد نیاز برای تدوین رهنگاشت، بصورت اثربخش از طریق روش دلفی جمع آوری شده است. ویژگی های فناورانه ای مانند مرحله (فاز) تحقیق و توسعه و ریسک فناورانه تحقیق و توسعه، بدون دانش خبرگان قابل تشخیص نمی باشد. افزون بر این، در این پروژه رهنگاشت، با استناد به نتایج دلفی، رقابت پذیری بین المللی اتحادیه اروپا از نظر نوع سازمان های آن و ضرورت تاسیس مراکز بین رشته ای برای کاربردهای صنعتی نانو فناوری، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است.

۷ راهنمای چگونگی ترکیب رهنگاشت فناوری با روش دلفی

در حالت ایده آل، به نظر می رسد ترکیب رهنگاشت فناوری و روش دلفی کاملاً اثربخش باشد. با این حال، فرایند واقعی چنین موضوعی بایستی بر اساس برنامه ای از قبل تدوین شده و بصورت کاملاً طبیعی اجرا شود. مثالی در رابطه برنامه عملیاتی چگونگی ترکیب رهنگاشت فناوری و روش دلفی، در شکل شماره ۵۱ آورده شده است. لازم است تا تمامی این فعالیت ها، در کمترین زمان ممکن اجرا شود تا از اثرات ناشی از تغییر در محیط اجتماعی، الزامات سیاسی و توسعه فناوری، اجتناب گردد.

در اولین قدم، کمیته آینده نگاری فناوری بایستی فرایند کلی پروژه را بصورت یک پروژه کلی سازماندهی و برنامه ریزی نماید. این کمیته باید چشم اندازهای بدیل آینده اجتماع را بر اساس یافته های مطالعات استخراج نماید. در این زمینه، نه تنها حضور متخصصان فناوری بلکه سیاست گذاران، مدیران و روزنامه نگاران برای عضویت در کمیته ضروری است. پنل های تخصصی تدوین رهنگاشت فناوری، باید با توجه به چشم اندازهای آینده اجتماع و سناریوهای کوتاه مدت تدوین شده در کمیته، تقسیم بندی شوند. کلیات رهنگاشت فناوری، بر اساس هر چشم انداز تدوین خواهد شد. گروه های کاری مرتبط به هر کدام از رهنگاشت های مورد نظر، با توجه به این کلیات، اقدام به تدوین جزئیات رهنگاشت های خود خواهند کرد.



شکل 51 - راهنمای مربوط به پروژه ترکیبی از روش رهنکاشت فناوری و روش دلفی

پنل های دلفی به طور همزمان با فرایند تدوین رهنکاشت برگزار و اداره می شوند. لازم است تا موضوعات فناورانه بصورت یکپارچه با سایر حوزه های فناورانه، شناسایی شوند. بنابراین، پنل های دلفی بایستی با توجه به رشته ها و حوزه های فناورانه تقسیم بندی شوند که از آن جمله می توان به فناوری های ارتباطی و اطلاعاتی و علوم فیزیک اشاره نمود. به عنوان یک استاندارد، بایستی کمتر از ۱۰۰ موضوع فناورانه برای هر کدام از پنل های دلفی در نظر گرفته شود. این موضوعات و نتایج حاصل از دلفی، در اختیار گروه های کاری تدوین کننده رهنکاشت قرار می گیرند و در رهنکاشت های نهایی انعکاس می یابند. ترجیحا بهتر است هر کدام از پنلیست ها در هر دو فرایند مربوط به گروه های کاری تدوین کننده رهنکاشت و فرایند دلفی مشارکت داشته باشند تا کارایی بواسطه تبادل اطلاعات میان هر دو فرایند، ارتقاء یابد.

هر کدام از رهنکاشت های تدوین شده، با در نظر گرفتن نتایج حاصل از دلفی بصورت تدریجی در کمیته آینده نگاری فناوری، تکمیل می شود. از این رهنکاشت ها برای استخراج راهبردهای تحقیق و توسعه یا برنامه ریزی سرمایه گذاری استفاده خواهد شد. چنین رهنکاشت های ترکیبی تدوین شده، منعکس کننده تغییرات در شرایط اجتماعی و توسعه فناوری است و بایستی در بازه های زمانی منظم مورد بازنگری قرار گیرند.

بسیاری از افراد در حال حاضر تجربه فعالیت در هر دو فرایند را دارند. با این حال، اجرا و ترکیب هر دو روش دارای برخی چالش های اساسی است چرا که پیمایش دلفی در عرصه های گوناگون و معمول فناورانه اجرا می شود اما رهنکاشت بر اساس چشم انداز آینده جامعه، تدوین می شود. چگونگی به اشتراک گذاری اثربخش اطلاعات و همچنین چگونگی ساختار بندی سیستم اجرایی پیمایش از مهم ترین چالش ها در ترکیب دو روش دلفی و رهنکاشت فناوری به شمار می رود. البته مشارکت پنلیست ها در هر دو روش، تا حدودی می تواند تضمین کننده به اشتراک گذاری اثربخش اطلاعات باشد.

۸ نتیجه‌گیری

از یک طرف ارتباط و پیوند میان «جامعه، علم و فناوری» و «رقابت‌پذیری صنعتی، علم و فناوری»، بیشتر شده و از طرف دیگر، پیچیدگی و پیشرفت فناوری منجر به عدم قطعیت در توسعه فناوریانه شده است. با توجه به این شرایط، آینده‌نگاری فناوری صرفاً پیش‌بینی روندهای آینده فناوری نیست بلکه شامل استقرار چشم‌اندازی از آینده جامعه است که دولت، صنعت و جامعه در کنار هم امیدوار به دستیابی بدان هستند. از این نظر، آینده‌نگاری فناوری بایستی سه جنبه اصلی زیر را شامل شود:

۱. آینده‌نگاری فناوری نه تنها بایستی دربرگیرنده موضوعات فناوریانه باشد، بلکه بایستی مسائل اجتماعی مرتبط با چگونگی بهره‌گیری از فناوری در جامعه را نیز پوشش دهد،
۲. بایستی امکان مشارکت ذی‌نفعان مختلف در فرایند آینده‌نگاری وجود داشته باشد،
۳. در صورت استفاده از آینده‌نگاری فناوری به عنوان ابزاری مدیریتی، نتایج حاصل از آینده‌نگاری بایستی از انعطاف‌پذیری بالایی برخوردار باشند.

بطور خاص، یافتن راه‌حلی برای بند ۳ چالشی مهم و جدی برای جامعه محققین محسوب می‌شود. استقرار و ارائه ابزار مدیریت تحقیق و توسعه کاراتر و اثربخش‌تر از اهمیت بسیار بالایی برای سیاست علم و فناوری برخوردار است. روش دلفی، برای اولین بار توسط اتاق فکر آمریکا^۱ ابداع پیدا کرد. با این حال، بیشترین حجم توسعه در این روش، توسط ژاپنی‌ها صورت گرفته است. در این کشور، ارتباط و پیوند میان روش دلفی و سیاست‌گذاری بسیار قوی بوده و از این روش برای تعیین اولویت‌های تحقیق و توسعه در سومین برنامه جامع علم و فناوری ژاپن استفاده شده است. از طرف دیگر نیز، رهنگاشت فناوری یکی از پیشرفته‌ترین ابزارهای مدیریت تحقیق و توسعه در جهان به شمار می‌رود. امروزه، از رهنگاشت‌های فناوری برای آشکارسازی چشم‌انداز اجتماع در قالب ارتباط میان موضوعات فناوریانه، محصولات و بازار بصورت گرافیکی استفاده می‌شود. ترکیب میان روش‌های دلفی و رهنگاشت فناوری، امکان استفاده از داده‌های کمی را در دو بعد اصلی رهنگاشت را فراهم می‌کند و به عبارت دقیق‌تر رهنگاشت را سه بعدی می‌سازد. چنین شفافیت بالایی اطلاعاتی، دارای مزیت فراوانی است. اجرا و پیاده‌سازی آینده‌نگاری فناوری (ترکیبی از روش‌های دلفی و رهنگاشت فناوری) چالشی جدی محسوب می‌شود. در این بخش، نویسندگان، اقدام به ارائه برنامه عملیاتی در این زمینه کردند. با توجه به محدودیت‌های زمانی و دسترسی به منابع انسانی، بایستی مسائل و موضوعات فراوانی، حل شوند. یافتن راه‌حل‌ها نیازمند رویکرد آزمایش-خطا در رابطه با فرایند و انجام اصلاحات مناسب در برنامه عملیاتی است. در نهایت، اجرای موفق نیازمند مشارکت داخلی و بین‌المللی است.

^۱ - US think tank

منابع

1. AIRI/Nanotec IT, Roadmaps at 2015 on nanotechnology application in the sectors of materials, health & medical systems, energy. Synthesis report, EU Nanoroadmap Project, EC 6th Framework Programme. VDI/VDE Innovation und Technik GmbH, Berlin (2006)
2. Development of Technology Foresight: Integration of Technology Roadmapping 169
3. Banuls, V.A., Salmeron, J.L.: A scenario-based assessment model - SBAM. *Technological Forecast and Social Change* 74(6), 750–762 (2007)
4. Caldwell, B., Wang, E., Ghosh, S., Kim, C., Rayalu, R.: Forecasting multiple generations of technology evolution: challenges and possible solutions. *International Journal of Technology Intelligence and Planning* 1(2), 131–149 (2005)
5. Chesbrough, H.W.: *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press, Cambridge (2003)
6. Eto, H.: The suitability of technology forecasting/foresight methods for decision systems and strategy – a Japanese view. *Technological Forecast and Social Change* 70(3), 231–249 (2003)
7. Goto, A., Kodama, T.: *Japan's National Innovation System: Rebuilding the Engine of Growth*. University of Tokyo Press, Tokyo (2006)
8. Goto, A., Odagiri, H.: *The Industrial Systems in Japan and New Developments 3 - Science-based Industries*. NTT Publishing Co., Ltd., Tokyo (2003)
9. Kameoka, A., Yokoo, Y., Kuwahara, T.: A challenge of integrating technology foresight and assessment in industrial strategy development and policymaking. *Technological Forecast and Social Change* 71(6), 579–598 (2004)
10. Kanama, D.: EU Nanoroadmap - issues and outlook for technological roadmaps in the nanotechnology field. *Science and Technology Trends* (23), 55–64 (2007)
11. Karube, I.: Integration of socio-economic needs into technology foresight. In: *Proceedings of the International Conference on Technology Foresight, Report Material No. 77* (2001)
12. Kondo, M.: University-industry partnerships in Japan. In: Nagaoka, S., Kondo, M., Flamm, K., Wessner, C. (eds.) *21st Century Innovation Systems for Japan and the United States: Lessons from a Decade of Change: Report of a Symposium*, pp. 186–205. The national academies press, Washington, DC (2009)
13. Kuwahara, T.: Technology forecasting activities in Japan. *Technological Forecast and Social Change* 60(1), 5–14 (1999)
14. Kuwahara, T.: Technology foresight in Japan - the potential and implications of the Delphi approach. In: *Proceedings of the International Conference on Technology Foresight, Report Material No. 77* (2001)
15. Landeta, J.: Current validity of the Delphi method in social science. *Technological Forecast and Social Change* 73(5), 467–482 (2006)
16. Martin, B.: Technology foresight in a rapidly globalising economy. A Paper Prepared for The UNIDO Regional Conference on Technology Foresight for Central and Eastern Europe and the Newly Independent States, UNIDO, Vienna (2001)
17. Martin, R.: Technology roadmaps: infrastructure for innovation. *Technological Forecast and Social Change* 71(1), 67–80 (2004)
18. NISTEP, Outlook for Japanese and German Future Technology - Comparing Japanese and German Technology Forecast Survey. NISTEP Report No. 33. National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo (1994)

19. NISTEP, The Seventh Technology Foresight - Future Technology in Japan Towards the Year, NISTEP Report No. 71. National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo (2001)
20. NISTEP, The 8th Science and Technology Foresight Survey - Delphi Analysis. NISTEP Report No. 97. National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo (2005a)
21. NISTEP, Comprehensive Analysis of Science and Technology Benchmarking and Foresight. NISTEP Report No. 99. National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo (2005b)
22. NISTEP, Social Vision Towards, - Scenario Discussion based on Science and technology Foresight. NISTEP Report No. 101. National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo (2007)
23. NISTEP, The 9th Science and Technology Foresight - Contribution of Science and Technology to Future Society - Future Scenarios Opened up by Science and Technology. NISTEP Report No. 141. National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo (2010a)
24. NISTEP, The 9th Science and Technology Foresight - Contribution of Science and Technology to Future Society - The 9th Delphi Survey. NISTEP Report No. 140. National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo (2010b)
25. Petrick, I.J., Provance, M.: Roadmapping as a mitigator of uncertainty in strategic technology choice. *International Journal of Technology Intelligence and Planning* 1(2), 171–184 (2005)
26. Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Technology roadmapping - a planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecast and Social Change* 71(1), 5–26 (2004)
27. Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Developing a technology roadmapping system. In: *Proceedings of PICMET 2005*, pp. 99–111 (2005)
28. Preez, G.T.D., Pistorious, C.W.I.: Technological threat and opportunity assessment. *Technological Forecast and Social Change* 61(3), 215–234 (1999)
29. Rip, A., Misa, T.J., Schot, J.: Constructive technology assessment: a new paradigm for managing technology in society. In: Rip, A., Misa, T.J., Schot, J. (eds.) *Managing Technology in Society: The Approach of Constructive Technology Assessment*, pp. 1–14. Pinter Publishers, London (1995)
30. Stokes, D.E.: *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Brookings Institution Press, Washington, DC (1997)
31. UNIDO, *UNIDO Technology Foresight Manual*, vol. 1. United Nations Industrial Development Organization, Vienna (2005)
32. Willem, van den Wildenberg: Roadmaps at 2015 on nanotechnology application in the sectors of materials, health & medical systems, energy: Roadmap Report on Nanoparticles. EU Nanoroadmap Project, EC 6th Framework Programme (2005)
33. Willyard, C.H., McClees, C.W.: Motorola's technology roadmap process. *Research Management* 30(5), 13–19 (1987)
34. Wilsdon, J., Willis, R.: *See-through Science: Why Public Engagement Needs to Move Upstream*. Demos, London (2004)
35. Wounderberg, F.: An evaluation of Delphi. *Technological Forecast and Social Change* 40(2), 131–150 (1991)
36. Yasunaga, Y., Yoon, T.: *Technology Roadmaps: Creation of New Industries through Overviews and Analysis of Technological Knowledge*. Open Knowledge Corporation, Tokyo (2006) (in Japanese)

رویکرد فناوری متکی بر نوآوری^۱ (IST): ترکیب مدل‌سازی کسب و کار با روش‌های تدوین رهنگاشت

هیتوشی آبه^۲

هدف این مقاله، ارائه گزارشی درباره مطالعات مربوط به ترکیب مدل‌سازی کسب و کار با روش‌های تدوین رهنگاشت تحت عنوان اختصاری «فناوری متکی بر نوآوری» (IST^۳) و چگونگی اجرای آن در محیط واقعی است. این رویکرد، با هدف ارائه ابزاری مناسب برای مهندسان و محققان و در جهت بالابردن خروجی‌های شرکت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه اجرا شده است. تحولات در سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ (که در ژاپن به دهه از دست رفته معروف است)، شرکت‌ها بویژه آنهایی که در صنایع بومی فعال بودند، را مجبور به تغییر در مدیریت و سبک تحقیق و توسعه نمود. در این زمینه، پیشنهادی به این شرکت‌ها برای احیاء ارائه شد. مبنای اصلی این پیشنهاد استفاده از رهنگاشت فناوری در ترکیب با مدل‌سازی کسب و کار، توسعه داده شده توسط وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت (METI-TRM^۴) بود. تجربیات در رابطه با نتایج پیاده‌سازی این مدل در دنیای واقعی، حاکی از اثربخشی این مدل بوده است.

۱ مقدمه

چالش‌های مربوط به حل مسائل اجتماعی مانند کاهش نرخ تولد و پیرشدن جمعیت، همواره مطرح بوده است. افزون‌براین، بواسطه جهانی‌شدن و شتاب در نوآوری فناورانه، دوره‌های زمانی طول عمر محصولات، کوتاه‌تر و کوتاه‌تر شده است. سرعت جابجایی ارزش محصولات و کاهش ارزش فعلی آنها، افزایش یافته است. از این جهت، نوآوری محصول برای شرکت‌ها بویژه شرکت‌های دارای ماهیت تحقیق و توسعه بسیار اهمیت پیدا کرده است چرا که این شرکت‌ها بایستی هم‌چنان نرخ رشد خود را حفظ کنند. از آنجا که شرکت‌های دارای ماهیت تحقیق و توسعه، برای بقا در محیط‌های دارای تغییرات سریع اقتصادی انطباق یافته‌اند، شناسایی فعالیت‌هایی که باعث خلق ارزش یا تسهیل در فرایند ایجاد ارزش از خروجی‌های تحقیق می‌شود، به یک ضرورت برای آنها تبدیل شده است. با توجه به گسترش نوآوری باز، مهندسان و محققان نیازمند برقراری ارتباط با افرادی خارج از خانه و محیط کار خود برای خلق ارزش از خروجی‌های تحقیق و توسعه هستند. برای برطرف کردن نیازهایی که شمرده شد، مطالعه‌ای در پاییز سال ۲۰۰۲ در رابطه با روش مدل‌سازی کسب و کار در مجموعه JATES^۵ ژاپن آغاز شد. در همین رابطه و با هدف حل مسایل مختلف، اقدام به توسعه روش مدل‌سازی کسب و کار برای مهندسان و محققان بصورت تئوریک و سپس اجرای آن در دنیای واقعی شده است (آبه و دیگران، ۲۰۰۴؛ آبه و دیگران، ۲۰۰۶؛ ایشیدا و دیگران، ۲۰۰۶).

^۱- Innovation Support Technology

^۲- Hitoshi Abe

Japan Techno-Economics Society 3-3-1, Iidabashi, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0072, Japan

e-mail: abe@jates.or.jp, abeh@muc.biglobe.ne.jp

^۳- Innovation Support Technology

^۴- Ministry of Economy, Trade and Industry-Technology RoadMapping

^۵- Japan Techno-Economics Society

^۶- Abe et al., 2004; Abe et al., 2005; Ishida et al. 2006

برای تعیین چارچوب مدل کسب و کار از مطالعات انجام شده توسط چزبرو ۲۰۰۳، همل ۲۰۰۰، اسلیوتوزکی، ۱۹۹۸، مک میلان ۱۹۹۵ و ایکیدا و آمدا ۲۰۰۲ استفاده شده است.

با توجه به نظریات اسلی تو زکی، مدل کسب و کار بدین صورت تعریف می شود: «یک پارچگی و جامعیت یک شرکت در چگونگی انتخاب مشتری که بر ایجاد تمایز در مشتریان و پیشنهادهای ارائه شده به آنها اثر گذاشته و مجموعه وظایفی که بایستی انجام دهد را تعریف می کند. همچنین چگونگی انجام این وظایف در قالب برون سپاری آنها و تامین منابع، بازاریابی، ایجاد مطلوبیت برای مشتریان و در نهایت سودی شرکت تحت تاثیر مدل کسب و کار شرکت است. به طور کلی، مدل کسب و کار، سیستمی جامع برای ارائه مطلوبیت به مشتریان و کسب سود از آن است.»

از طرف دیگر، از رهنگاشت راهبردی (SRM^۲) برای هم راستاسازی و هماهنگی میان کارکردها و وظایف مختلف برای دستیابی به چشم اندازهای پیش رو استفاده می شود. رهنگاشت راهبردی، روشی شناخته شده و پر کاربرد مبتنی بر طیف زمان است که از دیدگاه لایه ای برای رسیدن به چشم انداز و اهداف استفاده می کند.

در مطالعات ابتدایی انجام شده در سال ۲۰۰۶ (آبه و دیگران، ۲۰۰۶) از روش نوین برنامه ریزی راهبردی کسب و کار (جدول ۶) برای ترکیب مدل سازی کسب و کار با رهنگاشت راهبردی استفاده شد، به گونه ای که سعی شد تا نقاط ضعف مدل سازی کسب و کار در ترکیب با رهنگاشت راهبردی برطرف شود (بوچر، ۲۰۰۲؛ کاکمئوکا، ۲۰۰۳؛ فال و دیگران، ۲۰۰۵؛ تچیرکی و دیگران، ۲۰۰۳).

جدول ۶ - بررسی و مقایسه میان مدل سازی کسب و کار با رهنگاشت راهبردی

نقاط قوت مدل سازی کسب و کار	نقاط ضعف مدل سازی کسب و کار
۱. آگاهی از چگونگی خلق ارزش سازمانی از خروجی های تحقیق و توسعه و ایجاد مدل عملیاتی،	۱. سختی در شناسایی روندها و فرصت های بازار،
۲. ابزار مدل سازی برای ایجاد کسب و کار از ایده های کسب و کار،	۲. سختی در تعیین زمان سرمایه گذاری،
۳. مدل سازی استراتژی رقابتی: چگونگی، چرایی و حتی نوع بازاری که محصول یا خدمت برای آن تولید می شود.	۳. سختی درباره انتخاب فناوری جایگزین،
	۴. سختی درباره زمان و چرایی توسعه فناوری.
نقاط قوت رهنگاشت راهبردی	نقاط ضعف رهنگاشت راهبردی
۱. رهنگاشت شامل لایه هایی مانند بازار، کسب و کار، محصولات، فناوری و منابع است که بصورت نظام مند در قالب طیف زمان کنار هم چیده شده اند،	۱. سختی در اندازه گیری و ارزشیابی ارزش کسب و کار،
۲. می توان از آن به عنوان ابزاری برای برنامه ریزی راهبردی که یاریگر شما در شناسایی فرصت ها، انتخاب فناوری جایگزین و ایجاد انسجام میان لایه های مختلف است، استفاده نمود،	۲. سختی در تعیین میزان جذابیت خروجی های تحقیق و توسعه از منظر کسب و کار،
۳. خلق دانش برای اقدامات بهتر: شناسایی شکاف، موانع و نقاط ضعف فناوریانه و تسهیل کننده فرایند شناسایی منابع و تخصیص آن.	۳. سختی در تعریف سیستم کسب و کار و مدل عملیاتی،
	۴. زمان بر بودن تدوین و به روز رسانی رهنگاشت از منظر شاخص های رقابت پذیری.

هدف از این نوشتار، ارائه گزارشی در رابطه با ترکیب مدل سازی کسب و کار با رهنگاشت راهبردی برای حمایت از فناوری متکی بر نوآوری و هم چنین امکان استفاده از آن در حل مسائل دنیای واقعی است. افزون بر این، چارچوبی برای احیاء صنایع کوچک و متوسط با استفاده از رهنگاشت راهبردی فناوری و با تاکید بر رویکرد فناوری متکی بر نوآوری (IST) ارائه شده است (آبه و دیگران، ۲۰۰۷).

^۱- Chesbrough (2003), Hamel (2000), Slywotzky (1998, 1997, 2002), MacMillan (1995) and Ikeda and Imaeda (2002)

^۲- strategic roadmapping

^۳- Bucher, 2002; Kameoka, 2003; Phaal et al., 2005; Tschirky et al., 2003

^۴- Abe et al., 2007

۲ ارزش و مطلوبیت رویکرد فناوری متکی بر نوآوری (IST)

در این قسمت، توضیحاتی درباره رویکرد فناوری متکی بر نوآوری که ناشی از ترکیب و یکپارچه سازی نقاط قوت رهنما و مدل سازی کسب و کار است، ارائه خواهد شد.

۲,۱ مفهوم فناوری متکی بر نوآوری (IST)

از ترکیب مدل کسب و کار با رهنما راهبردی، مفهوم فناوری متکی بر نوآوری شکل می گیرد. فناوری متکی بر نوآوری، روشی است که بر مبنای آن امکان ترکیب دو رویکرد فشار فناوری و کشش بازار در قالب یک رویکرد، فراهم می شود. در این زمینه، مدل کسب و کار بر فشار فناوری متمرکز می شود در حالیکه رهنما راهبردی، بر مفهوم کشش بازار تاکید دارد. در این مطالعه، روش های رهنما راهبردی و مدل سازی کسب و کار، با روش رهنما فناوری راهبردی ارائه شده توسط وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت (METI) نیز ترکیب شده است. چارچوب کلی پیاده سازی و اجرای فناوری متکی به نوآوری در شکل ۵۲ آورده شده است.



شکل ۵۲- چارچوب و رویه کاری مربوط به رویکرد فناوری متکی به نوآوری

با توجه به شکل بالا و توضیحات ارائه شده، فناوری متکی بر نوآوری، روشی برای ارتقاء خلق ارزش سازمانی از خروجی های تحقیق و توسعه بدون نادیده گرفتن چشم انداز تصویر شده برای هر کدام از فناوری ها است. روش فناوری متکی به نوآوری، می تواند تصمیم گیری سریع تر، جستجوی بهتر فرصت های نوآورانه و مدل کسب و کار بهتری در مقایسه با روش های معمول داشته باشد، چرا که این روش بصورت چندبعدی اقدام به بررسی و ارزیابی برنامه ها از منظر زمان و منابع می کند. بنابراین، برنامه عملیاتی که بدین شیوه تدوین می شود از جامعیت و استحکام بیشتری برخوردار خواهد شد. افزون بر این، یک فرد می تواند با استفاده از این رویکرد، برنامه های توسعه فناوری و محصول را با توجه روندهای اجتماعی و وضعیت منابع تدوین نماید و به همین جهت، امکان تعیین زمان مناسب برای سرمایه گذاری را آسان تر می کند. در این رویکرد از رهنما فناوری مربوط به وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت به عنوان پایگاه داده دانش استفاده شده است. این پایگاه داده که شامل خرد جمعی تعداد زیادی از متخصصان است، باعث مزایایی شده است که عبارتند از:

۱. شناسایی روندهای اجتماعی و استفاده از آنها در طرح کسب و کار که باعث شفافیت در کسب و کار شده است،
۲. جستجو و بررسی امکان پذیری توسعه محصولات و بازارهای جدید با توجه به آگاهی از روندهای فناوری و حوزه های فنی مختلف.

۲,۲ ارزش و مطلوبیت فناوری متکی بر نوآوری

ارزش و مطلوبیت فناوری متکی بر نوآوری، در خلق ارزش برای مشتری و حل مسائل آنها است. رویه برنامه ریزی راهبردی در مورد فناوری متکی بر نوآوری، از اهمیت بالایی برخوردار است چرا که کیفیت طرح کسب و کار، بر توسعه محصولات جدید، تاثیر مستقیم دارد. مدیریت کسب و کار، محصول، کارکرد، فناوری و منابع را می توان بواسطه این رهنگاشت ترکیبی به صورت اثربخش انجام داد.

مدل کسب و کار و رهنگاشتی که از طریق رویکرد فناوری متکی بر نوآوری ایجاد می شود، به عنوان ابزاری ارتباطی در خلق زبان مشترک برای گفتگو و تصویری جامع از راهبردهای توسعه و کسب و کار جدید کاربرد دارد. شناخت و آگاهی، نقشی بسیار مهم در فرایند طراحی رویکرد فناوری متکی بر نوآوری دارند. شناسایی و تحلیل شکاف و بازنگری در مساله، با استفاده از دیاگرام های ساده سازی شده مختلف، امکان پذیر خواهد بود. در نهایت، کیفیت راه حل ارائه شده و فرایند تصمیم گیری، می تواند تحت تاثیر این رویکرد ارتقاء یابد.

استفاده از رویکرد فناوری متکی بر نوآوری، منجر به افزایش آگاهی مشارکت کنندگان از آینده می شود. افزون بر این، با بهره گیری از مدل کسب و کار و رهنگاشت راهبردی، یک فرد می تواند چیزهایی را ببیند که قبلا نمی توانست تشخیص دهد. مدل کسب و کار و رهنگاشت راهبردی می تواند در جدا کردن امکان پذیری و ریسک ها از هم مفید باشد و نشان دهنده این باشد که چگونه باید عمل نمود. هم چنین، در صورت ایجاد کسب و کار جدید، می توان با استفاده از مدل کسب و کار و رهنگاشت راهبردی، تا حدود زیادی عدم قطعیت ها را کاهش داد. هنگامی که یک فرد از انجام کار درست نامطمئن است، می تواند از رهنگاشت راهبردی ترکیبی اشاره شده به عنوان یک برنامه آزمایشی استفاده کرده و موضوعات مبهم و پیچیده را شفاف کند.

۲,۳ مزایای استفاده از این مفهوم

روش فناوری متکی بر نوآوری در مقایسه با روش ها معمول می تواند منجر تصمیم گیری سریع تر، شناسایی بهتر فرصت های نوآورانه و همین طور طرح کسب و کار بهتری شود چرا که در این رویکرد، بطور همزمان و چندبعدی برنامه ها با توجه به زمان و سایر منابع مورد بررسی و ارزیابی قرار می گیرند. بنابراین، برنامه عملیاتی می تواند از استحکام و جامعیت بیشتری برخوردار شود.

۲,۴ ویژگی های این رویکرد خاص

رویکرد فناوری متکی بر نوآوری، نه تنها برای شرکت های دارای ماهیت تحقیق و توسعه مفید است بلکه برای شرکت های دارای ماهیت فناورانه و خدمات محور پیشرفته نیز مفید خواهد بود. در هر حال، از نظر ساختار و اندازه سازمانی، روش فناوری متکی به نوآوری، بیشتر برای تیم های توسعه، برنامه ریزی کسب و کار و برنامه ریزی پروژه های تحقیق و توسعه کاربرد دارد. از نظر دوره عمر کسب و کار نیز، این روش ابزاری بسیار قدرتمند برای برنامه ریزی در شرکت های دارای اندازه متوسطی است که در دوره دوم عمر خود به سر می برند.

فناوری متکی بر نوآوری، به طور خاص ابزاری برای برنامه ریزی و بحث و بررسی و در نهایت تعیین هدف برای کسب و کارهای جدید در شرکت های بزرگ محسوب می شود. برنامه ریزی در چنین شرکت هایی که دارای واحدهای چندوظیفه ای است، بایستی از طریق تیم سازی فراوظیفه ای و حضور ذی نفعان مختلف از واحدهای گوناگون انجام شود.

۳ چارچوب و رویه کاری فناوری متکی بر نوآوری

رویه و رویکرد مربوط به فناوری متکی بر نوآوری، در شکل ۵۲ آورده شده است. برنامه ریزی فناوری متکی بر نوآوری، بصورت کارگاهی انجام می شود. کارگاه ها نیز بصورت کار تیمی و گروهی، برگزار می شوند.

در کارگاه مقدماتی که به عنوان فعالیت های پیشین شناخته می شود، رهبر بایستی طرح اولیه و راهنما را آماده نماید. این طرح شامل هدف، تصویری از اقدامات و دانش مورد نیاز است. توصیه می شود، رهبر توسط مدیریت عالی انتخاب شده و اختیارات لازم

به او تفویض شود تا اقدام به انتخاب مشارکت کنندگان از بخش های مختلف نماید و دستیاران خود برای آماده کردن پایگاه داده مورد نیاز و پشتیبانی از کارگاه، مدیریت و راهبری نماید.

۳,۱ کارگاه ۱

در این کارگاه، مفهوم کلی درباره محصول و ایده کسب و کار بر اساس خروجی های بدست آمده از تحقیق و توسعه، بررسی و توصیف می شود. بر اساس مفهوم محصول و ایده کسب کار است که بازارها و مشتریان تعیین می شوند. ایده کسب و کاری که هم اکنون در سطح شرکت وجود دارد، در چارچوب اصلی مدل سازی با عنوان «مدل کردن چیزی که وجود دارد»، شناخته می شود. مفهوم کسب و کار نیز به عنوان «مدل کردن چیزی که قرار است باشد» شناخته می شود و اغلب در قالب راهبردهای شرکت یا کسب و کار مورد اشاره قرار می گیرد و نشأت گرفته از چشم اندازها و خواسته های محققان و مهندسان در شرکت یا کسب و کار است. شکاف میان آنچه مدل شده است و آنچه بایستی مدل شود، بایستی در مرحله اول کاملاً شفاف و تعریف شود. پس از آن، دلائل ایجاد شکاف و راه حل های برطرف کردن آن بایستی مورد بحث و بررسی قرار گیرد. رویه کاری بعدی، تدوین سناریوهای فناورانه است. کارکردهای محصول و فناوری های مرتبط با مفهوم اصلی محصول، بر اساس تاثیرگذاری آنها بر روی چشم اندازها و نیازها از پایگاه داده رهنگاشت فناوری وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت استخراج شده و سپس سناریوهای فناورانه بر اساس آنها تدوین می شود. در این روش، با استناد به پایگاه داده اشاره شده، سناریوها بر اساس داده های مورد قبول تدوین می شود.

۳,۲ کارگاه ۲

در این کارگاه، برنامه ریزی در جهت تدوین سناریوهای کسب و کار انجام می شود. تجزیه و تحلیل زنجیره ارزش صنعت، تجزیه و تحلیل PEST و تجزیه و تحلیل محیط کسب و کار با توجه به پنج نیروی رقابتی پورتر به عنوان نقطه آغازین در ابتدای فرایند مدل سازی کسب و کار در نظر گرفته می شود (پورتر، ۱۹۸۰، ۱۹۸۵ و ۱۹۹۸). سپس، مدل سازی میزان سود فعالیت های کسب و کار با توجه به الگوهای سود و استفاده از نظریات اسلی و تزکی انجام می شود (اسلی و تزکی، ۱۹۹۸، ۱۹۹۷ و ۲۰۰۲). گام های تدوین سناریوهای کسب و کار بصورت دقیق و همراه با جزئیات توسط ایکیدا و آمدا (۲۰۰۲)، آبه و دیگران (۲۰۰۶)، هیدن (۱۹۹۶) و رابرت و اسمیت (۱۹۹۰) توضیح داده شده است. پیشران ها در سناریوها با توجه به تحلیل PEST و میزان اثرگذاری و عدم قطعیت آنها برای شرکت انتخاب می شود. مفهوم کلی کسب و کار و محصولات در قالب مدل سازی کسب و کار، با جزئیات بیشتری مشخص می شود.

۱. هدف از تدوین سناریوی کسب و کار، طراحی و دسترسی به اهداف کسب و کار شرکت در آینده است،
۲. رهنگاشت فناوری یک واحد کسب و کار، می تواند از طریق شناسایی کارکردهای محصول و میزان تاثیر آن بر دستیابی به اهداف کسب و کار در آینده انتخاب شود،
۳. این کارگاه، نقش کلیدی در فرایند فناوری متکی بر نوآوری داراست.

۳,۳ کارگاه ۳

محتوای رهنگاشت فناوری برای یک واحد کسب و کار و آگاهی های کسب شده از آنها در مدل کسب و کار انعکاس پیدا می کند. مشتریان هدف، روش تامین و مدل کسب سود با توجه به سناریوهای مختلف، قبل از نهایی شدن مدل کسب و کار به تایید خبرگان می رسد. پس از این مرحله، مدل کسب و کار و رهنگاشت فناوری شرکت، با هم ترکیب شده در قالب رهنگاشت راهبردی شرکت یکپارچه می شوند. در این رهنگاشت یکپارچه، موضوعاتی از قبیل تمایز میان لایه های مختلف، موانع و زمان مناسب برای

¹- Porter, 1980, 1985, 1998

²- Slywotzki, 1998, 1997, 2002

³- Ikeda and Imaeda (2002)

⁴- Abe et al. (2006)

⁵- Heijden (1996)

⁶- Robert and Smith (1990)

سرمایه گذاری مورد توجه قرار می گیرند. هم چنین، راهبردهای کسب و کار نیز مورد ارزیابی قرار می گیرند. نتایج حاصل از ارزیابی، به مرحله اول و آغازین تدوین رهنگاشت ترکیبی بازخورد داده شده و در تکمیل رهنگاشت نهایی و انجام اصلاحات مورد نیاز، استفاده می شوند. رویه های مربوط به فناوری متکی بر نوآوری، تا زمان رسیدن سطح قابل قبول در مدل کسب و کار و رهنگاشت فناوری، هم چنان بازبینی و تکرار می شوند.

۳,۴ فرایند برنامه ریزی نوآوری با توجه به فناوری متکی بر نوآوری

جلسات مربوط به فناوری متکی بر نوآوری، بایستی هر دو هفته یکبار و در پنج بازه زمانی مختلف برگزار گردد. کارگاه ها نیز بایستی سه بار و هر کدام بین دو تا چهار بار برگزار شود.

در جلسه اول، برنامه راهنما و کلیات از طریق رهبر در اختیار شرکت کنندگان قرار می گیرد. در این جلسه، اهداف به اشتراک گذاشته شده، چشم اندازها مورد تایید قرار گرفته، دانش مورد نیاز برای مشارکت تدقیق شده و چگونگی تعامل و انجام کارها تعیین می شود. در جلسه دوم که همان کارگاه اول خواهد بود، چشم اندازها و نیازها از انجام مطالعه توسط رهبر بیان می شود. تمامی مشارکت کنندگان در این جلسه به بررسی و ارزیابی مدل کسب و کار پرداخته و شکاف میان «آنچه که مدل شده است» و «آنچه که باید مدل شود»، کاملاً شفاف می شود. در این جلسه هم چنین، رهنگاشت فناوری برای تدوین سناریوهای فناوری مورد بررسی و بحث قرار می گیرد. در جلسه سوم که همان کارگاه دوم است، مدل کسب و کار و رهنگاشت فناوری مربوط به یک واحد کسب و کار تدوین شده، مورد اصلاح و بازبینی قرار گرفته و به عنوان یک پروژه گروهی تکمیل می شوند. در جلسه چهارم که همان کارگاه سوم است، مدل کسب و کار، رهنگاشت فناوری واحد کسب و کار و رهنگاشت راهبردی ترکیبی کامل می شوند. در جلسه پنجم نیز، نتایج حاصل از برگزاری کارگاه ها توسط رهبر در اختیار مشارکت کنندگان قرار می گیرد. نظرات در این جلسه، در قالب بازبینی در رهنگاشت راهبردی ترکیبی، اعمال شده و منجر به تکمیل شدن رهنگاشت تدوین شده خواهند شد.

۴ مطالعه موردی

در این بخش، یک مطالعه موردی از دنیای واقعی ارائه می شود که شامل برنامه کسب و کار برای ارائه خدمات سلامتی و رفاه در شرکت ایکنو سوکن^۱ خواهد بود.

۴,۱ کلیات کسب و کار خدمت سلامتی و رفاه در شرکت ایکنو سوکن

شرکت ایکنو سوکن، در زمینه کسب و کارهای مخابراتی، ابزارآلات الکتریکی، موسسات مهندسی و ارائه خدمات رفاه و سلامتی فعال می باشد. مجموع فروش این شرکت در پایان سال مالی ۲۰۰۵ بالغ بر ۱۵,۶ میلیارد ین بوده است که حدود ۴۰۰ میلیون آن مربوط به بخش ارائه خدمات رفاه و سلامتی است. مجموعه خدمات رفاه و سلامت این شرکت شامل کمک به افراد صدمه دیده و معلول برای راه رفتن و نگهداری و ساخت تجهیزات مرتبط در این زمینه است.

^۱ - Ikeno Tsuken Co., Ltd.



شکل 53 - کلیات مربوط به کسب و کار ارائه خدمات رفاهی یا سلامت توسط شرکت ایکنو سوکن

سیستم های کمکی درباره یاری رساندن به افراد معلول شامل دو روش استفاده از عصا و استفاده از امواج رادیویی است (شکل ۲).

۱. سیستم عصای سفید، حاصل تحقیق و توسعه انجام شده در NEC در سال ۱۹۸۲ در مورد استفاده از هیدرواکسید آهن در کالاهای صنعتی بوده است که تامین مالی آن توسط JST صورت گرفته بود. در این رابطه، هنگامی که استفاده کننده از عصای سفید دارای این ماده، به محل مورد نظر نزدیک می شود، فرستنده انتهایی عصا شروع به لرزیدن کرده و فرد را در مسیر درست راهنمایی می کند. هنگامی که یک فرد نابینا، به چند راهی در جاده یا ورودی یک اتاق می رسد، آنتن های جاسازی شده بر روی زمین، حرکات مربوط به عصای فرد را تشخیص داده و راهنمای صوتی را فعال می کند. این سیستم، نیازمند نصب «تجهیزات راهنمای صوتی» و «عصای مجهز به فرستنده سیگنال» است. از مهم ترین ویژگی های این سیستم ایمنی (حتی شامل سایر افراد نیازمند و معلول) و سهولت در استفاده است.

۲. سیستم امواج رادیویی راهنمای مسیر برای افراد نابینا از طریق اصوات منتشر شده از مقصد عمل می کند. در مقصد، امواج رادیویی مربوط به دستگاه فرستنده فرد نابینا، دریافت شده و اصوات راهنمایی کننده پخش می شوند. این سیستم شامل «تجهیز راهنمای صوتی» و «دستگاه فرستنده» است که توسط فرد معلول حمل شده و در صورت نیاز می تواند راهنمایی های صوتی را بواسطه آن دریافت کند. این سیستم اطلاعاتی درباره مکان (جهت حرکت به سمت مقصد)، بلندی صدا (فاصله تا مقصد) و ماهیت مقصد (اطلاعات خاص در مورد مقصد) ارائه می کند.

جدول 7- نتایج حاصل از مدل‌سازی کسب و کار

		کسب و کار به دولت	کسب و کار به کسب و کار	کسب و کار به دولت و به مشتری
بازار و مشتری		- کلان شهر توکیو، - شهر سائاما، - شهر تاجیکوا و سایر شهرها.	- شرکت ساخت الکتریکی کان، - شرکت ساخت تاییسی، - و غیره.	- افراد نابینا (۳۰ هزار نفر)، - افراد پیر و سایر، - مجموع افراد ناتوان (۳.۲ میلیون نفر).
تأمین محصولات و خدمات		- سیستم سیگنال صوتی (۱ میلیون ین)، - سیستم راهنما با حسگر انگشت (۲ میلیون ین).	همانند مورد قبلی.	عملکرد تجمعی فروش برابر با ۲۰ هزار.
سیستم عملیاتی شرکت		طرح پیشنهادی، طراحی، ثبت سفارش، تحویل، بازرسی و تعمیر و نگهداری.	- سفارش موارد اشاره شده در کاتالوگ، - سفارش موارد استاندارد، - سفارش موارد خاص.	- خریدهای شخصی، - خرید دولتی و تحویل به افراد.
مدل سود دهی		- فروش تجهیزات، - تعمیر و نگه داری.	فروش تجهیزات.	فروش تجهیزات.
مدل رشد	زمان حال ۲۰۰۶ ۵ سال بعد ۱۰ سال بعد ۱۵ سال بعد	۳۵۰ میلیون ین، ۳۵۰ میلیون ین، ۳۵۰ میلیون ین، ۶۰۰ میلیون ین.	۴.۷ میلیون ین، ۱۵۰ میلیون ین، ۲۰۰ میلیون ین، ۳۰۰ میلیون ین.	۳ میلیون ین، ۵ میلیون ین، ۱۰ میلیون ین، ۱۰۰ میلیون ین.



۴,۲ کارگاه ۱

چشم‌انداز شرکت ایکنو سوکن، با توجه به راهبردهای مدیریتی عبارتند از : «گذر از سیستم‌های حامی افراد نابینا برای راه رفتن به سیستم‌های حامی عموم مردم و بزرگ‌تر کردن کسب و کار تا ۱۰ برابر اندازه فعلی طی ۱۰ سال آینده که برابر با ۴ میلیارد ین در سال خواهد بود.»

در مدل‌سازی اولیه از کسب و کار، میزان فروش در ده سال به دولت در حدود ۳۵۰ میلیون ین، میزان فروش به سایر کسب و کارها و دولت در حدود ۲۰۰ میلیون و سهم فروش به دولت و مشتریان در حدود ۱۰ میلیون ین پیش‌بینی شده است (جدول ۷). در نتیجه، مجموع فروش در ۱۰ سال آینده برابر با ۵۶۰ میلیون ین خواهد شد. بنابراین، میان چشم‌انداز تعریف شده در راهبردهای مدیریتی شرکت و نتایج پیش‌بینی شده، شکاف بزرگی مشاهده می‌شود.

برای جبران این شکاف، از مدیر اجرایی شرکت دعوت شد تا در ارزیابی‌ها، به تیم تحقیق ملحق شود و در شناسایی فرصت‌های جدید کسب و کار نقش جدی داشته باشد. در همین رابطه اقدام به تدوین سناریوهای توسعه فناوری بر اساس رهنما راهبردی فناوری وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت آغاز شد. با توجه به این رهنما، مشخص شد فناوری‌های حس‌گرها، ارتباطاتی و علوم‌شناختی تا سال ۲۰۱۲ توسعه جدی خواهند داشت و امکان عملیاتی شدن آنها بالاست. با تعمیم نتایج به کسب و کار شرکت، مشخص شد حس‌گرهای محیطی و حس‌گرهای فردی تا ۲۰۱۲ به عملیاتی شدن خواهند رسید.

۴,۳ کارگاه ۲

با توجه به سناریوهای فناوری استخراج شده از رهنما راهبردی فناوری وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت اقدام به تجزیه و تحلیل زنجیره ارزش صنعتی، تجزیه و تحلیل عوامل محیطی PEST و تجزیه و تحلیل پنج نیروی رقابتی پورتر شد. مجموعه عوامل حاصل از تجزیه و تحلیل PEST شامل موارد زیر است:

۱. عوامل سیاسی شامل: بازنگری در قوانین و مقررات (قوانین تعرفه‌ای جدید و غیره)،
۲. عوامل اقتصادی شامل: تغییر در هرم جمعیتی (پیر شدن جمعیت)، تغییر در آگاهی اجتماعی (افزایش دغدغه‌های مردمی درباره تجارت آزاد، طراحی‌های جهانی، ایمنی و امنیت)،
۳. عوامل اجتماعی شامل: افزایش پروژه‌های ملی در زمینه برنامه‌ریزی شهری،

۴. عوامل فناورانه شامل : ظهور سیستم های جدید مبتنی بر اینترنت و نانوفناوری.
- پس از این مرحله، فرایند تدوین سناریوهای آغاز شد. برای این کار، مجموعه ای از عوامل پیشران که دارای بیشترین تاثیرگذاری بر شرکت و بیشترین عدم قطعیت بودند، فهرست شدند:
۱. ظهور سیستم های جدید که نیازمند فضای بیشتری در مقایسه با سیستم های جدید هستند،
 ۲. نوآوری های فناورانه مانند سیستم های جدید مبتنی بر اینترنت، فناوری های یکپارچه و نانوفناوری،
 ۳. افزایش آگاهی های اجتماعی در مورد تجارت آزاد و طراحی های جامع.
- در گام بعدی «الزامات طراحی جهانی» و «قابلیت های فناورانه تسهیل کننده مشارکت اجتماعی» به عنوان پیشران های اصلی تشکیل دهنده سناریوها انتخاب شد (شکل ۵۴). به عنوان مثال، در سناریویی که هدف آن گسترش حجم و اندازه کسب و کار بود، سیستم های پشتیبانی کننده از افراد سالخورده و ناتوان مورد بحث و بررسی قرار گرفت. موارد مورد بحث در این زمینه عبارتند از:
۱. سیستم راهنمای مغناطیسی برای افراد ناتوان از نظر شنوایی،
 ۲. سیستم های اطلاعاتی تخلیه اضطراری،
 ۳. سیستم های گزارش دهی در شرایط اضطراری و غیره.



شکل ۵۴- استخراج سناریوها

جدول ۸ نشان دهنده رهنگاشت فناوری شرکت تا سال ۲۰۱۵ است. تخمین زده می شود، اندازه فروش برای بازار سیستم های پشتیبانی کننده (محصولاتی مانند سیستم های گزارش دهی در شرایط اضطراری و مانند آن) در حدود ۲ میلیارد ین خواهد بود. در همین راستا، بصورت تخمینی، اندازه بازار سیستم های پشتیبانی کننده از راه رفتن افراد (محصولاتی مانند سیستم های پشتیبانی کننده از افراد سالخورده برای پیاده روی و مانند آن) تا سال ۲۰۱۵ نیز ۲ میلیارد ین خواهد بود.

جدول 8 - ره نگاشت فناوری شرکت

		۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵
محصول	- بازار محصولات فعلی یا محصولات جدید، - سیستم های پشتیبانی از افراد نیازمند.			- لامپ ایمنی (۱۰۰ واحد معادل ۱۰ میلیون ین)، - سیستم های تخلیه اضطراری (۱۰۰ هزار واحد معادل ۲ میلیارد ین).
بازار	- بازار محصولات فعلی یا محصولات جدید، - سیستم های پشتیبانی از راه رفتن افراد نیازمند.	- تعیین زمان استاندارد سازی، - تعیین جهت برای استاندارد سازی هر کدام از موضوعات (تست و راه اندازی).	- توجه به مطلوبیت مشتریان، - آزادی در انتخاب ویژگی های محصول، - ساخت مازولار محصولات.	- مناسب برای افراد سالخورده و نیازمند، - در ارتباط با تجهیزات ترافیکی، - مجهاز به سیستم تشخیص صوتی، - بازار تخمینی در حدود ۲ میلیارد ین.
کارکرد	- عامل کارکردی - ترمینال	- ترمینال از نوع استدالون، - گوشی همراه تلفن، - همخوانی با سیستم های فعلی، - نازک بودن، - هزینه پایین.	- ارتباطات از راه دورتر، - دوام بالا، - نازک بودن، - هزینه پایین، - جامعیت و یکپارچگی با سایر سیستم ها، - اتصال به شبکه.	- چند کارکردی، - مجهاز به GPS، - نازک بودن، - هزینه پایین، - استفاده بلند مدت، - حفاظت از اطلاعات شخصی.
فناوری	- عامل فناوریانه - شبکه حسگرها، - GPS، - زیر ساخت ها.	- موج رادیوی FM (کوتاه)، - نور مادون قرمز، - حس گر.	- قابلیت تجهیز به RFID، - پروتکل های IP، - شبکه های یکپارچه و جامع.	- مجهاز به IPV۶، - سلول های سوختی تلفن همراه، - فناوری ارتباطات مبتنی بر حس گر.

۴،۴ کارگاه ۳

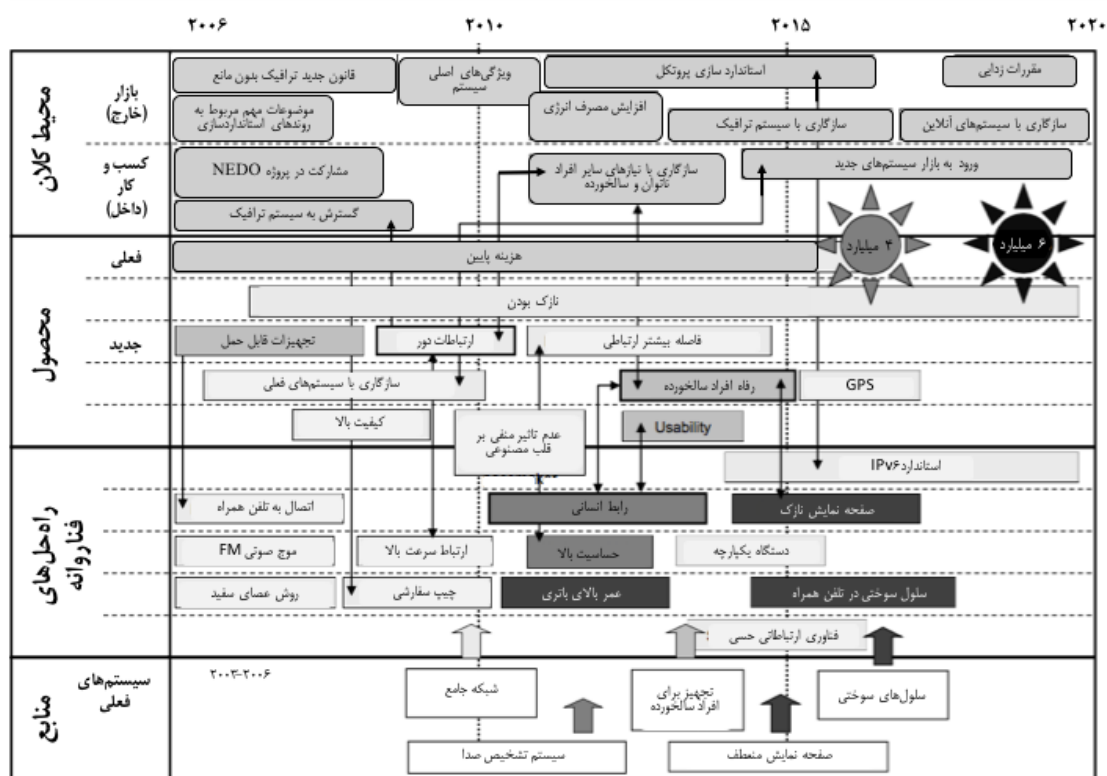
مدل کسب و کار (۱۰ سال بعد) کامل شده است (جدول ۹). بازارها و محصولات پیش بینی شده برای ۱۰ سال بعد عبارتند از:

۱. سیستم های پشتیبانی کننده از راه رفتن افراد ناتوان با فروشی برابر ۵۵۰ میلیون ین،
۲. سیستم پشتیبانی کننده از راه رفتن افراد ناتوان و سالخورده با فروشی برابر ۲ میلیارد ین،
۳. سیستم پشتیبانی کننده از مجموع جامعه با فروشی برابر ۲ میلیارد ین.

بر این اساس ، برنامه اجرایی مربوط به کسب و کار توسعه داده شده است که تا سال ۲۰۱۵، مجموع کل فروشی برابر با ۴،۵۵ میلیارد را شامل می شود. بر اساس این مدل کسب و کار (۱۰ سال بعد)، اقدام به ساختاردهی مجدد به رهنگاشت فناوری برای واحدهای مختلف کسب و کار شده و در قالب رهنگاشت راهبردی چندلایه تدوین شده است. «رهنگاشت راهبردی ترکیبی» در شکل ۵۵ بصورت کامل آورده شده است.

جدول 9- مدل کسب و کار (۱۰ سال بعد)

محصولات و خدمات			کسب و کار اصلی		
			سیستم پشتیبانی کننده از راه رفتن افراد ناتوان	سیستم پشتیبانی کننده از راه رفتن افراد ناتوان و سالخورده	سیستم پشتیبانی کننده از عموم جامعه
ایستادگی	مدل راهبردی	محدوده	محصولات فعلی-بازارهای فعلی	محصولات فعلی-بازارهای جدید	محصولات جدید-بازارهای فعلی
		زنجیره ارزش	سیستم پشتیبانی کننده از راه رفتن افراد نابینا، کارکرد اعلام خطر در محل های عمومی از طریق دستگاه های دریافت کننده سیگنال.	سیستم پشتیبانی کننده از راه رفتن افراد ناتوان و سالخورده، دستگاه های دریافت کننده سیگنال، کارکرد اعلام خطر در تقاطع ها، بیشتر کردن زمان چراغ سبز در هنگام ترافیک.	سیستم پشتیبانی از عموم مردم (شامل مدیریت ریسک)، ساخت سیستم با توجه به نیاز مشتری، جایگزینی برای ایستگاه های پلیس.
		زنجیره تامین	پیشنهاد برنامه ریزی-فروش مستقیم	پیشنهاد برنامه ریزی-فروش مستقیم	پیشنهاد برنامه ریزی-فروش مستقیم
	مدل سودآوری	فروش سیستم، فروش تجهیزات، نگهداری و تعمیرات، فروش تا ۵۵۰ میلیون یورو.	فروش سیستم، فروش تجهیزات، نگهداری و تعمیرات، فروش تا ۲ میلیارد یورو.	فروش سیستم، نگهداری و تعمیرات، فروش تا ۲ میلیارد یورو.	
پویا	رشد پایدار کسب و کار	تاثیر گذاری	نفوذ در بازار از طریق اعتباربخشی به استفاده روزانه از دستگاه های دریافت کننده سیگنال، ارائه تجهیزات به حامل های ریلی تحت قانون ترافیک عاری از مانع.	برای سایر افراد ناتوان و آسیب دیده، توسعه و ارائه ترمینال.	برنامه ریزی شهری ایمن، با کیفیت بالا و عاری از مانع (تامین سخت افزار و نرم افزار).



شکل 55- رهنگاشت راهبردی ترکیبی برای سیستم پشتیبانی کننده از راه رفتن افراد نابینا

۴,۵ مشاهدات مربوط به قابلیت عملیاتی کردن رویکرد «فناوری متکی بر نوآوری»

مسائل و موضوعاتی که در هر کدام از مراحل آماده‌سازی و برگزاری ۳ کارگاه مشاهده شد و فاکتورهای کلیدی موفقیتی که از این موضوعات استخراج شد، را می‌توان در قالب «چشم‌انداز و نیاز به تدوین رهنگاشت» توصیف کرد. استخراج چشم‌انداز و نیازسنجی دقیق برای تدوین رهنگاشت توسط رهبر کارگاه به سختی امکان پذیر خواهد بود. بنابراین، پشتیبانی و ارائه مشاوره توسط رهبر برنامه به رهبر کارگاه، باعث شفاف‌تر شدن مفهوم «چشم‌انداز و نیاز به تدوین رهنگاشت» خواهد شد. هنگامی که این موضوع به دقت و شفافیت کامل، مشخص باشد، موضوعاتی مانند رهنگاشت و مدل‌سازی کسب و کار، کارکردهایی چالش‌برانگیز نخواهند بود. انتظار می‌رود که رهبر برنامه، نه تنها در حوزه‌های کاری مانند مدیریت فناوری و رهنگاشت فناوری مسلط باشد، بلکه دارای مهارت‌هایی در زمینه مدل‌سازی کسب و کار نیز باشد.

مجموعه عوامل کلیدی موفقیت در چنین پروژه‌هایی شامل تعداد افراد مشارکت کننده در کارگاه‌ها و فرایند تدوین است. به شدت توصیه می‌شود مشارکت‌کنندگان، دارای ماهیت چندوظیفه‌ای باشند و از واحدهایی مانند بازاریابی، تحقیق و توسعه، فروش و کارکنان ستادی انتخاب شده باشند. سطح افراد مشارکت کننده از نظر سازمانی چندان اهمیت ندارد. با این حال، توصیه می‌شود از مدیران میانی و عملیاتی به عنوان مشارکت کننده استفاده شود. قبل از اولین کارگاه، بهتر است مدیران میانی و عملیاتی به دقت توسط مدیران بالایی انتخاب و انگیزاننده شوند. فاصله زمانی میان کارگاه‌ها، بهتر است دو هفته یکبار باشد و کلیه کارگاه‌ها در سه ماه برگزار شوند.

۵ بحث و بررسی

در این مقاله، رویکرد فناوری متکی بر نوآوری که حاصل کنارهم قرار دادن رهنگاشت فناوری تهیه شده توسط وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت با مدل‌سازی کسب و کار می‌باشد، به عنوان رویکردی نوین در تدوین رهنگاشت راهبردی ارائه شد.

۱. در روش مدل‌سازی کسب و کار، ارزش کسب و کارهای جدید مشخص شده و برنامه عملیاتی قوی‌تری تدوین می‌شود،

۲. رهنگاشت راهبردی، حاوی برنامه توسعه فناوری و برنامه توسعه محصول جدید بوده و در آن به روندهای اجتماعی، دسترسی به منابع و سایر موارد مهم توجه می‌کند. سهولت در شناسایی و حذف موارد اختلاف و تفاوت میان برنامه زمانبندی توسعه در محور زمان از مهم ترین نقاط قوت این روش است.

۳. افزون بر این، استفاده از رهنگاشت فناوری تدوین شده توسط وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت که شامل خرد انباشته شده متخصصان و خبرگان این حوزه‌ها است، باعث افزایش کیفیت خروجی‌ها خواهد شد. به عبارت دیگر، طرح کسب و کار تدوین شده بواسطه هم‌خوانی با روندهای فناورانه اشاره شده در این رهنگاشت، از اعتبار بالایی برخوردار است.

یادگیری درباره روندهای فناوری و سطوح عملیاتی کردن آنها در حوزه‌های مختلف فناورانه این امکان را فراهم کرده است که به جستجو درباره احتمالات مربوط به محصولات و بازارهای جدید به واسطه توسعه فناوری‌های جدید پرداخته شود. رویکرد فناوری متکی بر نوآوری، می‌تواند برنامه‌های عملیاتی مجاب‌کننده‌تری برای کسب و کارها تدوین نماید که ناشی از ترکیب رهنگاشت راهبردی فناوری با مدل کسب و کار است. افزون بر این، رهنگاشت فناوری تدوین شده توسط وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت، اطلاعات ارزشمند فناورانه‌ای را برای تصمیم‌گیران فراهم کرده است تا تصمیمات بهتری درباره کسب و کار اتخاذ نمایند. رهنگاشت راهبردی ترکیبی، بهترین زمان برای سرمایه‌گذاری یا ورود به بازار را بواسطه معرفی محصولات جذاب به آنها مشخص می‌نماید. در این مقاله، استفاده از مدل‌سازی کسب و کار و رهنگاشت راهبردی در سیستم‌های پشتیبانی کننده از راه‌رفتن افراد نابینا در قالب یک کسب و کار نوین و به عنوان یک مثال موردی از کاربرد آن در دنیای واقعی نیز ارائه شد. در انتها، مفید بودن استفاده از رویکرد فناوری متکی بر نوآوری به واسطه این مثال کاربردی، کاملاً مشخص شد.

در این مثال، میان «چشم‌اندازها و نیازهای بازار» با برنامه‌ریزی بلندمدت شرکت، شکاف وجود داشت. طراحی مدل کسب و کار برای افزایش میزان فروش فعلی به ۱۰ برابر (۴ میلیارد ین در سال) و برطرف کردن شکاف فعلی، از موفقیت‌های این پروژه به شمار می‌رود.

با استفاده از رویکرد فناوری متکی بر نوآوری، که تلفیقی از رهنگاشت فناوری با مدل‌سازی کسب و کار است، امکان تدوین برنامه عملیاتی قوی تری برای واحدهای کسب و کار وجود دارد.

۶ نتیجه‌گیری

از آنجا که در طرح کسب و کار جدید، راهبردهای عملیاتی و شفاف‌تری ارائه شده و امکان ارزیابی‌های چندوجهی در محور زمان فراهم می‌شود، بنابراین استفاده از رهنگاشت راهبردی ترکیبی، تاثیر قابل توجهی بر ارتقاء فرایند تصمیم‌گیری دارد. مسائل و موضوعاتی که در هر کدام از مراحل آماده‌سازی و برگزاری سه کارگاه مشاهده شد و فاکتورهای کلیدی موفقیتی که از این موضوعات استخراج شد، را می‌توان در قالب «چشم‌انداز و نیاز به تدوین رهنگاشت» توصیف کرد. استخراج چشم‌انداز و نیازسنجی دقیق برای تدوین رهنگاشت توسط رهبر کارگاه به سختی امکان پذیر است. پشتیبانی و ارائه مشاوره توسط رهبر برنامه به رهبر کارگاه، باعث شفاف‌تر شدن مفهوم «چشم‌انداز و نیاز به تدوین رهنگاشت» خواهد شد. هنگامی که این موضوع به دقت و شفافیت کامل، مشخص باشد، موضوعاتی مانند رهنگاشت و مدل‌سازی کسب و کار، چالش‌برانگیز نخواهند بود. انتظار می‌رود که رهبر برنامه، نه تنها در حوزه‌های کاری مانند مدیریت فناوری و رهنگاشت فناوری مسلط باشد، بلکه دارای مهارت‌هایی در زمینه مدل‌سازی کسب و کار نیز باشد.

منابع

1. Abe, H., Ashiki, T., Suzuki, A., Jinno, F., Sakuma, H.: Integration Studies of Business Modeling and Roadmapping Methods for Innovation Support Technology (IST) and its Practical Application to Real-World-Cases. In: Proceedings of Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, PICMET 2007 (2007)
2. Abe, H., Hirabayashi, Y., Horiuchi, T., Kado, M., Sakuma, H.: A New Framework of Business Modeling Method for R&D Outputs: Valuation and Communication Tool for Engineers, Managers and Investors. In: PICMET 2004 (2004)
3. Abe, H., Hirabayashi, Y., Ishida, F., Oku, Y., Kado, M., Sakuma, H.: Value Creation Framework of Business Modeling Method for R&D Output. In: PICMET 2005 (2005)
4. Abe, H., Shinokura, K., Suzuki, A., Kubo, H., Sakuma, H.: 2nd Generation Business Modeling: Smart Innovation Planning Method Managing the Link to Corporate Value Creation for R&D Outputs. In: Proceedings of Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, PICMET 2006 (2006)
5. Assistive Service Business of Ikeno Tsuken Co., Ltd. (2011), Retrieved World Wide Web, <http://www.ikenoco.jp/fukushi/index.html> (accessed December 22, 2011)
6. Bucher, P.: Roadmapping: Some additional remarks and examples. In: Global Advanced Technologies. Innovation Consortium Roadmapping Seminar (2002)
7. Chesbrough, H.: Open Innovation - The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School Press, Boston (2003)
8. Hamel, G.: Leading the Revolution. Harvard Business School Press, Boston (2000)
9. Heijden, K.: Scenarios: The Art of Strategic Conversation. John Wiley & Sons, Chichester (1996)
10. Ikeda, K., Imaeda, M.: Scenario Planning. Toyo Keizai (2002) (in Japanese)
11. Ishida, F., Sakuma, H., Abe, H., Fazekas, B.: Remodeling Method for Business Models of R&D Outputs. In: Proceedings of Portland International Conference on Management of Engineering and Technology, PICMET 2006 (2006)
12. Kameoka, A.: The IT industry and MOT. The Symposium on Future Electron Devices (2003)
13. MacMillan, I.C.: Discover Driven Planning. Harvard Business Review (July/August 1995)
14. Ministry of Economy, Trade and Industry, The Strategic Technology Roadmap (2006), http://www.meti.go.jp/policy/kenkyu_kaihatsu/18fy-pj/I-plan.pdf (in Japanese) (accessed December 22, 2011)
15. Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Developing a Technology Roadmapping System. In: PICMET 2005 (2005)
16. Porter, M.: Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. Free Press, New York (1980)
17. Porter, M.: Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. Free Press, New York (1985)
18. Porter, M.: Michael E. Porter on Competition. Harvard Business School Press, Boston (1998)
19. Robert, O., Smith, J.: Influence Diagrams, Belief Nets and Decision Analysis. John Wiley & Sons, Chichester (1990)
20. Slywotzky, A.J.: Value Migration. Harvard Business School Press, Boston (1998)
21. Slywotzky, A.J.: The Profit Zone. Times Business, New York (1997)

- The Art of Profitability. Warner Books, New York (2002)
18. Tschirky, H., Jung, H.-H., Savioz, P.: Technology and Innovation Management on the Move- From Managing Technology to Managing Innovation-driven Enterprises. Orell Füssli Verlag, Zürich (2003)

بخش سوم: پیاده‌سازی رهنگاشت فناوری

آشنایی کامل با مزایای رهنگاشت فناوری، نیازمند حمایت و پشتیبانی از کاربرد عملیاتی آن و تخصیص منابع انسانی و مالی مورد نیاز به فرایند تدوین رهنگاشت است. رویه‌ها و سایر موارد مرتبط در تصمیم‌گیری، بایستی به دقت و با کارایی لازم پیاده‌سازی شوند تا در نهایت رهنگاشت به عنوان بخشی تفکیک‌ناپذیر از مدیریت فناوری و نوآوری درآید.

در این بخش از کتاب، روش‌های مختلف پیاده‌سازی رهنگاشت فناوری در سازمان‌ها و نهادها ارائه خواهد شد. موارد ارائه شده شامل نرم‌افزارهای مختلف، توجه به پویایی‌های میان بازیگران کلیدی در تدوین رهنگاشت، سطوح مختلف مشارکت در فرایند تدوین رهنگاشت، نقش‌های مختلف در فرایند تدوین، فعالیت‌ها و تعهدات در رهنگاشت فناوری برای هم‌راستا شدن با راهبردهای کلان و نوآوری در شرکت، خواهد بود.

در این بخش، سه نمونه از موارد موفق پیاده‌سازی رهنگاشت فناوری ارائه خواهد شد که عبارتند از:

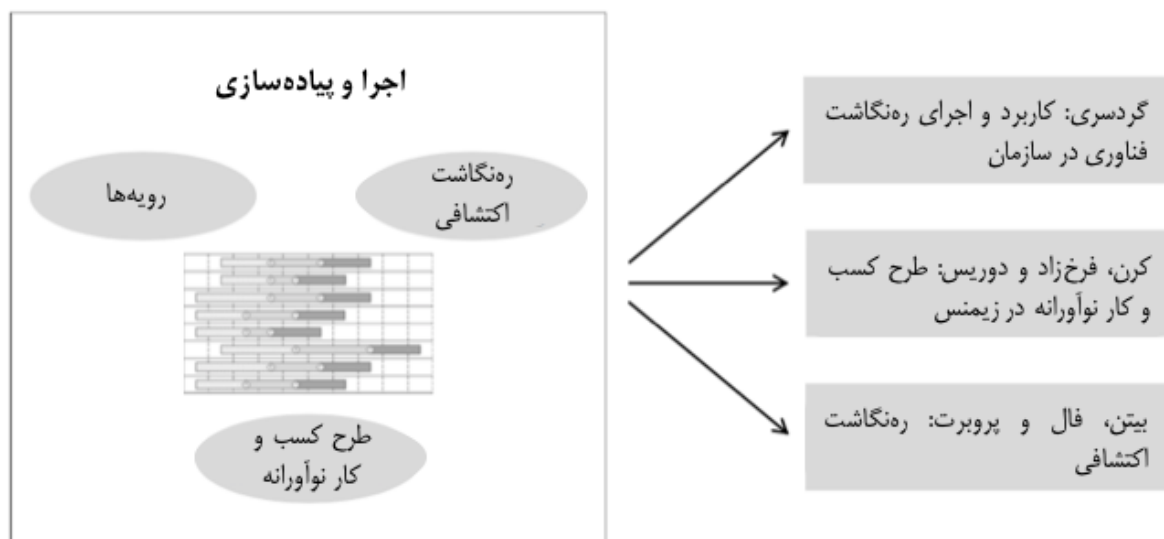
- گردشگری^۱ در پیاده‌سازی رهنگاشت فناوری بر فرایندهای پیچیده سازماندهی، نقش‌ها، اقدامات و عوامل موفقیت آن تمرکز کرده است. مثال مربوط به یک شرکت تولیدی پیشرو در آسیای جنوب شرقی با همین هدف مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است. نقطه آغازین در این مثال، طبقه‌بندی فرایندهای پیاده‌سازی رهنگاشت در قالب سه فاز اصلی آماده‌سازی، توسعه و ادغام است.
- فرخزاد، کرن و دوریس^۲، مروری بر فرایند رهنگاشت بر اساس تحلیل پورتفلیو در شرکت زیمنس^۳ داشته‌اند. نقطه آغازین در این مثال، طرح کسب و کار نوآوری بوده است که بطور کلی یاری‌کننده سازمان در ارتقاء فرایند ارزیابی کلی و انتخاب توانمندی‌های شرکت در راستای بهبود عملکرد نوآوری است.
- بیتن، فال و پروبرت^۴، توضیحاتی درباره فرایند استاندارد رهنگاشت برای تدوین رهنگاشت بین‌المللی بسته‌بندی محصولات در یک پروژه صنعتی، ارائه کرده‌اند. رهنگاشت تدوین شده از نوع اکتشافی و به نوعی آینده‌نگاری در سطح صنعت بوده است. رویکرد مورد استفاده حاکی از این است که شرکت و نهادهای مختلف می‌توانند با یکدیگر در اکتشاف آینده بازار، محصولات، فناوریها و روندهای حاکم بر منابع مشارکت و همفکری داشته باشند. نقطه آغازین در این مثال، تشکیل کمیته راهبری برای طراحی و پیاده‌سازی فرایند تدوین رهنگاشت بوده است.

^۱- Gerdtsri

^۲- Farrokhzad, Kern and de Vries

^۳- Siemens

^۴- Beeton, Phaal and Probert



شکل 56 - اجرا و پیاده‌سازی فرایند رهنگاشت فناوری

پیاده‌سازی رهنگاشت فناوری در سازمان

ناتازیت گردسری^۱

با تکمیل فرایند اجرای رهنگاشت فناوری، سازمان مطمئن می‌شود که در صورت نیاز می‌تواند فناوری‌ها و زیرساخت‌های ضروری را در اختیار داشته باشد. اجرای رهنگاشت فناوری به عنوان بخشی از فرایند برنامه‌ریزی کسب و کار و راهبردی، فعالیتی چالش‌برانگیز است چرا که نتایج حاصل از اجرای رهنگاشت می‌تواند منجر به برخی تغییرات در فرایندهای کسب و کار، ساختار سازمانی و حتی فرهنگ کار شود. بنابراین، سازمان بایستی از این موضوع آگاه باشد که با توجه به پویایی‌های فرایند اجرای رهنگاشت در هر مرحله، نقش‌ها و مسئولیت‌های افراد کلیدی و مهم در طول فرایند تدوین رهنگاشت چگونه تغییر می‌کنند. در این بخش، پویایی‌های اجرای رهنگاشت فناوری توضیح داده شده و بر اهمیت مدیریت تغییر در فرایند تدوین رهنگاشت برای پاسخ‌گویی به نیازهای افراد و حل چالش‌های اجرای رهنگاشت فناوری تاکید خواهد شد. هم‌چنین، یک مطالعه موردی در رابطه چگونگی استفاده از رهنگاشت فناوری در یک شرکت ساخت و ساز ساختمانی در منطقه آسه‌آن^۲ ارائه خواهد شد.

۱ مقدمه

برخی از سازمان‌ها از رهنگاشت فناوری برای راهبری فعالیت‌های راهبردی و دستیابی به چشم‌اندازهای خود استفاده می‌کنند. برخی دیگر از سازمان‌ها از رهنگاشت فناوری در سطح وسیع‌تر و برای رهبری فعالیت‌های عملیاتی خود استفاده می‌کنند. در سازمان‌های نوع دوم، سازمان‌ها معمولاً رهنگاشت فناوری را به عنوان بخشی از فعالیت‌های کلان برنامه‌ریزی راهبردی خود در نظر گرفته و در پی استفاده از فرصت‌های بازار و محصولات و خدمات با توسعه فناوری‌های مناسب با آنها و رفع نیازهای آینده است. در این مورد، نتایج حاصل از رهنگاشت در تخصیص منابع استفاده می‌شوند.

در هر دو حالت، سازمان‌ها بایستی رهنگاشت‌های خود را به‌روز شده نگه‌داری کنند. برای چنین امری، سازمان بایستی برنامه‌ای برای بازنگری دوره‌ای رهنگاشت‌های خود و در صورت لزوم، اصلاح آن با توجه به شرایط زمانی داشته باشد. بنابراین، فرایند تدوین رهنگاشت فناوری بایستی یک فعالیت مستمر و همیشگی باشد و به عنوان بخشی از فعالیت‌های روزانه کسب و کارها تلقی شده و به نوعی زنده و پویا باشد.

مطالعات زیادی در رابطه با موانع و چالش‌های اجرای رهنگاشت فناوری در سازمان‌ها انجام شده است. به عنوان مثال، ممکن است یک سازمان در حین اجرای رهنگاشت فناوری با موضوعاتی مانند آغاز کردن فرایند تدوین رهنگاشت (فرخ و دیگران، ۲۰۰۱؛ گروونولد، ۱۹۹۷ و ۲۰۰۷؛ فال و دیگران، ۲۰۰۳ الف و ۲۰۰۳ ب^۳)، تعهد مدیریت عالی (گروونولد، ۱۹۹۷ و ۲۰۰۷؛ کاپل، ۲۰۰۱؛ کاستف و چالر، ۲۰۰۱؛ مک‌میلان، ۲۰۰۳^۴)، انتخاب مشارکت‌کنندگان مناسب در فرایند تدوین رهنگاشت فناوری (براون و اوهار، ۲۰۰۱؛ گردسری و وتانان، ۲۰۰۷؛ گردسری و دیگران، ۲۰۰۹^۵)، انتخاب و سفارشی‌سازی رویکرد تدوین رهنگاشت (فلوئری و دیگران، ۲۰۰۶؛ گردسری و دیگران، ۲۰۰۹؛ هافمن و دایم، ۲۰۰۶؛ هلمز و فریل، ۲۰۰۵؛ کاستف و چالر، ۲۰۰۱؛ لی و پارک، ۲۰۰۵؛ فال و دیگران، ۲۰۰۱؛ پروبرت و دیگران، ۲۰۰۳^۶) روبرو شود. افرون‌براین به علت دسترسی محدود به داده‌ها درباره فناوری‌های

¹- Nathasit Gerd Sri, College of Management, Mahidol University, 69 Vipawadee Rangsit Rd., Phayathai Bangkok, Thailand e-mail: cmnathasit@mahidol.ac.th

²- ASEAN

³- Farrukh, et al., 2001; Groenveld, 1997, 2007; Phaal, et al., 2003a, 2003b

⁴- Groenveld, 1997, 2007; Kappel, 2001; Kostoff and Schaller, 2001; McMillan, 2003

⁵- Brown and O'Hare, 2001; Gerd Sri and Vatananan, 2007; Gerd Sri, et al., 2009

⁶- Fleury, et al., 2006; Gerd Sri, et al., 2009; Hoffman and Daim, 2006; Holmes and Ferrill, 2005; Kostoff and Schaller, 2001; Lee and Park, 2005; Phaal, et al., 2001; Probert, et al., 2003

جدید و نوظهور و نیروهای فعال در بازار، سازمان ممکن است در پیش‌بینی آینده خود با چالش‌هایی روبرو باشد (گردسری، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۷؛ استراوس و رندور، ۲۰۰۴؛ وچاک و چمبرز، ۲۰۰۴). در انتها نیز سازمان بایستی بتواند بر چالش تشهیل‌گری برگزاری کارگاه‌ها به منظور تولید و به‌اشتراک‌گذاری دانش مورد نیاز برای تدوین رهنگاشت فائق آید (فال و دیگران، ۲۰۰۷؛ گردسری و دیگران، ۲۰۰۹)

برای سازمانی که در پی استفاده از رهنگاشت فناوری به عنوان بخشی از فعالیت‌های برنامه‌ریزی راهبردی خود است، ادغام و یکپارچه‌سازی فرایند تدوین رهنگاشت فناوری با سایر فرایندهای شرکتی، به عنوان فعالیتی مستمر و همیشگی بسیار حیاتی و کلیدی است و تنها در این صورت است که می‌توان از اجرای کامل رهنگاشت فناوری در شرکت اطمینان حاصل کرد (فرخ و دیگران، ۲۰۰۱؛ گردسری و واتانان، ۲۰۰۷؛ گردسری و دیگران، ۲۰۰۹؛ گرنولد، ۱۹۹۷ و ۲۰۰۷؛ فال و دیگران، ۲۰۰۱، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵؛ رینه و گردسری، ۲۰۰۳؛ استراوس و راندر، ۲۰۰۴). اجراء و تدوین رهنگاشت بصورت یکپارچه با سایر فعالیت‌های سازمان، فرایندی پیچیده است که ممکن است منجر به تغییرات جدی در ساختار و فرهنگ سازمانی شود (کانسر و دیگران، ۲۰۰۷؛ گردسری و دیگران، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۰؛ مک‌میلان، ۲۰۰۳). بنابراین، در این زمینه، استفاده و تسلط در انواع فنون مدیریت تغییر ضروری خواهد بود (کانسر و دیگران، ۲۰۰۷؛ گردسری و دیگران، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۰) و آموزش کلی افراد کلیدی مشارکت‌کننده در فرایند اجرای رهنگاشت فناوری بسیار مهم است (گردسری و دیگران، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰؛ مک‌میلان، ۲۰۰۳).

۲ گام‌های اجرای رهنگاشت فناوری

گردسری و دیگران ۲۰۰۹، در یک تقسیم‌بندی، رویکردی کلی برای اجرای رهنگاشت فناوری در سازمان و در سه مرحله ارائه نموده‌اند که شامل مرحله مقدماتی، توسعه و ادغام است (گردسری و دانساماساتید، ۲۰۰۸؛ گردسری و واتانان، ۲۰۰۷).

گام اول: مرحله مقدماتی: هدف در این مرحله، آماده‌سازی سازمان قبل از آغاز اجرای رهنگاشت فناوری است،
گام دوم: مرحله تدوین و توسعه: هدف در این مرحله، تدوین و توسعه رهنگاشت مورد نیاز از طریق درگیر کردن افراد دارای صلاحیت، جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز و هدایت گام به گام تجزیه و تحلیل‌های انجام شده است،
گام سوم: مرحله ادغام: در این مرحله، هدف، ادغام و یکپارچه کردن رهنگاشت فناوری با سایر فعالیت‌های برنامه‌ریزی کسب و کار است تا رهنگاشت نهایی به صورت مستمر مورد بازنگری قرار گرفته و در بازه‌های زمانی معین، به‌روز رسانی شود.

¹- Gerdri, 2005, 2007; Strauss and Radnor, 2004; Vojak and Chambers, 2004

²- Phaal, et al., 2007; Gerdri, et al., 2009

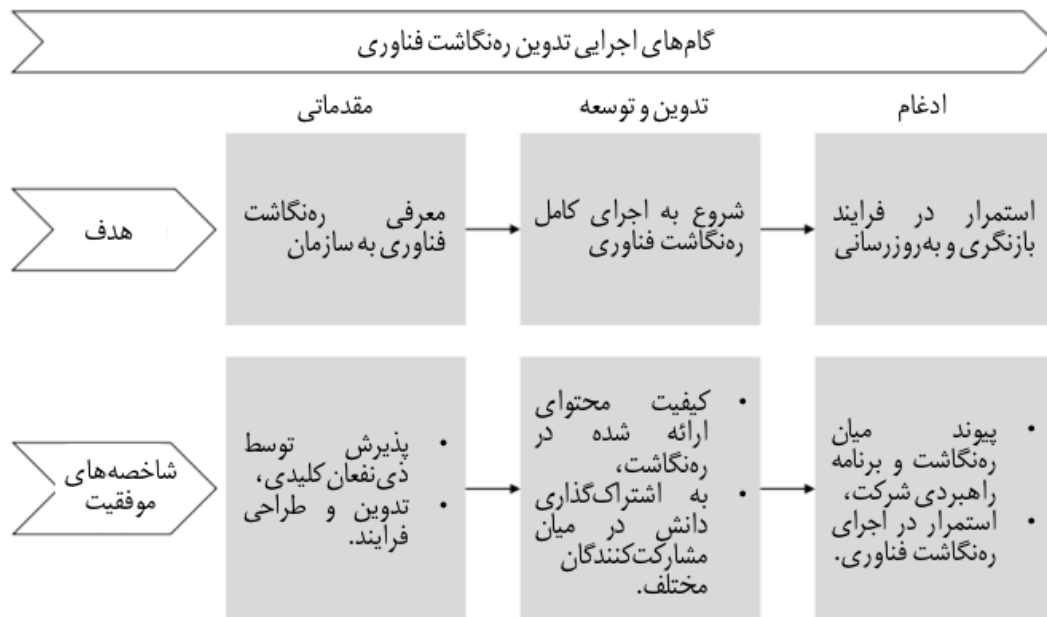
³- Farrukh, et al., 2001; Gerdri and Vatananan, 2007; Gerdri, et al., 2009; Groenveld, 1997, 2007; Phaal, et al., 2001, 2004, 2005; Rinne and Gerdri, 2003; Strauss and Radnor, 2004

⁴- Cosner, et al., 2007; Gerdri, et al., 2008, 2010; McMillan, 2003

⁵- Cosner, et al., 2007; Gerdri, et al., 2008, 2010

⁶- Gerdri, et al., 2009, 2010; McMillan, 2003

⁷- Gerdri and Dansamasatid, 2008; Gerdri and Vatananan, 2007



شکل 57- اهداف و شاخصه‌های موفقیت در گام‌های مختلف اجرای رهنگاشت فناوری

برای سازمان‌هایی که قصد یکبار استفاده از رهنگاشت فناوری را دارند، فرایند اجرای رهنگاشت فناوری پس از مرحله دوم (تدوین و توسعه) اتمام می‌یابد. برای سایر سازمان‌ها که به دنبال استمرار در فرایند اجرای رهنگاشت فناوری هستند، بایستی اجرای رهنگاشت در مرحله سوم نیز ادامه یابد. توضیحات بیشتر درباره فعالیت‌های هر کدام از مراحل و مهم‌ترین شاخصه‌های موفقیت در هر مرحله، در شکل ۵۷ آورده شده و در ادامه با توضیحات بیشتر مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

مرحله مقدماتی: آنچه در این مرحله مهم است این است که هر سازمانی، بایستی با رویکرد مناسب خود، فرایند اجرای رهنگاشت فناوری را آغاز کند. هدف در این مرحله، فراهم کردن فرصتی برای جمع‌آوری و انتشار اطلاعات مورد نیاز در مرحله بعدی است. در این مرحله، اعضای تیم اصلی انتخاب می‌شوند. افراد و گروه‌ها، از طریق کسب دانش پایه، الزامات اصلی و آگاهی از رویکرد تدوین رهنگاشت فناوری، خود را برای فرایند تدوین رهنگاشت آماده می‌کنند. پس از آغاز اجرای رهنگاشت فناوری، اطلاعات اصلی در رابطه با رهنگاشت فناوری بایستی در اختیار مشارکت‌کنندگان قرار گیرد. این موضوع باعث افزایش مشارکت ذی‌نفعان در فرایند تدوین رهنگاشت خواهد شد. پس از ارائه این مطالب و کسب رضایت مشارکت‌کنندگان و ذی‌نفعان، می‌توان اولین کارگاه رهنگاشت را برگزار نمود. در مرحله مقدماتی، تیم‌های اصلی بایستی به بحث و بررسی درباره مفهوم کلی رهنگاشت فناوری پرداخته و چگونگی تغییر و اصلاح در این مفهوم و فرایند کلی را برای سازگار کردن آن با فرایند برنامه‌ریزی راهبردی و فرهنگ کاری شرکت را مشخص نمایند.

مرحله تدوین و توسعه: تمرکز اصلی در این مرحله بر جمع‌آوری داده و تجزیه و تحلیل آن است. مجموعه‌ای از کارگاه‌های تدوین رهنگاشت فناوری برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده و ارایه شماتیک نتایج حاصل از رهنگاشت برگزار می‌شود. مشارکت‌کنندگان در کارگاه‌ها، با توجه به واحدهای راهبردی کسب و کار خود، عضو تیم عملیاتی رهنگاشت فناوری هستند. فرایند جمع‌آوری اطلاعات می‌تواند بصورت داخلی یا خارجی انجام شود. مزایای برگزاری کارگاه، فقط تجزیه و تحلیل داده‌ها نیست بلکه دانش خلق شده، با سایر افراد به اشتراک گذاشته شده و به افراد منتقل می‌شود (نانوکا، ۱۹۹۱؛ فال و دیگران، ۲۰۰۵). موفقیت در این مرحله تحت تاثیر کیفیت محتوای ارائه شده در رهنگاشت و سطح دانش و تجربه به اشتراک گذاشته میان مشارکت‌کنندگان است.

¹ - Nonaka, 1991; Phaall, et al., 2005

مرحله ادغام و یکپارچگی: پس از مرحله تدوین و توسعه رهنگاشت فناوری، تمرکز بایستی بر ادغام و یکپارچه نمودن فرایند رهنگاشت فناوری با سایر فعالیت‌های کسب و کار در سازمان باشد. از آنجا که موفقیت کامل در تدوین رهنگاشت فناوری در این است که این فرایند، فعالیتی بلندمدت و مستمر باشد، بنابراین این مرحله، از اهمیت بالایی برخوردار است (کاستف و چالر، ۲۰۰۱). هدف در این مرحله، تکمیل یکپارچگی و ادغام فرایند رهنگاشت در قالب فعالیت‌های سازمان است به گونه‌ای که فرایند رهنگاشت فناوری بخشی از برنامه‌ریزی راهبردی سازمان محسوب شود. در صورت موفقیت در این فعالیت، نگهداری و به‌روزرسانی رهنگاشت فناوری به عنوان بخشی از فعالیت‌های معمول در کسب و کار، بصورت مرتب انجام خواهد شد. افزون بر این، موفقیت در این مرحله را می‌توان از طریق میزان پیوند و هم‌بستگی میان رهنگاشت فناوری با سایر فعالیت‌های برنامه‌ریزی راهبردی و همچنین استمرار در اجرای آن، ارزیابی نمود.

۳ بازیگران کلیدی در فرایند اجرای رهنگاشت فناوری

بطور کلی، مشارکت و حضور افراد و گروه‌ها برای اطمینان از موفقیت در هر گونه فعالیت سازمانی، از ضروریات اصلی به شمار می‌رود. این موضوع درباره اجرای رهنگاشت فناوری نیز صادق است. بازیگران کلیدی دارای نقش در اجرای رهنگاشت فناوری از سطوح و گروه‌های مختلف سازمان هستند. مهم‌ترین و موثرترین بازیگران در این فرایند شامل گروه‌های ایده‌پردازی، تیم اجرای رهنگاشت فناوری و تیم پشتیبان است. ممکن است در مواردی مانند سازمان‌هایی که برای اولین بار، رهنگاشت فناوری را اجرا می‌کنند، استفاده از مشاوره تیم‌های خارجی نیز مفید باشد. البته، میزان استفاده از مشاوره‌های خارجی از یک سازمان به سازمانی دیگر، کاملاً متفاوت است و باید به دقت برای تدوین و یکپارچه‌سازی آن با سایر فرایندهای سازمان مورد ارزیابی قرار گیرد. در ادامه، ویژگی‌های هر کدام از تیم‌های مشارکت‌کننده و نقش آنها توضیح داده شده است (شکل ۵۸).

گروه ایده‌پردازی: گروه ایده‌پردازی، گروهی است که انرژی لازم برای به حرکت درآوردن موضوعات مختلف و پذیرش تغییر را فراهم می‌کند (دفت و بردشاو، ۱۹۸۰). ظهور و استفاده از گروه‌های ایده‌پردازی، جزئی جدایی‌ناپذیر از فرایند مدیریت راهبردی و نوآوری محسوب می‌شود (مک‌کال و کاپلان، ۱۹۸۵). این افراد نه تنها از الزامات و مزایای نوآوری آگاه هستند، بلکه رهبری فرایند تغییر در طول اجرای رهنگاشت فناوری را نیز بر عهده دارند (هاول و هیگینز، ۱۹۹۰). با این توضیحات، گروه ایده‌پردازی منبع نیرو و انگیزاننده اصلی در ایجاد تغییر و غلبه بر محدودیت‌ها به شمار می‌روند. نقش اصلی این گروه، راهنمایی افراد سازمان در مدت زمان تغییر و کنار زدن محدودیت‌ها در طول مسیر است.

گروه اصلی رهبری: گروه اصلی تدوین رهنگاشت فناوری همان گروه ایده‌پردازی است با این تفاوت که هر کدام از اعضای گروه، نماینده واحدهای کسب و کارهای گوناگون هستند. در مقایسه با ویژگی‌های افراد حاضر در گروه ایده‌پردازی، گروه اصلی اقدام به بهره‌گیری از پویایی‌های درون‌گروهی، تعهد در قبال گروه، تنوع افراد و انعطاف‌پذیری گروهی می‌کند (کوتر، ۱۹۹۶). گروه اصلی تدوین رهنگاشت فناوری، نیروی پیش‌برنده فرایند است و نقشی کلیدی در موفقیت آن دارد. طی فرایند تدوین رهنگاشت فناوری، هر کدام از افراد این گروه، رهبری تعدادی از افراد در کسب و کار مربوطه خود را دارا خواهند بود. افزون بر تدوین رهنگاشت، این گروه مسئولیت یافتن مسیری مناسب برای یکپارچه‌کردن فرایند رهنگاشت با سایر فرایندهای دائمی سازمان هستند.

گروه عملیاتی تدوین رهنگاشت فناوری: گروه عملیاتی تدوین رهنگاشت فناوری، گروه کاری هستند که توسط گروه ایده‌پردازی و از میان واحدهای مختلف کسب و کار دست‌چین می‌شوند. این افراد در فرایند تدوین رهنگاشت فناوری مشارکت دارند. ایده‌پردازی که در گروه اصلی رهبری نیز عضویت دارد، این گروه را رهبری می‌کند. اعضای این گروه مشغول فعالیت در واحدهای اصلی (مانند برنامه‌ریزی راهبردی، بازاریابی، مهندسی و توسعه محصول) بوده و دارای دانش و تجربه قابل توجه در حوزه

¹- Kostoff and Schaller, 2001

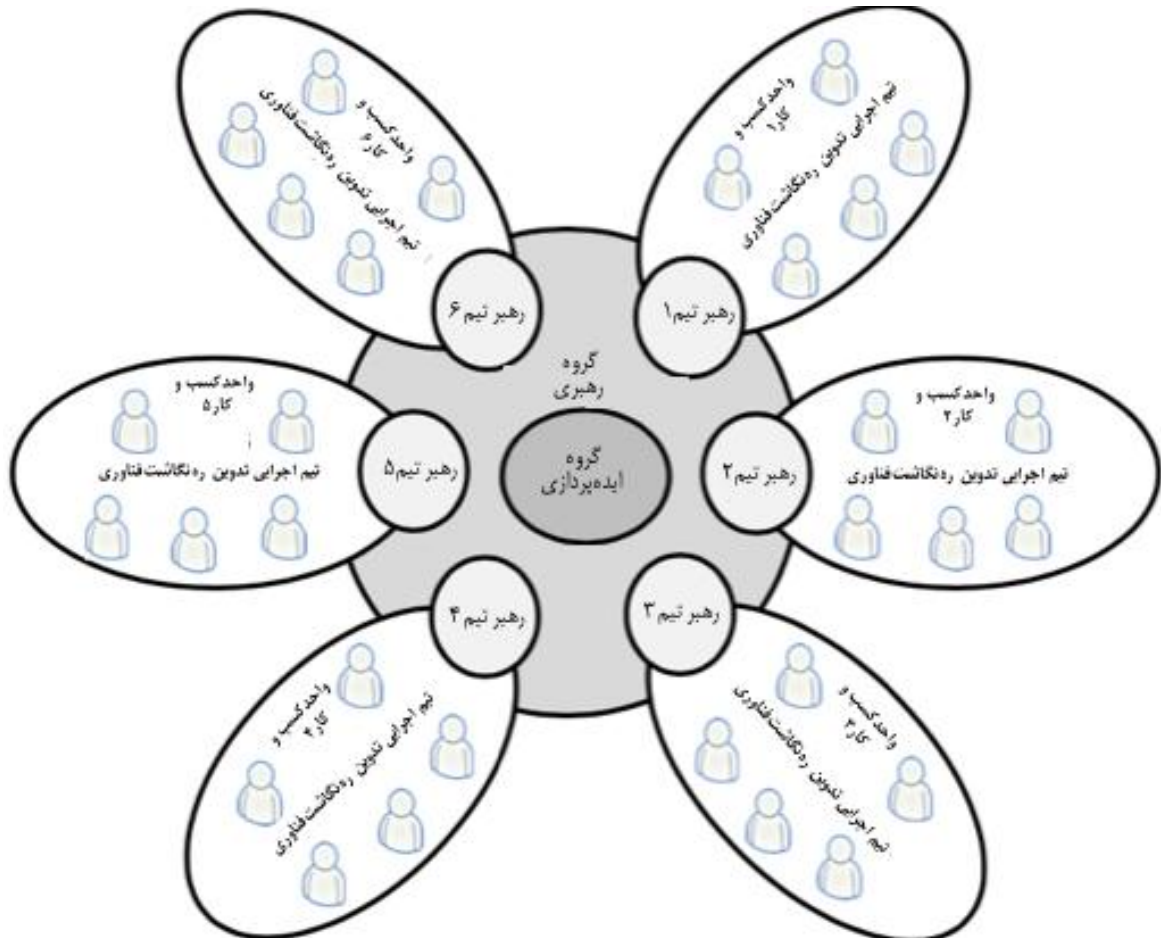
²- Daft and Bradshaw, 1980

³- McCall and Kaplan, 1985

⁴- Howell and Higgins, 1990

⁵- Kotter, 1996

کاری خود هستند. با استفاده از خرد جمعی گروه، روندهای آینده و نیازهای واحدهای کسب و کار شناسایی شده و به عنوان مباحث راهبردی در تدوین رهنگاشت به کار می‌روند.



شکل ۵۸-شکل ۵۷-تعامل و ارتباط میان بازیگران کلیدی (واحدهای راهبردی کسب و کار)

گروه پشتیبانی از تدوین رهنگاشت فناوری: گروه پشتیبانی، توسط گروه ایده‌پردازی شکل گرفته و به عنوان بخش اداری در فرایند تدوین رهنگاشت فناوری فعالیت می‌کند. به موازات پیشرفت در گام‌های مختلف تدوین رهنگاشت فناوری، حجم و نقش فعالیت‌های این گروه بیشتر می‌شود. وظیفه اصلی این گروه، دریافت، ذخیره‌سازی و توزیع مناسب داده‌ها و اطلاعات است. این گروه، منبع اصلی فرایند تدوین رهنگاشت فناوری محسوب می‌شود.

۴ مشارکت هر کدام از بازیگران اصلی در گام‌های مختلف

تمامی بازیگران اصلی اشاره شده در بالا، در تمامی مراحل تدوین رهنگاشت فناوری حضور دارند اما میزان مشارکت آنها در یک مرحله با مرحله دیگر، متفاوت است. در هر مرحله، میزان تاثیرگذاری بر فرایند می‌تواند در سطح فردی، گروهی و حتی سازمانی، متفاوت باشد. در تمامی مراحل، دانش خلق می‌شود، به اشتراک گذاشته شده و به عنوان بخشی از فرایند اجرای رهنگاشت به سایر افراد منتقل می‌شود (گردسری و واتانان، ۲۰۰۷؛ گردسری و دیگران، ۲۰۰۹؛ سنگه، ۱۹۹۰).

¹ - Gerdri and Vatananan, 2007; Gerdri, et al., 2009; Senge, 1990

۴,۱ مرحله آغازین

در این مرحله، نقش‌های اصلی افراد و گروه‌ها تعیین می‌شود. مهم‌ترین موضوع در این مرحله آگاهی از کل فرایند تدوین رهنگاشت فناوری در سه گام اساسی و مسئولیت در قبال آن است. در ادامه، نقش‌ها و مسئولیت‌ها بازیگران اصلی در مرحله آغازین آورده شده است.

گروه ایده‌پرداز: از آنجاییکه تدوین رهنگاشت فناوری مستلزم تغییر اساسی در سازمان است، حضور تنها یک گروه ایده‌پرداز برای این حجم از مسئولیت‌ها کم خواهد بود. به همین علت، بایستی گروه ایده‌پرداز اقدام به ارتباط و به‌اشتراک‌گذاری دانش و فهم خود از مرحله آغازین با سایر ذی‌نفعان نماید (کوتر، ۱۹۹۶). مهم‌ترین مسئولیت در این مرحله، شبکه‌سازی برای گردهم‌آوردن افراد کنار هم است (فال و دیگران، ۲۰۰۳ الف). برای چنین امری، تسلط بر اجرای رهنگاشت فناوری برای ارتباط و اطلاع‌رسانی به دیگران و آموزش به ذی‌نفعان بسیار مهم و حیاتی است.

گروه اصلی رهبری: مجموعه‌ای از افراد ایده‌پرداز که از واحدهای کسب و کار مختلف دور هم جمع شده باشند، گروه اصلی رهبری برای تدوین رهنگاشت فناوری را شکل می‌دهند. اعضای این گروه، متخصصان شناخته‌شده‌ای هستند که واحدهای کسب و کار خود را در طول مدت زمان انجام پروژه، راهبری و هدایت خواهند کرد. چنین تیمی با عملکرد بالای خود، نیروی پیش‌برنده در اجرای رهنگاشت فناوری است. استقرار گروه ایده‌پرداز در کسب اطمینان از اینکه افراد در سازمان از اهمیت تدوین رهنگاشت فناوری برای سازمان آگاه هستند، بسیار اثربخش خواهد بود. البته برای برقراری ارتباطات اثربخش، اعضای تیم بایستی بصورت برابر از دانش و آگاهی لازم در مورد رهنگاشت برخوردار باشند. از طریق تسهیل فرایند یادگیری فردی و برگزاری کارگاه‌های اولیه، تمامی افراد حاضر در تیم اصلی رهبری، آگاهی و دانش خود از رهنگاشت فناوری را ارتقاء می‌دهند. آگاهی کلی و برابر اعضای تیم از رهنگاشت فناوری منجر به پویایی در میان افراد گروه می‌شود. این خود برای یادگیری جمعی و تسهیل در فرایند اجرای رهنگاشت فناوری بسیار مفید است (هاسلی و دیگران، ۱۹۹۴؛ سنگه، ۱۹۹۰). افراد گروه اصلی رهبری، افزون بر نقش خود به عنوان تسهیل‌گر و رهبر در فرایند تدوین رهنگاشت فناوری، به عنوان کانال ارتباطی میان مدیریت عالی و تیم عملیاتی رهنگاشت فناوری عمل می‌کنند (نوناکا، ۱۹۹۱).^۴

گروه عملیاتی تدوین رهنگاشت فناوری: برای تدوین رهنگاشت فناوری، هر کدام از افراد تیم اصلی رهبری، که در واقع نماینده واحد کسب و کار خود هستند، مسئول ایجاد تیمی عملیاتی برای خود خواهند بود. افرادی که برای این گروه انتخاب می‌شوند بایستی تجربه و تخصص فراواحدی داشته باشند (واحدهای کسب و کاری مانند بازاریابی، مهندسی، توسعه محصول، تحقیق و توسعه، تامین مالی و غیره) (پروربت و شه‌بودین، ۱۹۹۹).^۵ در این مرحله، مجموعه فعالیت‌های انجام شده توسط تیم عملیاتی عمدتاً شامل کسب دانش پایه و آماده شدن برای مشارکت در گام‌های بعدی است.

گروه پشتیبانی از تدوین رهنگاشت فناوری: گروه پشتیبانی تدوین رهنگاشت فناوری، با هدف تبدیل شدن به مرکزی برای منابع مورد نیاز در فرایند تدوین رهنگاشت، شکل می‌گیرد. مسئولیت این گروه، فراهم کردن اطلاعات مورد نیاز درباره کسب و کار شرکت از منابع داخلی و خارجی است. برای دسترسی به این اطلاعات، لازم است تا این تیم کانال‌های ارتباطی باز با کسب و کارهای مختلف داشته باشد.

^۱- Kotter, 1996

^۲- Phaall, et al., 2003a

^۳- Hosley, et al., 1994; Senge, 1990

^۴- Nonaka, 1991

^۵- Probert & Shehabuddeen, 1999

۴,۲ مرحله تدوین

در این مرحله، رهنگاشت اصلی تدوین می‌شود. مجموعه فعالیت‌های این مرحله شامل استخراج، توزیع و به اشتراک‌گذاری دانش مورد نیاز از طریق برگزاری کارگاه‌های مختلف است (فال و دیگران، ۲۰۰۳؛ الف؛ فال و دیگران، ۲۰۰۵). در بخش‌های بعدی، نقش‌ها و مسئولیت‌های بازیگران کلیدی در این مرحله توضیح داده شده است.

گروه ایده‌پردازی: در ابتدای مرحله تدوین رهنگاشت، گروه ایده‌پردازی نقش تسهیل‌کننده و هماهنگ‌کننده منابع اطلاعاتی مختلف و آماده کردن افراد برای مشارکت در رهنگاشت را دارد. گروه ایده‌پردازی، در این مرحله نیاز دارد تا جوی آرام و با نشاط برای مشارکت‌کنندگان فراهم کند تا مسیر به‌اشتراک‌گذاری و خلق دانش هموار باشد. هم‌چنین گروه ایده‌پردازی، هدایت‌کننده جلسات مختلف برای دریافت بازخوردها از مشارکت‌کنندگان داخلی و خارجی و انجام اصلاحات اساسی در آنها است. هنگامی که تیم اصلی آماده اجرای رهنگاشت شد، گروه ایده‌پردازی، مسئولیت را به آنها منتقل کرده و بر نقش خود به عنوان دستیار آنها در حل تعارضات و مسائل متمرکز می‌شود.

گروه اصلی رهبری: پس از اینکه گروه ایده‌پردازی، رهنمودهای کلی برای اجرای رهنگاشت را برای تیم اصلی رهبری مشخص نمود، هر کدام از اعضای گروه اصلی رهبری، شروع به تسهیل‌گری اجرای رهنگاشت فناوری با تاکید بر واحد کسب و کار خود می‌نمایند. به عنوان یکی از اعضای تیم اصلی رهبری، هر عضو، مسئول به اشتراک‌گذاری و ارائه بازخورد درباره آموخته‌های خود از کارگاه‌ها به سایر افراد تیم اصلی رهبری است. از این طریق، دانش و تجربه کلی گروه تقویت خواهد شد. افزون بر این، هر کدام از اعضای تیم اصلی رهبری در واحد کسب و کار خود، نقش مدیر پروژه را داشته و اقدام به کنترل فرایند پیشرفت، ایجاد انگیزش در مشارکت‌کنندگان و مذاکره برای دستیابی به منابع را می‌کند.

گروه عملیاتی تدوین رهنگاشت فناوری: در این مرحله، تیم عملیاتی تدوین رهنگاشت اقدام به تدوین رهنگاشت برای هر کدام از کسب و کارهای خود می‌نمایند. اعضای تیم، مسئول جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز در هر کدام از مراحل تدوین رهنگاشت فناوری هستند. دانش کسب شده توسط کلیه افراد مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد تا امکان دستیابی به خروجی‌های مورد توافق همگی و اتخاذ تصمیمات نهایی فراهم شود. در واقع، خروجی نهایی این فعالیت‌ها در راستای تبدیل دانش ضمنی به دانش صریح (بر اساس نظریات نوناکا ۱۹۹۱) خواهد بود. در این مرحله آنچه از اهمیت فراوان برخوردار است، حضور افراد تیم عملیاتی در گفتمانی باز با سایر افراد است به گونه‌ای که یادگیری تیمی را ارتقاء بخشد (هاسلی و دیگران ۱۹۹۴؛ سنگه، ۱۹۹۰۳).

گروه پشتیبانی از تدوین رهنگاشت فناوری: به عنوان یک منبع مرکزی، تیم پشتیبانی بایستی کلیه اطلاعات مورد نیاز را طبقه‌بندی کرده و کانال‌های ارتباطی را باز نگه دارد به گونه‌ای که امکان تبادل و به اشتراک‌گذاری اطلاعات وجود داشته باشد.

۴,۳ مرحله ادغام و یکپارچه‌سازی

تدوین رهنگاشت فناوری به تنهایی ضامن ماندگاری آن در سازمان کافی نیست. اجرای رهنگاشت بایستی به عنوان فرایندی مستمر که بصورت مرتب بازنگری و به‌روزرسانی می‌شود، در نظر گرفته شود و پیشران‌ها، فناوری و خود رهنگاشت بازبینی شود (کاستف و چالر، ۲۰۰۱). به عبارت دقیق‌تر، یکپارچه‌سازی فرایند تدوین رهنگاشت در قالب فعالیت‌های معمول و عادی کسب و کار، راز ماندگاری آن در سازمان است. در ادامه، به بحث و بررسی نقش‌ها و مسئولیت‌های بازیگران کلیدی در این مرحله خواهیم پرداخت.

گروه ایده‌پردازی: آخرین نقش گروه ایده‌پردازی، انجام فرایند ادغام و یکپارچه‌سازی فرایند رهنگاشت فناوری در قالب فعالیت‌های روزمره کسب و کار است. مسئولیت اصلی این تیم نظارت بر فرایند یکپارچه‌سازی و حمایت و پشتیبانی از تیم اصلی

¹- Phaal, et al., 2003a; Phaal, et al., 2005

²- Nonaka, 1991

³- Hosley, et al., 1994; Senge, 1990

⁴- Kostoff and Schaller, 2001

رهبری است. در نهایت، پس از این مرحله، نقش گروه ایده‌پردازی به حامی رهنگاشت فناوری تغییر می‌کند با این تفاوت که اگر چه دیگر در فرایند حضور ندارد اما هم چنان نقش مشاوره خود را بر عهده دارد.

گروه اصلی رهبری: به موازات کاهش نقش گروه ایده‌پردازی، گروه اصلی رهبری اقدام به یکپارچه‌سازی رهنگاشت در قالب فرایندهای روزمره سازمان می‌نماید. احتمال دارد در این مسیر، فرایندهای سازمانی مورد بازطراحی و حتی حذف شدن قرار گیرند. پس از یکپارچه نمودن، چالش اصلی پیش روی تیم اصلی رهبری، زنده نگه داشتن رهنگاشت فناوری است. بنابراین، با توجه به نقش ها و مسئولیت‌های اشاره شده در بالا، این گروه مسئول حفظ و بقا رهنگاشت خواهد بود.

گروه عملیاتی تدوین رهنگاشت فناوری: در ابتدای این مرحله، این گروه دستیار گروه اصلی رهبری برای اعتباربخشی و تایید رهنگاشت است. به موازات کاهش نقش‌ها و مسئولیت‌های گروه عملیاتی تدوین رهنگاشت فناوری، این گروه یاری‌کننده گروه اصلی رهبری در برقراری ارتباط و پیوند میان فرایند رهنگاشت با فرایندهای معمول سازمان خواهد بود. پس از اتمام موفقیت‌آمیز این مرحله، نقش‌ها و مسئولیت‌های این گروه تغییر کرده و بایستی بر به‌روزرسانی و اصلاح رهنگاشت متمرکز باشند.

گروه پشتیبانی تدوین رهنگاشت فناوری: گروه پشتیبانی مسئولیت آماده‌کردن و جمع‌آوری مستندات تولید شده در فرایند تدوین رهنگاشت را بر عهده دارد. جدا از این وظایف و مسئولیت‌ها، این گروه وظیفه کمک کردن به گروه اصلی رهبری برای ادغام و یکپارچه کردن مجموعه رهنگاشت‌های تهیه شده توسط واحدهای مختلف کسب و کار و تبدیل آنها به یک رهنگاشت کامل و جامع را دارد. در انتها نیز این گروه بایستی اقدام به انتشار و توزیع دانش و یادگیری‌های حاصل از اجرای فرایند رهنگاشت فناوری در سازمان نماید. ایده انتشار دانش در این مرحله را می‌توان با توجه به نظریات نوناکا درباره دانش مورد تفسیر قرار داد. بر اساس نظریات نوناکا، دانش ضمنی بایستی به دانش صریح تبدیل شده و سپس در سازمان منتشر شود. با توجه به این نظریه، این گروه بایستی دانش ضمنی خبرگان را به دانش صریح تبدیل کرده و سپس در سازمان منتشر نمایند.

۵ پویایی‌های اجرای رهنگاشت فناوری

پویایی‌های مربوط به اجرای رهنگاشت فناوری را می‌توان در قالب تغییرات در میزان مشارکت بازیگران و حضور هر کدام از آنها در فرایند تدوین رهنگاشت، مورد بحث و بررسی قرار داد. گردسری و دیگران ۲۰۰۸^۱، به این نکته اشاره می‌کنند که میزان مشارکت هر کدام از بازیگران کلیدی در مراحل سه گانه اجرای رهنگاشت تغییر می‌کند. الگوی تغییر در میزان مشارکت بازیگران کلیدی در فرایند اجرای رهنگاشت فناوری را بصورت مفهومی می‌توان در شکل ۵۹ مشاهده نمود.

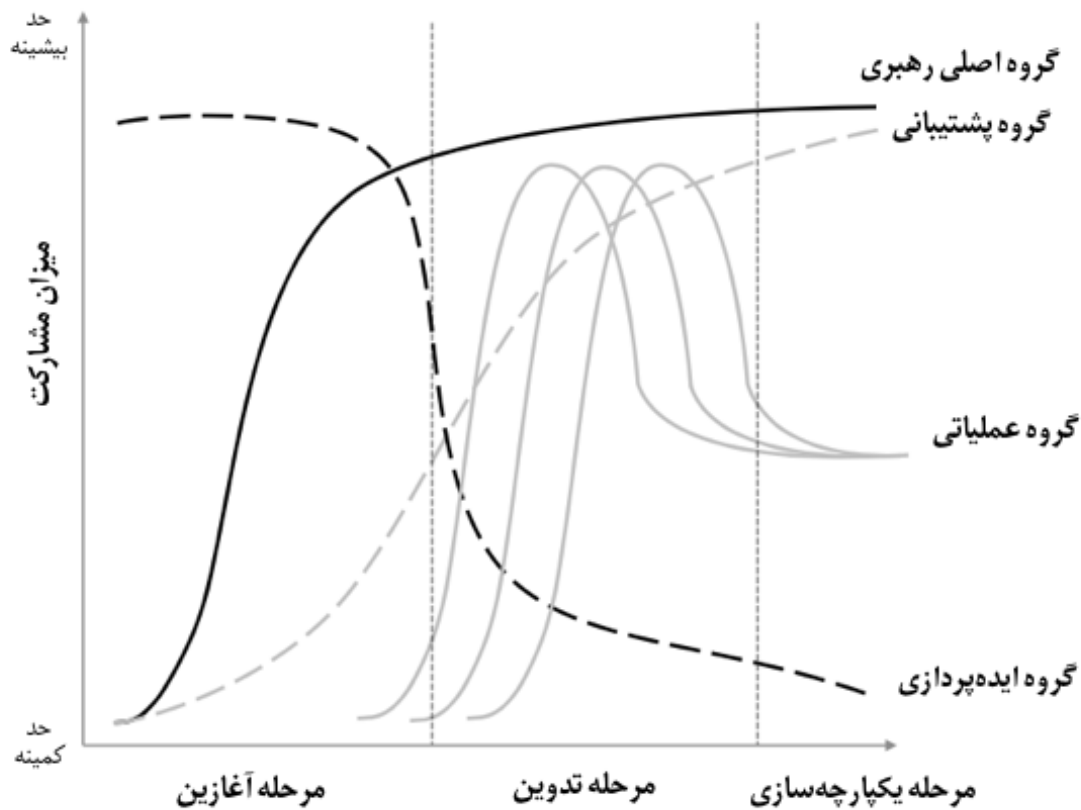
در مرحله آغازین و مقدماتی، میزان مشارکت گروه ایده‌پردازی بالا است که ناشی از نقش این گروه برای تامین انرژی لازم در اجرای رهنگاشت فناوری است. این انرژی صرف تعیین گروه‌های کلیدی و آموزش آنها برای آمادگی اجرای رهنگاشت فناوری می‌شود. در حالیکه سایر بازیگران کلیدی در حال یادگیری و آگاهی از فرایند اجرای رهنگاشت فناوری هستند، گروه ایده‌پردازی اقدام به برقراری ارتباط با ذی‌نفعان کلیدی می‌نماید تا امکان دسترسی پایدار به منابع حیاتی و حمایت پایدار از پروژه وجود داشته باشد.

در مرحله تدوین رهنگاشت، گروه ایده‌پردازی بسیاری از مسئولیت‌ها را به گروه اصلی رهبری سپرده و خود نقش پشتیبانی و مشاوره را بر عهده می‌گیرد. نقش گروه ایده‌پردازی در این مرحله، نظارت بر فرایند اجرای رهنگاشت فناوری و در صورت لزوم اصلاح فرایند یا منابع مورد نیاز خواهد بود. هنگام آغاز مرحله تدوین رهنگاشت، مشارکت گروه عملیاتی نیز به بیشترین حد خود می‌رسد. در این مرحله، دانش، خلق شده، به اشتراک گذاشته شده و رهنگاشت تدوین می‌شود.

هنگامی که رهنگاشت تدوین گردد و مرحله ادغام و یکپارچه‌سازی آغاز شود، گروه ایده‌پردازی در نقش مشاوره حضور خواهد داشت. در این مرحله، تمرکز بر روی گروه اصلی رهبری و گروه پشتیبانی بوده و وظیفه آنها تدوین رهنگاشت جامع یا کلان و یکپارچه نمودن رهنگاشت‌های هر کدام از کسب و کارها در قالب رهنگاشت کلان خواهد بود. افزون‌براین، در این مرحله یکپارچه‌سازی فرایند رهنگاشت در قالب فرایندهای روزمره کسب و کار سازمان نیز صورت خواهد گرفت. در این مرحله، میزان

^۱ -Gerdri et al. (2008)

مشارکت تیم اصلی رهبری و تیم پشتیبان به بیشترین حد خود می‌رسد. این در حالی است که سطح مشارکت تیم عملیاتی تدوین رهنگاشت بصورت تدریجی کاهش می‌یابد که ناشی از کم رنگ شدن نقش آنها در تدوین رهنگاشت و پر رنگ‌تر شدن نقش آنها در یاری رساندن به گروه اصلی رهبری برای یکپارچه‌سازی رهنگاشت در قالب فرایندهای روزمره سازمان است. پس از مرحله یکپارچه‌سازی، هر کدام از افراد ایده‌پردازی حاضر در تیم اصلی رهبری، مالک فرایند رهنگاشت فناوری در واحد کسب و کار خود خواهد شد و تیم عملیاتی رهنگاشت را در زمینه به‌روزرسانی رهنگاشت رهبری خواهد کرد.



شکل 59- شکل مفهومی میزان تغییر در مشارکت بازیگران کلیدی در هر کدام از مراحل اجرای رهنگاشت فناوری

۶ مدیریت تغییر در اجرای رهنگاشت فناوری

همان‌طور که قبلاً نیز بدان اشاره شد، رهنگاشت فناوری، فقط تنها یک فرایند نیست و افرادی که در این فرایند مشارکت می‌کنند، در موفقیت آن سهم بسیار بالایی دارند. استفاده از مدیریت تغییر، می‌تواند یاری‌کننده سازمان در استقرار مناسب رهنگاشت فناوری باشد و بازیگران کلیدی را برای سازگاری با فرایند جدید رهنگاشت فناوری، رهبری و یاری نماید. در این رابطه، استفاده از دو مفهوم کاملاً شناخته شده مدیریت تغییر شامل مدل آدکار پراسکی^۱ و تغییر هشت مرحله‌ای کاتر^۲، به عنوان مفاهیم راهنما در اجرای رهنگاشت فناوری می‌تواند یاری‌کننده سازمان در اجرای موفق رهنگاشت فناوری باشد.

۶.۱ مدل آدکار پراسکی

مدل آدکار^۳، شامل پنج جزء اصلی با تمرکز بر روی آماده کردن افراد برای تغییر است. هر کدام از این اجزاء در ادامه توضیح داده شده است (هیات، ۲۰۰۶).^۴

^۱- Prosci's ADKAR model

^۲- Kotter's eight stages of change

^۳- ADKAR model

^۴- Hiatt, 2006

جزء اول: آگاهی از نیاز به تغییر

توانایی برای تغییر مستلزم آگاهی سازمان و اعضای آن از منطق و علت تغییر است. این آگاهی به معنای فهم افراد از ماهیت تغییر است و می‌تواند شامل دلیل تغییر و ریسک‌های ناشی از عدم تغییر باشد.

جزء دوم: انگیزه برای تغییر

ایجاد انگیزش در افراد برای تغییر، نیازمند ایجاد دستاوردهای مثبت و منفی تاثیرگذار بر افراد برای تغییر توسط سازمان است. انگیزش برای تغییر به معنای تمایل افراد برای پشتیبانی از تغییر و مشارکت در فرایند تغییر است. تغییر در نهایت انتخابی است که افراد می‌کنند و می‌تواند ناشی از ماهیت تغییر، جایگاه شغلی و فردی افراد و انگیزاننده‌های درونی باشد.

جزء سوم: دانش تغییر

برای تغییر، انگیزش به تنهای کافی نیست. افراد نیاز دارند تا بدانند رفتار درست چگونه است. آنها نیازمند راهنما و نمونه‌هایی موفق از تغییر هستند تا دانش لازم درباره رفتار یا رویه درست را کسب کنند.

جزء چهارم: توانایی برای استفاده از مهارت‌های جدید

هنگامی که دانش کسب شد، بایستی مجموعه‌ای از تمرین‌ها برای دستیابی به توانایی‌ها و مهارت‌های تغییر انجام شود. تغییر در رفتار هنگامی قابل دستیابی است که فرد یا گروه، توانمندی مشهودی در زمینه تغییر، آن هم در سطحی کاملاً قابل قبول داشته باشند.

جزء پنجم: پشتیبانی و حمایت برای نگهداری و حفاظت از تغییر

استحکام بخشیدن به رفتار درست در فرهنگ یک شرکت، نیازمند پشتیبانی از افراد برای ادامه‌دادن رفتار درست است. حمایت و پشتیبانی، شامل مجموعه‌ای از عوامل درونی و بیرونی است. حمایت بیرونی شامل اعطای جوایز و برگزاری جشن پس از عینیت بخشیدن به تغییر است. حمایت درونی نیز شامل رضایت درونی افراد از دستیابی آنها به اهداف تعریف شده یا سایر مزایای کسب شده در سطح فردی است.

۶,۲ تغییر هشت مرحله‌ای کاتر

فرایند هشت مرحله‌ای تغییر، در پاسخ به شایع‌ترین اشتباهات سازمان‌ها و مدیران در مواجهه با تغییر، طراحی شده است (کاتر، ۱۹۹۵ و ۱۹۹۶)^۱. در ادامه، تعاریف مربوط به هر مرحله از تغییر بصورت کلی آورده شده است (کوهن، ۲۰۰۵).

مرحله اول: ایجاد حس ضرورت (افزایش حس ضرورت)

مهم‌ترین هدف در این مرحله، افزایش آگاهی در رابطه با ضرورت تغییر است. چنانچه این موضوع به درستی انجام شود و فضای حاکم حالت ضرورت به خود بگیرد، میزان رضایت از خود کاهش یافته و همکاری لازم کسب می‌شود. این ضرورت، باعث ایجاد انگیزه در افراد شده و اقدامات لازم انجام می‌شود.

مرحله دوم: تشکیل گروه‌های راهنما

تشکیل گروه‌های راهنما، فرایند تصمیم‌گیری را تسهیل می‌کند، دسترسی به اطلاعات را فراهم کرده و امکان اقدام سریع را ایجاد می‌کند. اثرات هم‌افزایی در میان اعضای یک گروه را می‌توان از طریق اقدامات حمایتی مانند ایجاد کانال‌های ارتباطی و به اشتراک‌گذاری دانش، تا حدود زیادی بهبود بخشید.

مرحله سوم: تدوین و توسعه چشم‌انداز و راهبردها

برای موفقیت در تغییر، تلاش‌ها در این زمینه بایستی دارای سمت و سو و آینده‌ای مشخص و انگیزاننده باشد. وجود چشم‌انداز در انجام اقدامات هماهنگ و تعریف رفتارهای تشویقی و تنبیهی بسیار مهم و حیاتی است.

مرحله چهارم: اطلاع‌رسانی در مورد چشم‌انداز

^۱ - Kotter, 1995, 1996

^۲ - Cohen, 2005

اطلاع رسانی درباره چشم‌انداز برای افزایش آگاهی‌ها درمورد ضرورت تغییر و متقاعدکردن افراد به مشارکت در تغییر، بسیار مهم و حیاتی است. اطلاع‌رسانی در مورد چشم‌انداز، دسترسی به منابع مورد نیاز را تسهیل کرده و تعهد در قبال تغییر را نزد افراد بهبود می‌بخشد. با به اشتراک‌گذاری یک چشم‌انداز جامع و مورد توافق همه، انگیزش در میان کلیه مشارکت‌کنندگان ایجاد شده و اقدامات با هماهنگی بیشتری اجرا می‌شود.

مرحله پنجم: توانمندسازی نیروی انسانی برای اقدام گسترده

برای اجرای تغییر بایستی افراد در سازمان‌ها مورد حمایت قرار گرفته و توانمندسازی افراد و نیروی انسانی مورد توجه جدی باشد.

مرحله ششم: تعیین اهداف کوتاه مدت

برای استقرار اعتماد به تغییر، دستیابی به اهداف و موفقیت‌های معنادار و قابل ملموس از اهمیت بالایی برخوردار است. این موفقیت‌ها برای تاثیرگذاری بر ذی‌نفعان و اینکه اقدامات صورت گرفته اثربخش بوده‌اند، لازم و ضروری است. در نتیجه، انگیزه و تعهد بازیگران کلیدی به تغییر هم چنان حفظ خواهد شد.

مرحله هفتم: استحکام دستاوردها و ایجاد تغییرات بیشتر

مجموعه‌ای پیوسته از موفقیت‌های کوتاه‌مدت، در پیشرفت و به جلو بردن تغییر بسیار اهمیت دارد و این امکان را در اختیار بازیگران کلیدی قرار می‌دهد تا تغییرات بزرگ‌تر و عمیق‌تر را شروع نمایند. با این حال، رهبران بایستی در ایجاد انگیزه برای کارکنان و مدیران کوتاهی نکنند و به موفقیت‌های موقتی دل خوش نباشند.

مرحله هشتم: یکپارچه‌سازی رویکردهای جدید در قالب فرهنگ سازمان

در این مرحله، رفتارهای جدید در قالب فرهنگ سازمانی نهادینه می‌شوند. برای دستیابی به تغییر پایدار، رهبران بایستی رفتارهای جدید را قبول نمایند و بصورت روزمره رفتارهای جدید را به نمایش بگذارند به گونه‌ای که زیردستان آنها نیز رفتارهای جدید را انجام دهند.

۶,۳ استفاده از مدل آدکار و تغییر هشت مرحله‌ای برای توسعه راهنمای فعالیت‌های اجرای رهنگاشت فناوری

ترکیب مدل آدکار و مدل هشت مرحله‌ای تغییر برای مدیریت تغییر، به مجریان رهنگاشت فناوری کمک می‌کند تا از اجزاء اصلی مربوط به آماده‌کردن افراد برای تغییر آگاهی یابند و اقدامات لازم برای مدیریت فرایند رهنگاشت فناوری در هر سه مرحله آنرا به خوبی مدیریت نمایند. جدول ۱۰ نشان دهنده مجموعه ای اقدامات برای تسهیل‌گری و پشتیبانی از فرایند اجرای رهنگاشت فناوری است. این اقدامات مبتنی بر مدل آدکار و مدل هشت مرحله تغییر کاتر است.

جدول ۱۰ - راهنمای مجموعه فعالیت‌های اجرای رهنگاشت فناوری

مفاهیم مدیریت تغییر	مدل هشت مرحله‌ای تغییر	برنامه فعالیت‌ها برای پشتیبانی از اجرای رهنگاشت فناوری	گام‌های اجرای رهنگاشت فناوری	عوامل موفقیت	کلیدی
آگاهی انگیزه دانش	مرحله اول: ایجاد حس ضرورت	آگاهی از ارزش اجرای رهنگاشت فناوری در سازمان، ایجاد آگاهی درباره علت و ضرورت انجام رهنگاشت در سازمان، بحث و بررسی درباره جزئیات رهنگاشت فناوری، افزایش ضرورت انجام سریع رهنگاشت فناوری برای کلیه ذی‌نفعان، تدوین و توسعه چشم‌انداز، اهداف و قلمرو اجرای رهنگاشت فناوری در سازمان، برنامه‌ریزی برای توسعه و گسترش رهنگاشت فناوری، کسب حمایت و پشتیبانی توسط مدیریت عالی، اطلاع‌رسانی درباره چشم انداز تصویر شده و کسب حمایت توسط ذی‌نفعان کلیدی، شکل‌دهی به گروه‌های کاری برای انجام فعالیت‌های رهنگاشت فناوری،	آغازین و مقدماتی	پذیرش توسط ذی‌نفعان کلیدی، طراحی فرایند سفارشی‌سازی شده رهنگاشت فناوری.	
	مرحله دوم: تشکیل گروه‌های راهنما				
	مرحله سوم: تدوین چشم‌انداز و راهبردها				
	مرحله چهارم: اطلاع‌رسانی درباره چشم‌انداز و راهبردها				

کلیدی عوامل موفقیت	گام‌های اجرای رهنگاشت فناوری	برنامه فعالیت‌ها برای پشتیبانی از اجرای رهنگاشت فناوری	مفاهیم مدیریت تغییر	
			مدل هشت مرحله‌ای تغییر	مدل آدکار
		فراهم کردن اطلاعات و دانش رهنگاشت فناوری برای کلیه مشارکت‌کنندگان، آماده کردن کلیه مشارکت‌کنندگان برای اجرای رهنگاشت فناوری، سفارشی‌سازی فرایند کلی تدوین رهنگاشت فناوری برای سازمان.		
کیفیت مفاهیم اصلی ارائه شده در رهنگاشت فناوری، اشتراک‌گذاری دانش در میان گروه‌های مختلف مشارکت‌کنندگان.	تدوین و توسعه	برنامه‌ریزی و سازماندهی برگزاری کارگاه‌های تدوین رهنگاشت فناوری، تعیین مسئولیت‌های افراد در گروه‌های مختلف و مشخص نمودن رویه‌های مشارکت در گروه، حضور فعال و پر انرژی کلیه مشارکت‌کنندگان در فرایند اجرای رهنگاشت فناوری، برطرف کردن موانعی که مانع مشارکت‌کنندگان از تدوین رهنگاشت‌های خود می‌شود، برگزاری و هدایت جلسات بازنگری.	مرحله پنجم: توانمندسازی افراد	توانمندی
			مرحله ششم: تعریف اهداف کوتاه مدت	
پیوند و ارتباط میان رهنگاشت و برنامه‌ریزی راهبردی سازمان، استمرار و پیوستگی در اجرای رهنگاشت.	ادغام و یکپارچه‌سازی	یکپارچه‌سازی رهنگاشت‌ها در قالب رهنگاشت جامع، استقرار رویه‌های بازنگری و به‌روزرسانی رهنگاشت، یکپارچه‌سازی فرایند تدوین رهنگاشت در قالب سایر فرایندهای سازمانی، انتقال مالکیت فرایند تدوین رهنگاشت به گروه‌های حائز صلاحیت.	مرحله هفتم: استحکام بخشیدن به دستاوردها	حمایت و پشتیبانی
			مرحله هشتم: یکپارچه‌سازی رویکردهای جدید	

همان‌طور که قبلاً نیز بدان اشاره شد، هدف در مرحله آغازین یا مقدماتی، تعریف قلمرو رهنگاشت فناوری، انتخاب بازیگران کلیدی و آماده‌سازی آنها برای اجرای رهنگاشت فناوری است. در این مرحله، سه جزء مدل آدکار (شامل آگاهی، انگیزه و دانش) با چهار گام ابتدایی مدل کاتر (شامل ایجاد حس ضرورت، تشکیل گروه راهنما، تدوین چشم‌انداز و اطلاع‌رسانی درباره چشم‌انداز تغییر در سازمان) متناسب است.

در مرحله تدوین و توسعه رهنگاشت فناوری، عمده تمرکز بر فعالیت‌هایی است که لازمه تعامل بازیگران کلیدی با هم و تلاش در جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات است. تعامل و دیالوگ میان افراد گروه‌های مختلف با هم می‌تواند در ایجاد دانش مورد نیاز برای تدوین رهنگاشت یک اصل کلیدی باشد. جزء توانمندی، مورد اشاره در مدل آدکار با گام‌های پنجم و ششم مدل کاتر هم‌خوانی داشته و به معنای توانمندسازی افراد مشارکت‌کننده در فرایند و برنامه‌ریزی در جهت دستیابی به اهداف کوتاه مدت است.

در مرحله یکپارچه‌سازی، مهم‌ترین موضوع مورد توجه، یکپارچه‌سازی هم‌زمان فرایند جدید رهنگاشت فناوری با مجموعه فعالیت‌های روزانه سازمان است. جزء نهایی مدل آدکار (حمایت و پشتیبانی) با گام‌های هفتم و هشتم مدل کاتر هم‌خوانی دارد. بایستی به این نکته توجه نمود که رهنگاشت فناوری بایستی با توجه به زمینه و بافتار هر سازمانی تدوین و اجرا شود. برنامه زمانی فعالیت‌هایی که در جدول ۱۰ بدان اشاره شد، مجموعه‌ای کلی از اقدامات است که مناسب اکثر سازمان‌ها است.

۷ اجرای رهنگاشت فناوری: نمونه موردی

در ادامه، یک نمونه موردی از اجرای رهنگاشت فناوری ارائه خواهد شد. شرکتی که در این مطالعه موردی بدان پرداخته شده است، یکی از شرکت‌های پیشرو در منطقه آسه آن^۱ به شمار می‌رود.

^۱ - ASEAN

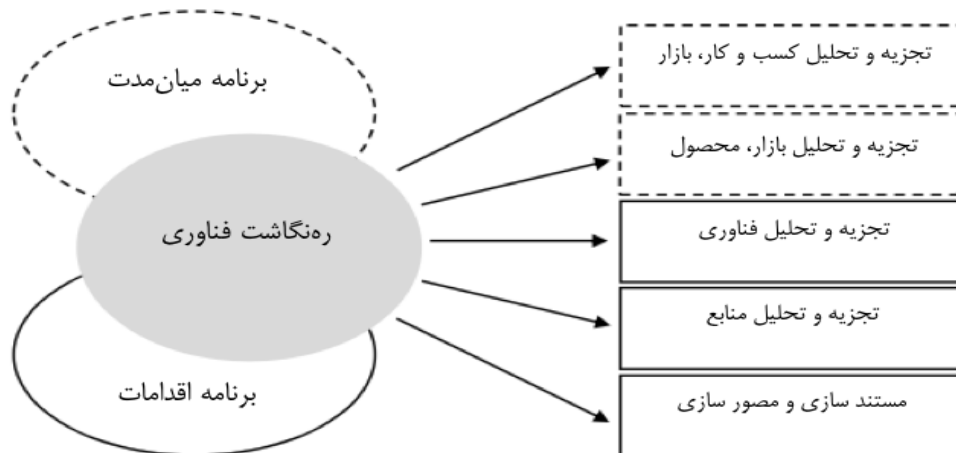
۷,۱ پیشینه

این سازمان دارای واحدهای راهبردی کسب و کار مختلف است. محصولات این واحدها از نظر کیفیت، بسیار مورد قبول مشتریان در بازارهای داخلی و بین‌المللی است. مطالعات بازار مختلفی با تاکید بر تامین الزامات و نیازهای مشتریان انجام شده است. اخیراً نیز در شرکت، چشم‌انداز راهبردی جدید با تاکید بر خلق یک راهحل جامع محصول محور برای همه کسب و کارها (به جای ارائه اجزای جداگانه به بازار) رونمایی شده است. در راستای دستیابی به این چشم‌انداز جدید، شرکت تصمیم گرفته است تا خود را از یک تولید کننده محصول به تامین کننده راهحل‌های جامع تغییر دهد. بنابراین، برنامه توسعه برای هر کدام از محصولات بایستی در قالب یک سیستم جامع با هم یکپارچه شود به گونه‌ای که تامین کننده راهحل‌های محصول بهتری برای مشتریان در آینده باشد.

۷,۲ هدف و انگیزه شرکت از بکارگیری رهنگاشت فناوری

در حال حاضر در شرکت، دو نوع برنامه‌ریزی برای کسب و کار انجام می‌شود. یکی برنامه‌ریزی راهبردی در سطح عالی سازمان است که با عنوان برنامه میان مدت شناخته می‌شود. دیگری، برنامه اقدامات سالیانه است. در برنامه میان مدت بر موضوعات راهبردی شرکت که شامل جهت‌گیری‌های کلی در پنج سال آینده است، تاکید می‌شود. محتوای برنامه میان مدت، شامل برنامه برای توسعه محصولات جدید، ورود به بازارهای جدید و مجموعه فعالیت‌های جدید کسب و کار است. از طرف دیگر، محتوای برنامه اقدامات سالیانه در برگرفته فعالیت‌های مربوط به تامین بودجه تخمینی و چگونگی تخصیص آن است. در صورت تکمیل اقدامات تعریف شده در برنامه سالیانه، اهداف راهبردی تعریف شده در برنامه میان مدت هر سال، قابل دستیابی خواهد بود. هدف اصلی در این دو برنامه راهبردی (که به خوبی اجرا می‌شوند)، توسعه فناورانه با تاکید بر تولید محصولات جدید است. با این حال، با توجه به چشم‌انداز جدید و برای تبدیل شدن شرکت به رهبر صنعت در زمینه سیستم‌های جامع مورد استفاده در منازل، واحدهای کسب و کار بایستی به صورت هماهنگ با هم همکاری داشته باشند تا از کارکرد محصول تولیدی خود در قالب سیستم جامع مطمئن شوند. بنابراین، شرکت بایستی پیش از تولید یک محصول جدید، زمان بیشتری را صرف تحقیق و توسعه کند. البته این افزون بر زمانی است که هر کدام از واحدهای کسب و کار شرکت به تنهایی اقدام به توسعه و تولید محصولات جدید می‌کنند.

بکارگیری رویکرد رهنگاشت فناوری برای ایجاد پیوند میان برنامه‌های میان مدت و برنامه اقدامات



شکل 60 - اهداف و انگیزه شرکت از پیاده‌سازی رهنگاشت فناوری

۷,۳ رویکرد شرکت در اجرای رهنگاشت فناوری

پس از سه ماه آماده‌سازی، پروژه تدوین رهنگاشت فناوری شروع شد. هدف نهایی شرکت از تدوین رهنگاشت، داشتن رهنگاشت کلان و جامع شرکت با هدف تعیین جهت‌گیری آینده کلیه واحدهای راهبردی کسب و کار بوده است. جدول ۱۱ نشان‌دهنده چگونگی سازماندهی و اجرای رهنگاشت در شرکت با توجه به سه مرحله توضیح داده شده در جدول ۱۰ است.

جدول ۱۱ - استفاده از رویکرد مدیریت تغییر سازماندهی فعالیت‌های پشتیبانی رهنگاشت فناوری

برنامه اقدامات برای پشتیبانی از فرایند اجرایی رهنگاشت فناوری		نمونه موردی برای نشان‌دادن چگونگی سازماندهی و پشتیبانی شرکت از تدوین رهنگاشت فناوری
آغازین و مقدماتی	آگاهی از ارزش اجرای رهنگاشت فناوری در شرکت	گروه ایده‌پردازی بایستی شکل گیرد. این گروه، از ارزش رهنگاشت فناوری آگاه بوده و در اجرای آن در سازمان تلاش می‌کند و فعالیت‌های آغازین برای کسب دانش درباره رهنگاشت فناوری را به عهده می‌گیرد. گروه ایده‌پردازی با افراد متخصص رهنگاشت فناوری ارتباط برقرار کرده و امکان استفاده از رهنگاشت در سازمان را بررسی می‌نماید. پس از شفاف‌سازی جزئیات مربوط به رهنگاشت فناوری، شرکت تصمیم می‌گیرد تا رهنگاشت محصول -فناوری را برای هر یک از واحدهای کسب و کار خود توسعه دهد و نهایت آنها را قالب یک رهنگاشت کلان و جامع، یکپارچه نماید. تیمی از مشاوران و محققان بیرونی به داخل شرکت آورده می‌شوند. این گروه در کنار گروهی از خبرگان و متخصصان داخلی شرکت، برنامه‌ای برای تسهیل در فرایند اجرای رهنگاشت فناوری تدوین می‌نمایند. افزون بر این، این تیم به بحث و بررسی درباره ارتباط میان رهنگاشت فناوری و سایر فعالیت‌های برنامه‌ریزی راهبردی در شرکت خواهند پرداخت.
	کسب آگاهی در مورد چرایی نیاز به اجرای رهنگاشت فناوری	
	بحث در مورد مفاهیم جزئی و برنامه اجرای رهنگاشت فناوری	
	افزایش ضرورت درباره چرایی اجرای رهنگاشت فناوری و منافع آن برای کلیه افراد مشارکت‌کننده	
	توسعه چشم‌انداز، اهداف و قلمرو اجرای رهنگاشت فناوری در سازمان	
	کسب مقبولیت و پشتیبانی از طرف مدیریت عالی سازمان	
	اطلاع‌رسانی در مورد چشم‌انداز و کسب حمایت از سوی بازیگران کلیدی	
	تشکیل گروه‌های کاری مسئول در قبال فعالیت‌های اجرای رهنگاشت فناوری	
	فراهم نمودن مفاهیم اصلی رهنگاشت فناوری برای کلیه مشارکت‌کنندگان	
	آماده کردن کلیه مشارکت‌کنندگان برای اجرای رهنگاشت فناوری	
پیشرفت	سفارشی‌سازی و تغییر در فرایند کلی رهنگاشت فناوری برای انطباق با شرایط سازمان	پس از شناسایی واحدهای پیشرو کسب و کار، تیم اجرایی و عملیاتی تدوین رهنگاشت فناوری برای هر کدام از واحدهای کسب و کار شکل می‌گیرد. رهبر هر کدام از گروه‌ها به عنوان مدیر پروژه هر کدام از واحدهای کسب و کار مشارکت در گروه
	برنامه‌ریزی و سازماندهی مجموعه ای از کارگاه‌های مختلف برای تدوین رهنگاشت	

برنامه اقدامات برای پشتیبانی از فرایند اجرایی رهنگاشت فناوری	نمونه موردی برای نشان دادن چگونگی سازماندهی و پشتیبانی شرکت از تدوین رهنگاشت فناوری
حفظ شور و انرژی کلیه مشارکت‌کنندگان در مراحل مختلف اجرای رهنگاشت فناوری برطرف کردن موانع مربوط به عدم مشارکت افراد در اجرای رهنگاشت فناوری هدایت جلسات و آماده کردن صورت جلسات و خلاصه مدیریتی	کار منصوب می‌شود. تیم عملیاتی و اجرایی تدوین رهنگاشت فناوری از میان افراد کلیدی برنامه‌ریزی، بازاریابی، توسعه محصول، مهندسی و تحقیق و توسعه هر کدام از واحدهای کسب و کار انتخاب می‌شوند. تیم مشاوران بیرونی، با توجه به اطلاعات دریافتی خود فرایند تدوین رهنگاشت فناوری خاص سازمان تدوین می‌کند. در صورتی که اطلاعات مورد نیاز در دسترس نباشد، تیم مشاوران پیشنهاداتی به تیم عملیاتی ارائه می‌دهند تا موقتاً جایگزین اطلاعات مورد نیاز شوند. در هر حال، اطلاعات مورد نیاز بایستی در مراحل بعدی تکمیل شده و جایگزین دانش قضای خبرگان شود. این موضوع باعث می‌شود تا انرژی و نشاط در میان مشارکت‌کنندگان حفظ شده و اختلالی در فرایند تدوین بوجود نیاید. راهنمای گام به گام همراه با مثال‌های کاربردی به عنوان بخشی از فرایند برگزاری کارگاه‌ها در میان مشارکت‌کنندگان توزیع خواهد شد. رهبر، تسهیل‌گر و اعضای تیم تحقیقاتی جوی پویا در کارگاه‌ها ایجاد خواهند نمود به گونه‌ای که اعضاء با یکدیگر دیالوگ داشته باشند و به چالش بکشند.
تجمیع رهنگاشت‌ها در قالب یک رهنگاشت جامع و کلان استقرار رویه‌های مربوط به بازنگری و به‌روزرسانی رهنگاشت یکپارچه‌سازی رهنگاشت فناوری با فرایندهای معمول و روزانه شرکت انتقال مالکیت رهنگاشت به گروهی از افراد شایسته	پس از تدوین رهنگاشت فناوری، مالکیت رهنگاشت فناوری به دو گروه از ذی‌نفعان اصلی منتقل خواهد شد. یکی مدیر برنامه‌ریزی کسب و کار است که مسئولیت فرایندهای برنامه‌ریزی را در شرکت بر عهده دارد. دیگری، مدیر فناوری شرکت است که به مدیریت سبد فناوری و هدایت تیم‌های فناوری در شرکت مشغول است. انتقال مالکیت، این اطمینان را فراهم می‌کند که رهنگاشت فناوری به عنوان بخشی از فرایندهای روزانه و معمول شرکت هم‌چنان پیگیری خواهد شد و با سایر فرایندها ادغام خواهند شد. برخی از فعالیت‌های تکراری مشترک میان رهنگاشت فناوری و برنامه‌ریزی راهبردی حذف خواهد شد. بازنگری دوره‌ای و به‌روزرسانی از طریق جداول برنامه زمانی، اجرا شده و میان برنامه‌ریزی راهبردی و برنامه اقدامات پیوند ایجاد می‌کند.

۸ نتیجه‌گیری

پیاده‌سازی رهنگاشت فناوری، فرایندی پیچیده برای سازمان‌ها است. طبقه‌بندی فرایند اجرای رهنگاشت در سه مرحله (مقدماتی، تدوین و یکپارچه‌سازی) به بازیگران کلیدی و مشارکت‌کنندگان کمک می‌کند تا از الزامات و نیازها و هم‌چنین میزان مشارکت در هر مرحله از فرایند تدوین رهنگاشت فناوری آشنا شوند. برای ایجاد پویایی در فرایند تدوین رهنگاشت فناوری، بایستی هر کدام از ذی‌نفعان و بازیگران کلیدی در مراحل مختلف به ایفای نقش (فراتر از واحدهای کارکردی و وظیفه‌ای خود) بپردازند. نقش‌ها و مسئولیت‌های هر کدام از بازیگران در مراحل مختلف، با یکدیگر متفاوت است. بنابراین، آگاهی از میزان مشارکت و هم‌چنین نحوه تغییر در نقش‌های آنها در فرایند تدوین از اهمیت بالایی برخوردار است. با درکی شفاف از روابط پویای میان افراد و گروه‌ها، فرایند تدوین رهنگاشت فناوری می‌تواند تقویت شده و دانش بصورت اثربخش به اشتراک گذاشته شود. در نهایت، از این طریق، شانس موفقیت در اجرای رهنگاشت فناوری بیشتر خواهد شد.

راهنمای توصیه شده در جدول ۱۰ می‌تواند به عنوان چک‌لیست برای افراد و گروه‌های مسئول تدوین رهنگاشت فناوری در سازمان‌ها مورد استفاده واقع شود. این راهنما، با توجه به رویکرد مدیریت تغییر و با تاکید بر مولفه‌های آن در مراحل سه‌گانه تدوین رهنگاشت فناوری تهیه شده است. از طریق استفاده از این راهنما، می‌توان افراد مشارکت‌کننده را با فرایندهای و رویه‌های جدید

آشنا نمود. برنامه اقدام گام به گام، می‌تواند راهنمای بازیگران کلیدی و ذی‌نفعان اصلی برای تغییر، به عنوان یک عنصر ضروری، در فرایند اجرای رهنگاشت فناوری باشد.

منابع

1. Brown, R., O'Hare, S.: The use of technology roadmapping as an enabler of knowledge management. Paper Presented at the IEE Seminar on Managing Knowledge for Competitive Advantage (2001)
2. Cohen, D.S.: Heart of Change Field Guide: Tools and Tactics for Leading Change in Your Organization. Harvard Business School Press, Cambridge (2005)
3. Cosner, R.R., Hynds, E.J., Fushfeld, A.R., Loweth, C.V., Scouten, C., Albright, R.E.: Integrating Roadmapping Into Technical Planning. Research Technology Management 50(6), 31 (2007)
4. Daft, R.L., Bradshaw, P.J.: The Process of Horizontal Differentiation: Two Models. Administrative Science Quarterly 25(3), 441 (1980)
5. Farrukh, C.J.P., Phaal, R., Probert, D.R.: Industrial practice in technology planning - implications for a useful tool catalogue for technology management. Paper Presented at the Portland International Center for Management of Engineering and Technology, PICMET (2001)
6. Fleury, A.L., Hunt, F., Spinola, M., Probert, D.: Customizing the Technology Roadmapping Technique for Software Companies. Paper Presented at the Portland International Center for Management of Engineering and Technology (PICMET), Istanbul, Turkey (2006)
7. Gerssri, N.: An Analytical Approach to Building a Technology Development Envelope (TDE) for Roadmapping of Emerging Technologies. Paper Presented at the Portland International Center for Management of Engineering and Technology, PICMET (2005)
8. Gerssri, N.: An Analytical Approach to Building a Technology Development Envelope (TDE) for Roadmapping of Emerging Technologies. International Journal of Innovation & Technology Management 4(2), 121–135 (2007)
9. Gerssri, N., Assakul, P., Vatananan, R.S.: Applying change management approach to guide the implementation of technology roadmapping (TRM). Paper Presented at the Portland International Center for Management of Engineering and Technology (PICMET), Cape Town, South Africa (2008)
10. Gerssri, N., Assakul, P., Vatananan, R.S.: An activity guideline for technology roadmapping implementation. Technology Analysis & Strategic Management 22(2), 229–242 (2010)
11. Gerssri, N., Dansamasatid, S.: Applying Technology Roadmapping to Drive the Strategic Medium-term Plan into Action: Lessons from the SCG Building Material Co. Sasin Journal of Management 14(1), 41–53 (2008)
12. Gerssri, N., Vatananan, R.S.: Dynamics of Technology Roadmapping (TRM) Implementation. Paper Presented at the Portland International Center for Management of Engineering and Technology, PICMET (2007)
13. Gerssri, N., Vatananan, R.S., Dansamasatid, S.: Dealing with the dynamics of technology roadmapping implementation: A case study. Technological Forecasting and Social Change 76(1), 50–60 (2009)
14. Groenveld, P.: Roadmapping integrates business and technology. Research Technology Management 40(5), 48 (1997)

15. Groenveld, P.: Roadmapping integrates business and technology. *Research Technology Management* 50(6), 49–58 (2007)
16. Hiatt, J.M.: ADKAR: A Model for Change Business, Government and our Community. Prosci Research Center, Loveland (2006)
17. Hoffman, M., Daim, T.U.: Building Energy Efficiency Technology Roadmaps: A Case of Bonneville Power Administration (BPA). Paper Presented at the Portland International Center for Management of Engineering and Technology, PICMET (2006)
18. Holmes, C., Ferrill, M.: The application of operation and technology roadmapping to aid Singaporean SMEs identify and select emerging technologies. *Technological Forecasting and Social Change* 72(3), 349–357 (2005)
19. Hosley, S.M., Lau, A.T.W., Levy, F.K., Tan, D.S.K.: The quest for the competitive learning organization. *Management Decision* 32(6), 5–15 (1994)
20. Howell, J.M., Higgins, C.A.: Champions of change. *Business Quarterly* 54(4), 31 (1990)
21. Kappel, T.A.: Perspectives on roadmaps: how organizations talk about the future. *Journal of Product Innovation Management* 18(1), 39–50 (2001)
22. Kostoff, R.N., Schaller, R.R.: Science and technology roadmaps. *IEEE Transactions on Engineering Management* 48(2), 132–143 (2001)
23. Kotter, J.P.: Leading Change: Why Transformation Efforts Fail. *Harvard Business Review* 73(2), 59–67 (1995)
24. Kotter, J.P.: Leading Change. Harvard Business School Press, Cambridge (1996)
25. Lee, S., Park, Y.: Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: Overall process and detailed modules. *Technological Forecasting and Social Change* 72(5), 567–583 (2005)
26. McCall, M.W., Kaplan, R.E.: Whatever It Takes: Decision Makers at Work. Prentice-Hall, Upper Sawmill River (1985)
27. McMillan, A.: Roadmapping - Agent of change. *Research Technology Management* 46(2), 40–47 (2003)
28. Nonaka, I.: The Knowledge-Creating Company. *Harvard Business Review* 69(6), 96–104 (1991)
29. Phaál, R., Farrukh, C.J.P., Mitchell, R., Probert, D.R.: Starting-Up Roadmapping Fast. *Research Technology Management* 46(2), 52–58 (2003a)
30. Phaál, R., Farrukh, C.J.P., Mitchell, R., Probert, D.R.: Starting-Up Roadmapping Fast. *IEEE Engineering Management Review* 31(3), 54–60 (2003b)
31. Phaál, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Characterisation of technology roadmaps: purpose and format. Paper Presented at the Portland International Center for Management of Engineering and Technology (PICMET), Portland, OR (2001)
32. Phaál, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Technology roadmapping - A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change* 71(1-2), 5–26 (2004)
33. Phaál, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Developing a technology roadmapping system. Paper Presented at the Portland International Center for Management of Engineering and Technology (PICMET), Portland, OR (2005)
34. Phaál, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: Strategic Roadmapping: A Workshop-based Approach for Identifying and Exploring Strategic Issues and Opportunities. *Engineering Management Journal* 19(1), 3 (2007)
35. Probert, D., Shehabuddeen, N.: Technology road mapping: the issues of managing technology change. *International Journal of Technology Management* 17(6), 646–661 (1999)

36. Probert, D.R., Farrukh, C.J.P., Phaal, R.: Technology roadmapping - developing a practical approach for linking resources to strategic goals. *Journal of Engineering Manufacture - Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B* 217(9), 1183–1195 (2003)
37. Rinne, M., Gerdri, N.: Technology Roadmaps: Unlocking the Potential of a Field. Paper Presented at the Portland International Center for Management of Engineering and Technology (PICMET), Portland, OR (2003)
38. Senge, P.M.: *The fifth dimension: The Art & Practice of the Learning Organization*. Random House, New York (1990)
39. Strauss, J.D., Radnor, M.: Roadmapping For Dynamic and Uncertain Environments. *Research Technology Management* 47(2), 51–57 (2004)
40. Vojak, B.A., Chambers, F.A.: Roadmapping disruptive technical threats and opportunities in complex, technology-based subsystems: The SAILS methodology. *Technological Forecasting and Social Change* 71(1-2), 121–139 (2004)

طرح کسب و کار نوآوری در زیمنس: رهنگاشت مبتنی بر پورتفلیو با تاکید بر پروژه‌های نوآورانه

بابک فرخزاد،^۱ کلاوس کرن^۲ و میک دروریس^۳

رهنگاشت ابزاری موثر برای پشتیبانی از پروژه‌های نوآوری و راهبردهای کسب و کار است. رهنگاشت در اجرا ساده بوده و امکان استفاده از آن به شیوه‌های مختلف وجود دارد. در سازمان‌های بین‌المللی و بزرگی مانند زیمنس، رهنگاشت ابزاری ارزشمند برای تصمیم‌گیری مدیران ارشد است. شرکت زیمنس، اقدام به توسعه رویکردی برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های خود به عنوان طرح کسب و کار نوآوری کرده است. هسته اصلی این طرح کسب و کار شامل فرایند رهنگاشت مبتنی بر پورتفلیو است. هدف در این بخش، مروری بر کلیات رویکرد اشاره شده در بالا با توجه به نقش آن در تدوین طرح کسب و کار نوآوری و تناسب آن با سایر فعالیت‌های زیمنس است.

۱ مقدمه

محیط کسب و کاری که شرکت زیمنس در آن فعالیت می‌کند، بسیار چالش‌زا و دارای شاخصه‌های مانند تغییرات جمعیت‌شناختی، شهرنشینی، تغییرات اقلیمی و جهانی شدن است. افزون‌براین، تقاضای فزاینده از سمت مشتریان منجر به دوره عمر کوتاه‌تر محصولات، نوآوری بیشتر و هم‌چنین رشد و بلوغ سریع‌تر فناوری‌ها شده است. رخدادهای غیرمنتظره مالی و اقتصادی نیز بر شدت این چالش‌ها افزوده‌اند. در همین راستا، شرکت زیمنس دارای ساختار کسب و کار بسیار پیچیده شامل چهار بخش صنعت، انرژی، سلامت و شهرها و زیرساخت‌های جدید است. هر بخش دارای زیربخش‌های متعددی است که هر کدام دارای تقسیم‌بندی خاص خود است و در تمام دنیا گسترده شده است. زیمنس دارای یک سابقه ۱۶۰ ساله در زمینه نوآوری است که آغاز آن با نوآوری‌هایی مانند تلگراف نقطه‌ای در سال ۱۸۴۷ و کشف دیناموالکتریک در سال ۱۸۶۶ بوده است. از مهم‌ترین نوآوری‌ها در سال‌های اخیر نیز می‌توان به توربین‌های بادی فراساحلی، توربین‌های گازی ۸۰۰۰ و الکترولیزر هیدروژن اشاره کرد.

زیمنس برای نگهداری و گسترش هر چه بیشتر موقعیت برتر خود به عنوان یک شرکت نوآور، نیازمند شناسایی پروژه‌های بالقوه موفق خود در مراحل ابتدایی توسعه است تا بتواند فعالیت‌های خود را به سمت بخش‌های جذاب بازار هدایت کند و در نتیجه فرایند توسعه نوآورانه را با راهبردهای کسب و کار خود هماهنگ سازد. زیمنس برای رسیدن به این هدف خود، از ابزارهای مختلفی بهره می‌برد و نتایج را در قالب مفهوم طرح نوآورانه کسب و کار، جمع‌آوری و یکپارچه نموده است. با در نظر گرفتن روندهای قابل رصد و عدم پیوستگی‌های ممکن در آنها، شرکت زیمنس اقدام به توسعه فرایندی با عنوان تصویرهای آینده^۴ نموده است. این فرایند

^۱ - Babak Farrokhzad

HOERBIGER Automatisierungstechnik Holding GmbH, Südliche Roßmerstraße 15, 86972 Altenstadt, Germany

e-mail: babak.farrokhzad@hoerbiger.com

^۲ - Claus Kern

Siemens AG, E TI IM Technology & Innovation - Innovation Management, Freyeslebenstr. 1, 91058 Erlangen, Germany

e-mail: claus.kern@siemens.com

^۳ - Meike de Vries

Competence Center Innovations- und Technologie-Management und Vorausschau, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe, Germany

e-mail: meike.de.vries@isi.fraunhofer.de

^۴ - Pictures of the Future

خلاقانه ترکیبی از دو رویکرد تقریباً متناقض است. این دو رویکرد شامل برون‌یابی^۱ وضعیت فعلی و بازیابی^۲ وضعیت آتی است. برون‌یابی به سمت آینده، با نگاه به جلو، به دنبال پاسخ‌دادن به این سوال است که سازمان‌ها معمولاً چه می‌کنند؟ در پاسخ باید گفت که سازمان‌ها معمولاً اقدام به نگاشت روند توسعه فناوری‌های شناخته‌شده امروزی در آینده می‌نمایند تا بتوانند با نهایت دقت تعیین کنند که چه زمانی، چیزهای مطلوب در دسترس خواهد بود. بازیابی وضعیت آینده نیز به منزله سناریوهای تحلیلی برای تکمیل فرایند تصویرهای آینده است. با توجه به بازه زمانی تعریف شده، سناریو به گونه‌ای طراحی می‌شود که بتواند دربرگیرنده کلیه عوامل تاثیرگذار باشد. از جمله این عوامل می‌توان به توسعه ساختارهای سیاسی و اجتماعی، تاثیرات زیست‌محیطی، روندهای فناوریانه و نیازهای جدید مشتریان اشاره نمود. سناریو در این حالت، این امکان را فراهم می‌کند تا تفکر یک طرفه از آینده به گذشته شکل گیرد و مجموعه‌ای از وظایفی که بایستی برای فائق آمدن بر دنیای آینده انجام شود، شناسایی گردد. چنانچه هر دو این رویکردهای متناقض در کنار و در ترکیب با هم به خوبی استفاده شوند، سناریوهایی با سازگاری درونی و منطقی از آینده شکل خواهد گرفت (ابرل، ۲۰۱۱).^۳

در ادبیات دانشگاهی، شرکت زیمنس به عنوان بازیگری بین‌المللی و پیشرو در استفاده از رهنگاشت برای برنامه‌ریزی شناخته می‌شود (اسپچ و بهرنز، ۲۰۰۶) و از سالهای دهه ۱۹۹۰ بر بکارگیری این ابزار تاکید داشته است (ویریچ، ۱۹۹۶).^۴ با بهره‌گیری از رهنگاشت، امکان پیش‌بینی تغییرات با توجه به دیدگاه‌های مشتریان و تحولات کسب و کارهای امروزی فراهم شده و مراحل و گام‌ها، زمان‌بندی و تکامل در محصولات، فرایندها و فناوری‌های زیرساختی مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد (فال و دیگران، ۲۰۰۳؛ کاسنر و دیگران، ۲۰۰۷).^۵ برای پیش‌بینی محتوا و زمان‌بندی فناوری‌ها آینده در رهنگاشت، بایستی از فرایندی مشخص و تعریف شده استفاده کرد (فال و دیگران، ۲۰۰۱؛ موهلر، ۲۰۰۴).^۶ به عنوان یک نکته اساسی، برای اینکه بتوان از تمامی توانایی رهنگاشت به عنوان ابزاری قوی در برنامه‌ریزی فناوری استفاده نمود، بایستی میان رهنگاشت با سایر فرایندهای برنامه‌ریزی بلندمدت و برنامه‌های کاری سالانه پیوندی عمیق برقرار شود (کاسنر و دیگران، ۲۰۰۷؛ موهلر، ۲۰۰۴).^۷ به همین علت، زیمنس مجموعه‌ای از ابزارهای متنوع را در قالب طرح کسب و کار نوآوری و در کنار رهنگاشت فناوری کنار هم گرد آورده است و در آن به تعریف و شناسایی فرایندهای اصلی، گام‌های اجرا، مسئولیت‌ها و نقش‌ها، رویدادهای کلیدی و چارچوب‌ها می‌پردازد (انتون و شونر، ۲۰۰۶).^۸ روش‌شناسی و گام‌های مربوط به تدوین برنامه کسب و کار نوآوری در ادامه آورده شده است و افزون بر این، رهنگاشت مبتنی بر پورتفولیو نیز بصورت مفصل توضیح داده می‌شود.

۲ روش‌شناسی برنامه کسب و کار نوآوری

برنامه کسب و کار نوآوری، ابزاری برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری و به عنوان بخشی از فرایند برنامه‌ریزی سالانه کسب و کار محسوب می‌شود. این برنامه بطور خاص در جهت تخصیص بودجه به پروژه‌ها و برای ارزشیابی پروژه‌های فعلی و آتی نوآورانه شرکت و همچنین برنامه‌های توسعه نوآوری مورد استفاده واقع می‌شود. با توجه به فرایند بازنگری و بروزرسانی برنامه کسب و کار نوآوری، این برنامه باعث ارتقاء وضعیت کلی شرکت، ارزشیابی و انتخاب توانمندی‌ها و قابلیت‌های کلیدی و بهبود عملکرد نوآوری در شرکت می‌شود. برنامه کسب و کار نوآوری دارای دو بخش اصلی و بصورت هرمی شکل است (شکل ۶۱). این بخش‌ها در ادامه توضیح داده شده است و عبارتند از:

- **بخش اول،** تشکیل‌دهنده پایه و اساس برنامه کسب و کار نوآوری است. در این بخش، کسب و کار واقعی و محیط فناوریانه شرکت از طریق داده‌های جمع‌آوری شده از بازار، فناوری و مشتریان مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

^۱ - extrapolation

^۲ - retropolation

^۳ - Eberl, 2011

^۴ - Specht and Behrens, 2006

^۵ - Weyrich, 1996

^۶ - Phaal et al., 2003; Cosner et al., 2007

^۷ - Phaal et al., 2001; Moehrl, 2004

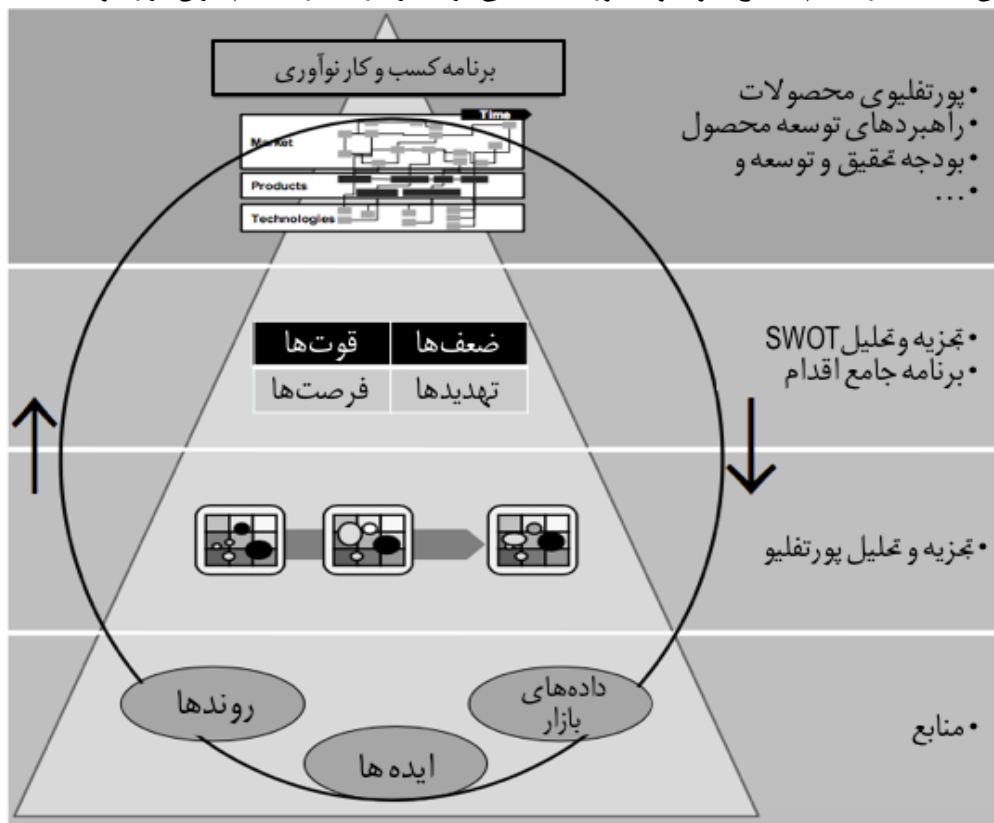
^۸ - Cosner et al., 2007; Moehrl, 2004

^۹ - Anton and Schnorr, 2006

داده‌هایی که از این طریق جمع‌آوری می‌شوند، بصورت یکپارچه و جامع و در قالب مفهوم رادار یا تجزیه و تحلیل قوت و ضعف تحلیل می‌شوند. در گام بعدی، خروجی‌های با استفاده از مفهوم تجزیه و تحلیل پورتفلیو و SWOT مورد بررسی بیشتر قرار می‌گیرند. بر اساس تحلیل‌های انجام شده، مجموعه‌ای از پیشنهادات مختلف فهرست می‌شوند. در این بخش، عمده تمرکز بر روی توصیف‌های تحلیلی و آماده‌سازی برای تصمیمات نوآورانه و تحقیق و توسعه است.

• **بخش دوم،** بر فرایند تصمیم‌گیری و چگونگی مصورسازی آن در قالب رهنگاشت تمرکز دارد. در این مرحله، با توجه به داده‌های جمع‌آوری شده و توصیه‌های بخش اول، اقدام به مصورسازی پروژه‌های نوآورانه می‌شود. رهنگاشت‌های تهیه شده یاری‌کننده مدیران در تصمیم‌گیری‌ها خواهند بود. گردآوری و تجمیع اطلاعات با استفاده از این شیوه، نمایی کلی و شفاف از پروژه‌های نوآورانه و جایگاه آنها در مقایسه با راهبردهای کسب و کار، وضعیت رقبا و توسعه فناوری در اختیار مدیران و تصمیم‌گیران قرار می‌دهد.

ساختار دویخشی برنامه کسب و کار نوآورانه، که از یک طرف دربرگیرنده تجزیه و تحلیل‌ها و تفسیرها و از طرف دیگر شامل نتایج است، در عمل موفقیت‌آمیز بوده‌اند. مدیران بایستی هنگام تجزیه و تحلیل داده‌ها به این نکته توجه داشته باشند که سطح تجزیه و تحلیل، دربرگیرنده کل کسب و کار است و تصمیماتی که آنها اتخاذ می‌کنند در قالب طرح کسب و کار نوآورانه، کل کسب و کار را پوشش می‌دهد. با این حال مدیران فروش و بازاریابی، تحقیق و توسعه، پورتفلیوی محصولات و مدیران هر محصول با توجه به حیطه کاری خود اقدام به تجزیه و تحلیل خواهند نمود. در انتها، واحدهای فناوری و نوآوری مجموع این اطلاعات را با هم تجمیع نموده و بصورت کاملاً بی‌طرف آنرا در اختیار تصمیم‌گیران قرار خواهند داد.



شکل 61- برنامه کسب و کار نوآوری- ساختار اصلی و سیکل تعاملی آن

برنامه کسب و کار نوآوری در برگیرنده مجموعه‌ای از اجزای مستقل شامل موارد زیر است:

- تمامی برنامه‌های نوآوری در یک فهرست واحد شامل بودجه آنها و الزامات زمانی مرتبط،
- رهنگاشت خدمت و محصول،
- رهنگاشت فناوری و رقابتی،
- راهبردهای جایگزینی در قالب تهیه فهرستی از محصولات از رده خارج شده،

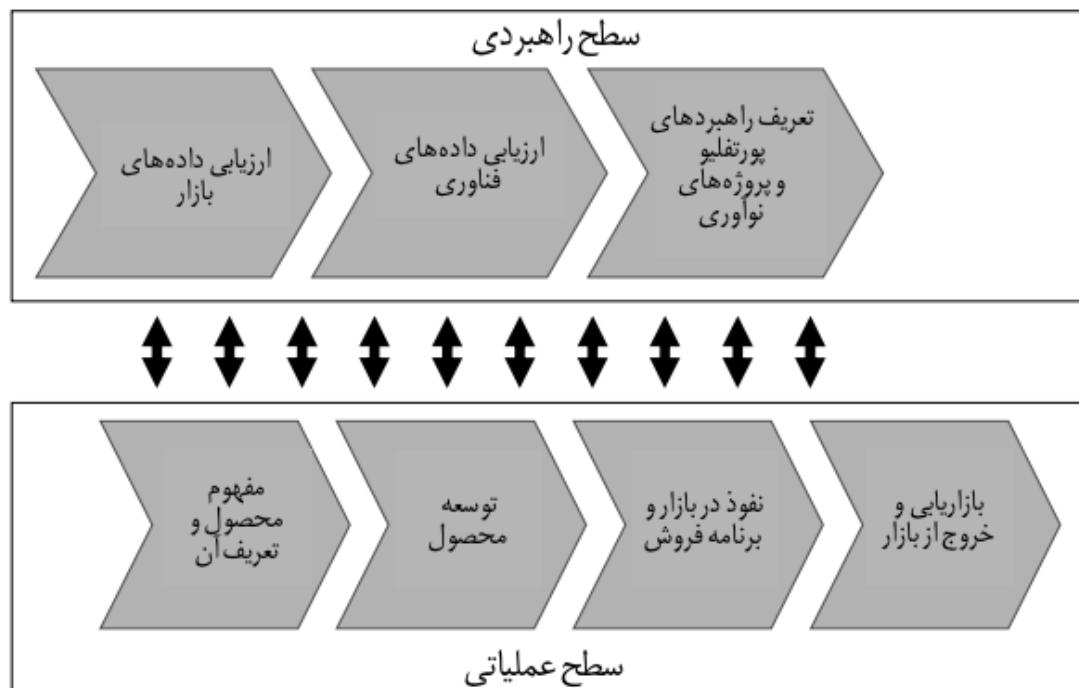
- و اطمینان از اینکه تمامی این موارد بصورت نظام‌یافته و در هماهنگی با راهبردهای کسب و کار انجام شود.

۳ رهنگاشت مبتنی بر پورتفلیو به عنوان مبنای روش‌شناسی تدوین برنامه کسب و کار نوآوری

زیمنس از برنامه کسب و کار نوآوری خود برای تعیین زمانبندی (تأحد امکان دقیق) ورود خود به بازارهای جدید با اتکاء به راه‌حل‌های فناورانه خود و همچنین زمان توجه به نیازهای مشتریان در گروه‌بندی‌های مختلف استفاده می‌کند. رهنگاشت، ابزاری گرافیکی برای تصویر نمودن وضعیت پروژه‌های نوآوری و منبعی غنی از اطلاعات برای تصمیم‌گیری مدیران رده‌بالا به شمار می‌رود (فرخزاد و دیگران، ۲۰۰۸). در زیمنس، از ترکیب رهنگاشت و مدیریت پورتفلیو ابزاری اثربخش برای تعیین و ارزیابی اقدامات روزانه ایجاد شده است. در بخش‌های بعدی این مقاله، مبنای مدیریت پورتفلیو، فرایند توسعه رهنگاشت و در نهایت چگونگی استفاده از این دو روش در کنار هم در سازمان‌ها آورده شده است.

۳.۱ تجزیه و تحلیل پورتفلیو

آنچه شرکت‌ها برای موفقیت کوتاه‌مدت و بلندمدت خود نیاز دارند، ترکیبی مناسب از پروژه‌های نوآوری است (کلین اشمیت، ۱۹۹۶). ابزار اصلی در خلق و مدیریت ترکیبی از پروژه‌های نوآوری، مدیریت پورتفلیو است (موهلر، ۱۹۹۹). در مورد خاص شرکت زیمنس، فرایند مدیریت پورتفلیو شامل فرایندهای راهبردی و عملیاتی است (شکل ۶۲).



شکل 62 - فرایندهای راهبردی و عملیاتی با توجه به فرایند مدیریت دوره عمر محصول

فرایندهای راهبردی که تحت عنوان مدیریت پورتفلیوی محصول شناخته می‌شوند، تعیین‌کننده پورتفلیوی محصول، پروژه‌های نوآوری و ارزیابی‌کننده نقش پروژه‌های نوآوری در موفقیت راهبردهای کسب و کار شرکت خواهد بود. فرایند راهبردی شامل ترتیبی از فرایندهای اصلی شرکت است که در قالب چارچوب فرایندهای زیمنس تعریف می‌شوند. چارچوب فرایندهای زیمنس، شامل کلیه فرایندهای اصلی و فرعی در شرکت است. جزء اصلی آن، تحت عنوان فرایند مرجع شرکت زیمنس شامل فرایندهای مدیریت دوره عمر محصول می‌شود. فرایند مدیریت دوره عمر محصول در بخش پیش‌نهایی^۴ شامل فرایندهای مدیریت پورتفلیوی محصول می‌شود.

^۱- Farrokhzad et al., 2008

^۲- Kleinschmidt et al., 1996

^۳- Mohrle, 1999

^۴- front-end

فرایندهای عملیاتی که تحت عنوان فرایندهای مدیریت محصول شناخته می‌شوند، شامل طراحی، شناسایی، ساخت و شکل‌دهی، بازاریابی و در نهایت خروج از بازار محصولات و خدمات است. فرایندهای عملیاتی حالت خطی دارند و دارای یک نقطه شروع و پایان هستند.

فرایند مدیریت پورتفلیو محصولات راهبردی، عهده‌دار کنترل فرایند مدیریت محصولات عملیاتی است و بنابراین فرایند پردازش اقدامات نوآورانه در قالب چارچوب فرایند مدیریت محصول انجام خواهد شد. در ساده‌ترین حالت، فرایند مدیریت پورتفلیو، از سه گام متوالی تشکیل شده است و عبارتند از:

- ارزیابی داده‌های مربوط به بازار،
- ارزیابی داده‌های مربوط به فناوری،
- شناسایی و تعریف راهبرد پورتفلیو محصول و پروژه‌های نوآوری.

هر کدام از این گام‌ها، از تعداد بی‌شماری اقدامات منفرد و مستقل تشکیل شده است. این فرایندها هر کدام دارای گام‌های تکمیلی دیگری نیز هست که در اغلب موارد، هنگام تدوین رهنگاشت در جایگاه دوم اهمیت قرار می‌گیرند.

انجام تحلیل‌های جامع و یکپارچه به‌گونه‌ای که در برگیرنده کلیه اطلاعات مرتبط باشد مستلزم توجه به مجموعه اطلاعات بدست آمده از منابع داخلی و خارجی بصورت همزمان است. بنابراین تجزیه و تحلیل پورتفلیو ابزاری بسیار مناسب برای این کار است. معروف‌ترین پورتفلیوهای تجزیه و تحلیل بازار مانند مک‌کینزی، بر دوره عمر محصولات تمرکز کرده‌اند در حالیکه فناوری‌های پایه در این مدل‌ها بصورت غیرمستقیم مورد توجه قرار گرفته‌اند (اسپچت و دیگران، ۲۰۰۲). در نتیجه، ابزارهای تحلیلی پورتفلیوی بازار ناتوان از تعیین و شناسایی حوزه‌های جدید راهبردی برای آینده هستند. پورتفلیوهای بازار، مناسب تحلیل محیط‌های ثابت و پایدار هستند.

پورتفلیوهای فناوری، راه‌حلی بهتر برای کسب‌وکارهای پویا، مبتنی بر نوآوری به شمار می‌روند چرا که مجموعه‌ای از عوامل فناورانه را در تجزیه و تحلیل خود مورد توجه قرار می‌دهند (ولفران، ۱۹۹۴). هدف پورتفلیوی فناوری، ارائه تصویری گرافیکی از فناوری‌های محصول یا شرکت با استفاده از ماتریس دوبعدی است (پفیر، ۱۹۹۱). البته، اگر چه پورتفلیوی فناوری در شناسایی و تعیین جهت گیری‌های آینده توسعه فناوری است اما فاقد اطلاعاتی درباره اولویت‌ها و نیازهای بازار است (گرپات، ۲۰۰۵). رویکرد مدیریت نوآوری راهبردی در مناسب‌ترین حالت خود بایستی دربرگیرنده عوامل موفقیت در بازار و شاخصه‌های فناوری باشد. پورتفلیوی جامع بازار-فناوری که شامل برنامه‌ریزی فناوری و برنامه‌ریزی کامل کسب و کار است، برای تامین این نیاز طراحی و تدوین شده است (ولفران، ۱۹۹۴).

رویکرد مک‌کینزی، بصورت کلی شامل یک پورتفلیو از فناوری و پورتفلیو از بازار است که می‌توان آنرا بصورت یکپارچه و ترکیبی با هم مورد استفاده قرار داد (ولفران، ۱۹۹۴؛ گرپات، ۲۰۰۵). در تجزیه و تحلیل کلاسیک پورتفلیو، سه گام طی می‌شود که عبارتند از:

- تشکیل پورتفلیوی بازار،
- تشکیل پورتفلیوی فناوری و
- تشکیل پورتفلیوی ترکیبی بازار-فناوری (شکل ۶۳).

در پورتفلیوی بازار، بر جذابیت‌های بازار و سازماندهی محصولات و گروه‌های محصول با توجه به جذابیت‌های بازار و مزیت‌های رقابتی در بازارهای مورد علاقه تاکید می‌شود.

¹- Specht et al., 2002

²- Wolfrum, 1994

³- Pfeiffer, 1991

⁴- Gerpott, 2005

⁵- Wolfrum, 1994

⁶- Wolfrum, 1994; Gerpott, 2005

در پورتفولیوی فناوری بر جذابیت‌های فناوری و جایگاه نسبی آنها در مقایسه با سایر فناوری‌ها تاکید می‌شود. میزان جذابیت فناوری تحت تاثیر منحنی عمر فناوری^۱ قرار دارد (گرپات ۲۰۰۵؛ فاستر، ۱۹۸۶). منحنی عمر، در واقع ابزاری برای توصیف میزان توانایی نفوذ محصول یا خدمت در بازار است. این منحنی نشان‌دهنده میزان توسعه بالقوه‌ای است که هنوز در محصول یا خدمت وجود داد و اینکه چه میزان منابع برای ارتقاء وضعیت فناوری، مورد نیاز است. جایگاه نسبی یک فناوری نیز در مقایسه با رقبا سنجیده می‌شود. نحوه چینش فناوری در ماتریس، حاکی از اهمیت و اولویت آنها است و هر چه میزان جذابیت بالاتر و جایگاه رقابتی بالاتر باشد، از اولویت بالاتری برای شرکت برخوردار است.

در پورتفولیوی ترکیبی بازار-فناوری، ترکیبی از پورتفولیوی بازار و فناوری با هدف توجه به اولویت‌های بازار مورد استفاده قرار می‌گیرد (روسل و دیگران، ۱۹۹۱). اولویت‌بندی فناوری‌ها برای تحقیق و توسعه با توجه به جایگاه فناوری در پورتفولیوی ترکیبی مشخص می‌شود. در این میان، سه استراتژی کاملاً متمایز برای سرمایه‌گذاری بر روی فناوری، وجود دارد که عبارتند از: تهاجمی، گزینشی و دفاعی.

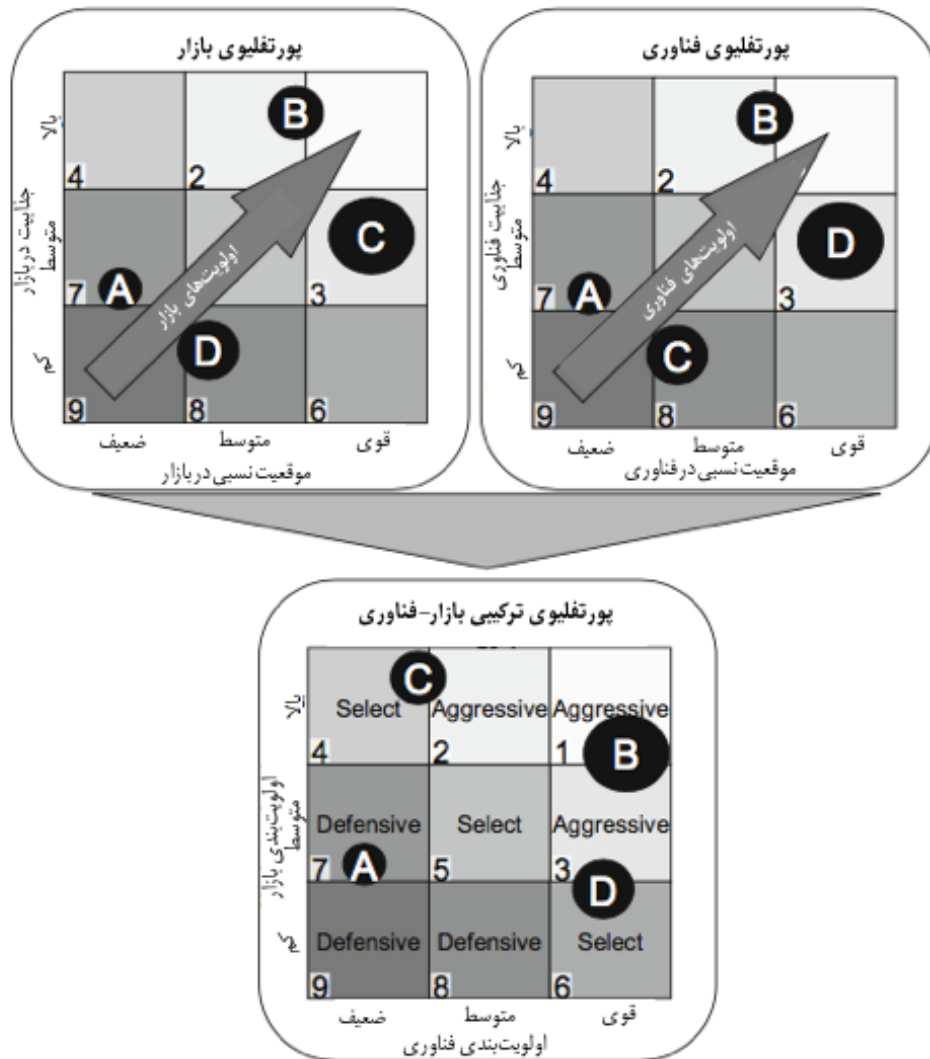
همان‌طور که در شکل شماره ۶۳ آورده شده است، مطالعه و بررسی پورتفولیوی ترکیبی در مقایسه با مطالعه هر کدام از پورتفولیوهای بازار و فناوری بصورت محزا، مفیدتر خواهد بود. به عنوان مثال، محصول D در پورتفولیوی بازار جایگاه ضعیفی دارد و بر این اساس، میزان منابع تخصیص‌یافته به آن کم است اما از نظر فناوری، این محصول اولویت بسیار بالاتری دارد و بنابراین بهتر است تا راهبرد تحقیق و توسعه گزینشی بر روی آن اجرا شود.

در شرکت زیمنس، از پورتفولیوی پروژه نوآوری یا پورتفولیوی ریسک از جمله پورتفولیوی مک‌کینزی استفاده می‌شود. این پورتفلیو، میزان توان بالقوه و احتمال موفقیت را محاسبه نموده و میزان جذابیت نسبی پروژه‌های مختلف نوآوری را با توجه به فرصت‌ها و ریسک‌های آن‌ها را مشخص می‌نماید. در پورتفولیوی ریسک، بحث‌های گسترده‌تری در مورد تصمیمات ممکن در مقایسه با سایر پورتفلیوها انجام می‌شود. به عبارت دقیق‌تر، تصمیم‌گیری‌ها صرفاً با توجه به فرصت‌های بالقوه بازار، قابلیت‌های بالقوه در فناوری یا بازارهای شرکت و موقعیت فناوری اتخاذ نمی‌شود، بلکه میزان ریسک مربوط به پروژه‌های نوآوری نیز محاسبه می‌شود.

^۱ - S-curve

^۲ - Gerpott, 2005; Foster, 1986

^۳ - Roussel et al., 1991



شکل 63- برنامه کسب و کار نوآوری- روش‌شناسی اصلی تجزیه و تحلیل پورتفلیو

شرکت زیمنس، مجموعه‌ای از مزایا را در رابطه با استفاده از رویکرد تدوین رهنگاشت با استفاده از تجزیه و تحلیل پورتفلیو شناسایی کرده است که عبارتند از:

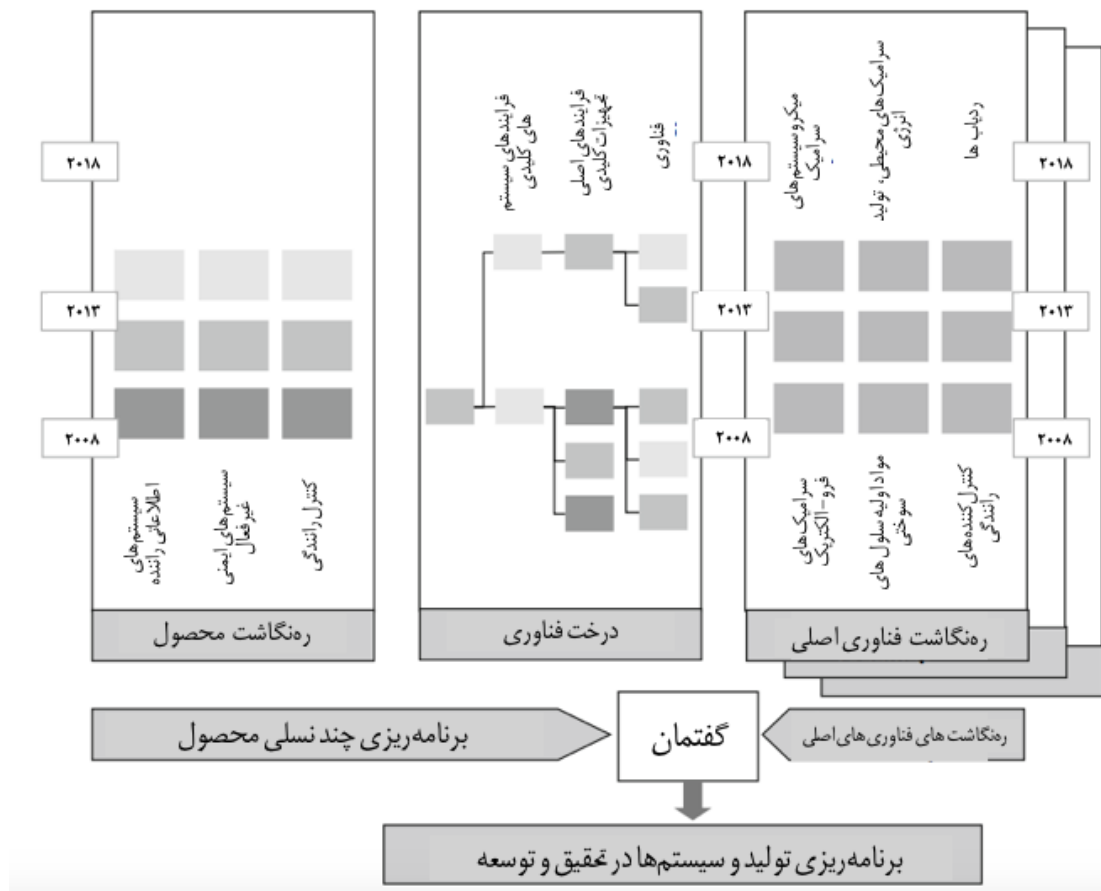
- در این روش، امکان جداسازی فعالیت‌های مقدماتی که توسط متخصصان و خبرگان در واحدهای مختلف انجام می‌شود، از فعالیت‌های تصمیم‌گیری مدیران عالی وجود دارد،
- در این روش، امکان شفاف‌کردن و تعیین میزان تاثیرگذاری بودجه‌های تحقیق و توسعه بر روی پروژه‌های مختلف نوآوری با توجه به تجزیه و تحلیل‌های حساسیت وجود دارد،
- در این روش، امکان اتخاذ تصمیمات سریع و به موقع برای ورود به یک بازار یا خروج از آن وجود دارد،
- در این روش، نه تنها امکان تدوین رهنگاشت در سازگاری کامل با راهبردهای کسب و کار وجود دارد بلکه امکان توجه به موقعیت رقابتی شرکت نیز وجود دارد،
- در این روش، میان جنبه‌های مختلف بازار و فناوری، یکپارچگی و تعادل وجود دارد،
- در این روش، مدیریت پورتفلیو و تدوین رهنگاشت در قالب برنامه‌ریزی راهبردی سالانه با هم ترکیب شده و باعث می‌شود فعالیت‌های نوآوری ماهیت راهبردی به خود بگیرند.

۳,۲ تدوین رهنگاشت

زیمنس از تدوین رهنگاشت برای پشتیبانی از فرایند تصمیم‌گیری مدیران ارشد خود استفاده می‌کند. معمولاً در میان رهنگاشت‌های متنوعی که در شرکت تدوین می‌شوند، می‌توان تمایزاتی قائل شد. برخی از این رهنگاشت‌ها، رهنگاشت‌های اصلی هستند که در سطح شرکت تدوین می‌شوند و دارای بازه زمانی میان مدت تا بلندمدت هستند در حالیکه سایر رهنگاشت‌های محصول یا فناوری در بخش‌های مختلف کسب و کار تدوین می‌شوند، دارای بازه های زمانی کوتاه مدت هستند.

رهنگاشت‌های تدوین شده در سطح کسب و کارها، بصورت سالیانه و در فرایندی مستمر، به‌روزرسانی می‌شوند. افزون بر این، این رهنگاشت‌ها را، برنامه‌های چندنسلی محصول^۱ نیز می‌نامند. این برنامه‌ها، هم‌راستا با رهنگاشت‌های فناوری اصلی هستند که در سطح بالاتر (سطح شرکت) تدوین می‌شوند. این مرحله، تضمین‌کننده اعتبار و هم خوانی رهنگاشت‌های تهیه شده با هم است (شکل ۶۴) (ویرچ، ۱۹۹۶).

به عنوان مثال، در زیمنس، تعدادی رهنگاشت فناوری اصلی و بیش از صدها رهنگاشت محصول و فناوری تدوین می‌شود. در این رابطه، بایستی به این نکته توجه کرد که تعداد اندکی از رهنگاشت‌های تدوین شده برای فناوری‌های اصلی (کیفیت بالای رهنگاشت‌ها تدوین شده)، باعث مقبولیت هرچه بیشتر رهنگاشت‌ها در شرکت و در میان کارمندان می‌شوند (بوچر، ۲۰۰۳).



شکل 64 - اجزاء کلیدی برنامه کسب و کار نوآوری

¹ - multi-generation product plans

² - Weyrich, 1996

³ - Bucher, 2003

۳,۳ یکپارچه سازی رهنگاشت و اجرای آن در سطح سازمان

روش‌های تدوین رهنگاشت مبتنی بر پورتفلیو و سازماندهی آن در صورتی همراه با موفقیت و هم‌راستا با برنامه کسب و کار نوآوری خواهد بود که با توجه به ساختار شرکت اجرا شود (فرخزاد و دیگران، ۲۰۰۸). در صورتی که نیازی به اجرای روش‌های جدید در سازمان باشد، بایستی فرایندهای مرتبط با آنها بصورت خاص و برای هر مورد، تعریف شود. اولین گام در اجرا و نهادینه‌سازی رهنگاشت مبتنی بر پورتفلیو در سازمان، ارایه تصویری دقیق از رویه‌ها و ابزارهای مورد استفاده در رهنگاشت از طریق فرایندهای تعریف شده است (فال و فرخ، ۲۰۰۰؛ گرون‌ولد، ۲۰۰۷). تعریف نقش‌ها در حوزه‌های کارکردی و ستادی‌ای که به نوعی در تدوین برنامه کسب و کار نوآوری اثرگذار هستند و اینکه چشم‌اندازهای خاص آنها به چه صورت در راهبردهای نوآوری و رهنگاشت مورد توجه قرار گرفته‌اند، در نهادینه‌سازی رهنگاشت در سازمان بسیار مفید خواهد بود. به عنوان مثال، در شرکت زیمنس، پنج نقش اصلی که در موفقیت برنامه کسب و کار نوآوری اثرگذار هستند، تعریف شده است. این نقش‌ها عبارتند از:

- مدیر فروش و بازاریابی،
- مدیر محصول،
- مدیر تحقیق و توسعه،
- مدیر پورتفلیو محصول،
- مدیر کسب و کار.
- **مدیر فروش و بازاریابی**، نمایانگر دیدگاه مشتریان و فروش در رابطه با مدیریت پورتفلیو و اثرگذار در دیدگاه راهبردی بازار خواهد بود. از مهم‌ترین مولفه‌های مهم در نمایاندن این دیدگاه‌ها می‌توان به روندهای بازار، ویژگی‌های مختلف مشتریان، قوت‌ها و ضعف‌ها، فرصت‌ها و ریسک‌های بازار اشاره نمود. یکی از مهم‌ترین وظایف مدیران بازاریابی و فروش، یافتن و توسعه منابع مختلف اطلاعات در رابطه با بازار و مشتریان است.
- **مدیر محصول**، عهده‌دار مسئولیت تعیین جایگاه و موقعیت محصول در بازار و نمایانگر خواسته‌ها و نیازهای محصولات مختلف در قالب چارچوب فرایند مدیریت محصولات است. شناسایی و حل مسائل تاثیرگذار بر کسب و کار که ناشی از فرایند توسعه محصول یا بازاریابی محصول است، بر عهده مدیر محصول است. با توجه به نوع و ماهیت این مسائل، مدیر محصول ممکن است از با مدیر پورتفلیو محصول یا مدیر کسب و کار مشورت کند و به تصمیم مشترکی برسند.
- **مدیر تحقیق و توسعه**، عهده‌دار برنامه‌ریزی و اجرای نوآوری با توجه به راهبرد فناوری، راهبرد پتنت و راهبرد استانداردسازی است. وی همچنین مأموریت تجزیه و تحلیل فناوری، تجزیه و تحلیل شایستگی‌های اصلی شرکت از دیدگاه فناوری و کسب اطمینان از تدوین رهنگاشت فناوری از پورتفلیوها را دارد.
- **مدیر پورتفلیوی محصول**، مسئول تعیین جایگاه پورتفلیو محصول در بازار با توجه به جنبه‌های مختلف فنی، اقتصادی و راهبردی است. اقدامات وی بر اساس راهبرد کسب و کار که توسط مدیران ارشد تدوین شده است، صورت می‌گیرد. مدیر پورتفلیو محصول، مالک کلیه فرایندهایی است که در عملکرد درست مدیریت پورتفلیوی محصول نقش دارند. بنابراین لازم است تا مدیر پورتفلیوی محصول، مستقیماً به مدیر کسب و کار گزارش دهد به گونه‌ای که وی بتواند بدون توجه به علایق متنوع و گاه متضاد در حوزه‌های مختلف کارکردی شرکت، بخوبی به وظایف خود عمل کند.
- **مدیر کسب و کار**، تدوین‌کننده اهداف و راهبردهای کسب و کار است که بایستی با مجموعه راهبردهای اصلی شرکت، هم‌راستا باشد. مدیر کسب و کار، اقدامات لازم برای پورتفلیو نوآوری را که خروجی فرایند مدیریت پورتفلیوی محصول است را اصلاح و تایید می‌کند. وی همچنین مدیر پورتفلیوی محصول را برای هر کدام از واحدهای مدیریتی مرتبط منصوب کرده و مدیران پروژه‌های نوآوری را انتخاب می‌کند.

¹ - Farrokhzad et al., 2008

² - Phaal and Farrukh, 2000; Groenveld, 2007

نقش‌های گوناگون تعریف شده برای برنامه کسب و کار نوآوری، میزان اثرگذاری هر کدام از این افراد را در شرکت تعریف می‌کند. این امر مستلزم ارائه شرح شغل کامل در رابطه با وظایف هر کدام از مدیران است. تعاملات میان مدیران کسب و کار، مدیران فروش و بازاریابی و مدیران تحقیق و توسعه که بصورت عمودی با هم ارتباط دارند با مدیران پورتفولیوی محصول و مدیر محصول که دارای نقش کارکردی هستند، بایستی با توجه به اهداف کلی شرکت و شرح شغل هر کدام از آنها به دقت مشخص شود. فرایند تدوین رهنگاشت می‌تواند بصورت همزمان با برنامه‌ریزی سالیانه و بودجه‌ریزی انجام شود. این باعث خواهد شد تا ارتباط میان راهبرد کسب و کار و برنامه‌ریزی با مدیریت نوآوری شکل گرفته و تا حد امکان میان راهبرد کسب و کار و فعالیت‌های نوآوری، هم‌راستایی وجود داشته باشد.

۴ نتیجه‌گیری

در این مقاله، به بررسی برنامه کسب و کار نوآوری مورد استفاده توسط شرکت زیمنس پرداخته شد. این مفهوم، ابزاری برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری در سطح شرکت است و باعث اطمینان از درستی انتخاب‌های صورت گرفته در رابطه با پروژه‌های نوآوری خواهد شد. برنامه کسب و کار نوآوری، شامل روش‌شناسی، فرایندها و نقش‌های کاملاً شفاف و دقیق است. ترکیب این فرایند با برنامه‌ریزی سالیانه شرکت منجر به تقویت ارتباط میان مدیریت نوآوری و راهبرد کسب و کار خواهد شد. توانایی‌های تجزیه و تحلیل قوی و رهبری مناسب، از جمله عواملی است که در موفقیت اجرای برنامه کسب و کار نوآوری، کاملاً مورد نیاز هستند.

منابع

1. Anton, O., Schnorr, J.: Der Schlüssel zur kontinuierlichen Innovation heißt Siemens PLM. CADplus Business + Engineering 9(6), 4–6 (2006)
2. Bucher, P.E.: Integrated Technology Roadmapping: Design and Implementation for Technology-based Multinational Enterprises. Dissertation Thesis. Zurich: Swiss Federal Institute of Technology (2003)
3. Cosner, R.R., Hynds, J., Fushfeld, A.R., Loweth, C.V., Scouten, C., Albright, R.: Integrating roadmapping into technical planning. Research Technology Management 50(6), 31–48 (2007)
4. Eberl, U.: Life in 2050. Beltz & Gelberg, Weinheim (2011)
5. Farrokhzad, B., Kern, C., Fritzmanns, T.: Innovation Business Plan im Hause Siemens - Portfolio-basiertes Roadmapping zur Ableitung Erfolg versprechender Innovationsprojekte. In: Möhrle, M.G., Isenmann, R. (eds.) Technologie-Roadmapping. Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen, pp. 325–352. Springer, Berlin (2008)
6. Foster, R.N.: Innovation: The Attacker's Advantage. Summit Books, London (1986)
7. Gerpott, T.J.: Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement. Schäffer-Poeschel, Stuttgart (2005)
8. Groenveld, P.: Roadmapping integrates business and technology. Research Technology Management 50(6), 49–58 (2007)
9. Kleinschmidt, E.J., Geschka, H., Cooper, R.G.: Erfolgsfaktor Markt. Kundenorientierte Produktinnovation. Springer, Berlin (1996)
10. Roussel, P.A., Saad, K.N., Tiby, C.: Management der F&E-Strategie. Gabler, Wiesbaden (1991)
11. Möhrle, M.G.: Der richtige Projekt-Mix. Springer, Berlin (1999)
12. Möhrle, M.G.: TRIZ-based technology-roadmapping. Int. J. Technology Intelligence and Planning 1(1), 87–99 (2004)
13. Pfeiffer, W.: Technologie-Portfolio zum Management Strategischer Zukunftsgeschäftsfelder. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen (1991)
14. Phaal, R., Farrukh, C.: Technology Planning Survey - Results. Centre for Technology Management, Project Report, University of Cambridge, March 14 (2000)
15. Phaal, R., Farrukh, C., Probert, D.: Technology Roadmapping: Linking Technology Resources to Business Objectives (2001), http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/ctm/publications/tplan/trm_white_paper.pdf (accessed July 11, 2011)
16. Phaal, R., Farrukh, C., Mitchell, R., Probert, D.: Starting-up roadmapping fast. Research Technology Management 46(2), 52–58 (2003)
17. Specht, D., Behrens, S.: Produkt- und Technologieroadmapping (2006), http://heilbronn.ihk.de/upload_dokumente/infothek/anlagen/7392_2532.pdf (accessed November 01, 2006)
18. Specht, G., Beckmann, C., Amelingmeyer, J.: F&E-Management. Kompetenz im Innovationsmanagement. Stuttgart: Schäffer-Poeschel (2002)
19. Steinmann, H., Schreyögg, G.: Management, Grundlagen der Unternehmensführung: Konzepte, Funktionen, Fallstudien. Gabler, Wiesbaden (2005)
20. Weyrich, C.: Zentrale Forschung und Bereichsentwicklung als Speerspitze der internationalen Innovationsaktivitäten bei Siemens. In: Gassmann, O., Zedewitz, M.V. (eds.) Internationales Innovationsmanagement: Gestaltung von Innovationsprozessen

- im Globalen Wettbewerb, pp. 119–125. Vahlen, München (1996)
21. Wolfrum, B.: Strategisches Technologiemanagement. Gabler, Wiesbaden (1994)

رهنگاشت اکتشافی: استخراج، ساختاردهی و ارائه بینش نوآوری

دیوید ای. بیتن^۱، رابرت فال و دیوید آر. پرابرت^۲

رهنگاشت‌های اکتشافی، با هدف بهبود چشم‌انداز آینده تدوین می‌شوند. رهنگاشت‌ها، معمولاً فرایندی برای اکتشاف و توسعه گزینه‌های مختلف از آینده است. در این مقاله به این موضوع پرداخته می‌شود که چگونه فرایند استاندارد تدوین رهنگاشت اکتشافی می‌تواند برای استخراج و ساختاردهی به بینش‌های نوآورانه در زنجیره تامین و توسعه آینده‌های مختلف در فعالیتهای صنعتی استفاده شود. با بهره‌گیری از این روش، رهنگاشتی تدوین می‌شود که می‌تواند اطلاعات، ساختار و بافتاری برای برنامه‌ریزی راهبردی و نوآوری در صنایع دارای محیط پیچیده با مجموعه‌ای از ذی‌نفعان متنوع فراهم کند.

۱ مقدمه

انعطاف‌پذیری رویکرد رهنگاشت معمولاً به عنوان یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های رهنگاشت مورد تاکید است. در نتیجه با توجه به این موضوع، تنوع قابل توجهی در میان تلاش‌های مختلف برای تدوین رهنگاشت از نظر هدف، تکنیک‌های مورد استفاده، شکل خروجی و محتوای رهنگاشت قابل مشاهده است. در این مقاله، فرایند استاندارد رهنگاشت که از آن برای توسعه ساختاری برای جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها در یک پروژه صنعتی سه ساله با هدف ارائه رهنگاشت بین‌المللی برای بسته‌بندی محصولات استفاده شده است، آورده شده است (بیتن، ۲۰۰۶). در طراحی فرایند از رویکرد T-Plan استفاده شده است (فال و دیگران، ۲۰۰۴) و بطور خاص برای توسعه رهنگاشت اکتشافی برای آینده‌نگاری در سطح بخشی بکار رفته است.

۲ رهنگاشت اکتشافی

رهنگاشت اکتشافی، برای بهبود کیفیت چشم‌انداز آینده یا آینده‌نگاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. رهنگاشت معمولاً فرایندی برای اکتشاف و توسعه گزینه‌های مختلف در دسترس، در رابطه با چگونگی فهم ما از آینده صنعت یا موقعیت رقابتی در میان رقبا است (بیتن و دیگران، ۲۰۰۸). همان‌طور که در شکل ۶۵ آورده شده است، در سمت انتهایی طیف، رهنگاشت هدف محور قرار دارد و در آن مجموعه‌ای از فعالیتهای و اقدامات تعریف می‌شود تا امکان اجرای راهبرد یا دستیابی به یک هدف، فراهم شود. افزون‌بر این در این شکل، تاکید شده است که رهنگاشت اکتشافی، دانش سازمانی را توسعه می‌دهد و بنابراین نیازمند حضور و مشارکت مجموعه‌ای از بازیگران و ذی‌نفعان در تدوین آن است.

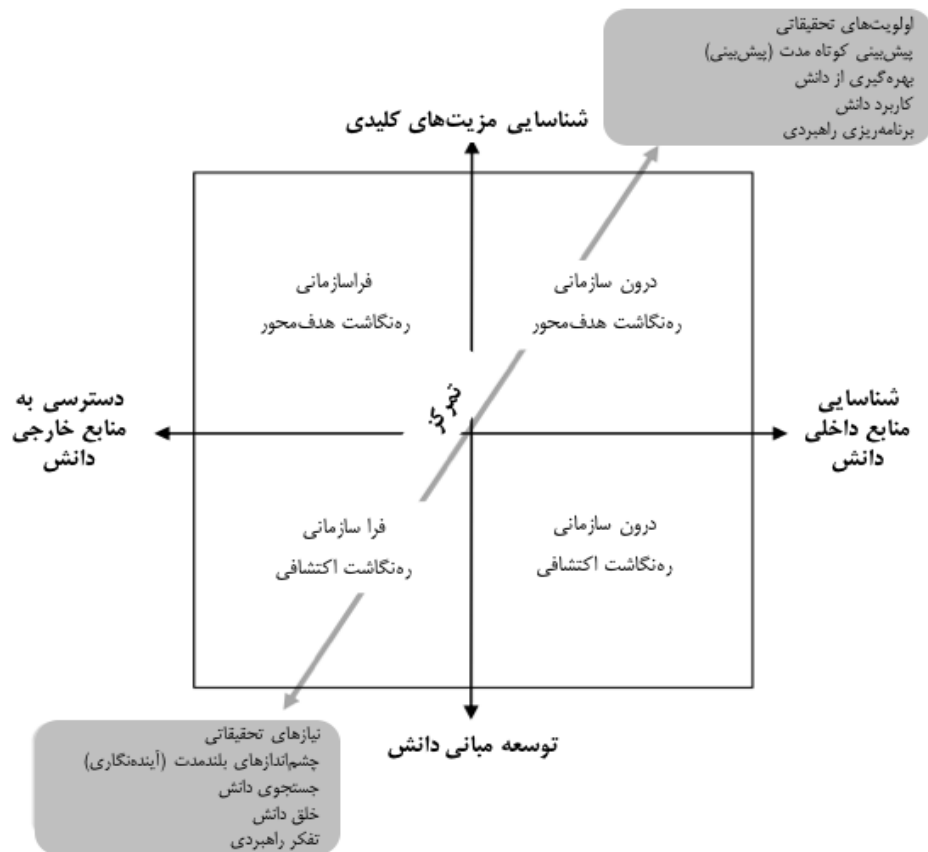
^۱ - David A. Beeton, Urban Foresight Limited, 8 The Crescent, Newcastle upon Tyne, NE7 7ST, United Kingdom, e-mail: david.beeton@urbanforesight.org

^۲ - Robert Phaal · David R. Probert, Centre for Technology Management, Institute for Manufacturing, Department of Engineering, University of Cambridge, 17 Charles Babbage Road, Cambridge, CB3 0FS, United Kingdom, e-mail: {rp108,drp1001}@cam.ac.uk

^۳ - Beeton, 2006

^۴ - Phaal et al., 2001

^۵ - Beeton et al., 2008



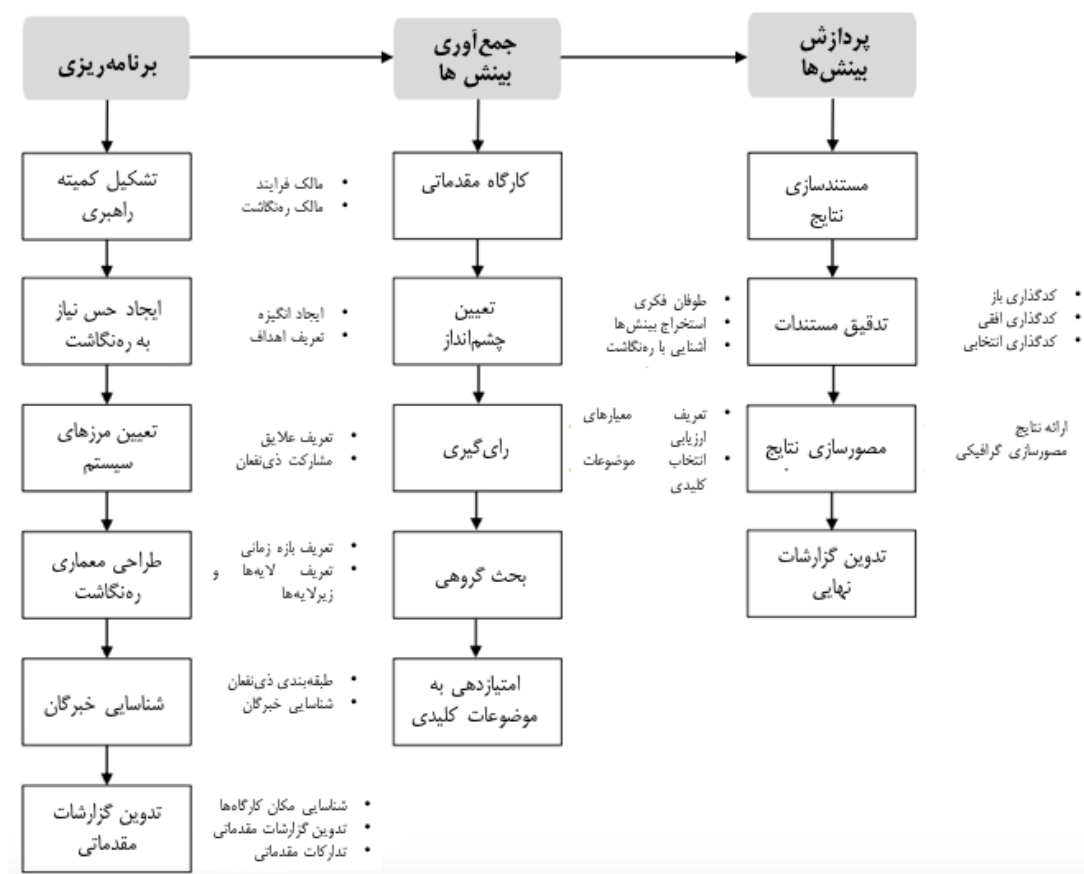
شکل 65 - انواع رهنگاشت اکتشافی یا هدف محور

۳ توسعه رهنگاشت اکتشافی برای آینده‌نگاری

رهنگاشت بین‌المللی بسته‌بندی محصولات، خروجی یک پروژه صنعتی برای جستجو و شناسایی علایق و نیازهای دو شرکت انگلیسی و چگونگی طبقه‌بندی مشتریان در آنها است. این پروژه، فرصتی برای تحقیقات جزئی درباره فرایند توسعه رهنگاشت اکتشافی و مستندسازی مهم‌ترین یافته‌های آن است.

رویکرد رهنگاشت اکتشافی ارائه شده در شکل ۶۶، با هدف ساختار بخشیدن به این یافته‌ها ایجاد شده است. در این شکل، فعالیت‌های اصلی و آموخته‌های بدست‌آمده طبقه‌بندی شده و چگونگی جمع‌آوری بینش^۱ از دوازده کارگاه تدوین رهنگاشت را توضیح داده شده است. همچنین فرایند تدوین رهنگاشت نهایی نیز آورده شده است.

^۱ - insight



شکل 66- رویکرد کلی در فرایند توسعه رهنگاشت از نوع اکتشافی

۳,۱ برنامه‌ریزی

آغاز فرایند تدوین رهنگاشت و توسعه رویکردی پابرجا می‌تواند چالش‌های جدی با خود داشته باشد (فال و دیگران، ۲۰۰۱). این موضوع می‌تواند در فرایند توسعه رهنگاشت بخشی، مشکل‌زا باشد چرا که علایق و نیازهای متفاوت ذی‌نفعان می‌تواند باعث ایجاد پیچیدگی گردد. در فرایند توسعه رهنگاشت بسته‌بندی محصولات، بسیاری از این موضوعات و مسائل در مرحله برنامه‌ریزی مورد توجه قرار گرفت و اقدامات و فعالیت‌هایی برای مدیریت این نوع از ریسک‌ها انجام پذیرفت.

۳,۱,۱ ایجاد کمیته راهبری

اولین و مهم‌ترین گام در آغاز فرایند تدوین رهنگاشت، ایجاد کمیته راهبری با مسئولیت طراحی و اجرای فرایند رهنگاشت است. از مشارکت‌کنندگان کلیدی در این گروه، مالک فرایند است که تأمین‌کننده دانش تخصصی از صنعت است و به عنوان رهبر برای فعالیت رهنگاشت عمل می‌کند. از طرف دیگر، تسهیل‌کننده فرایند نیز مسئول برگزاری و هدایت کارگاه‌ها و پردازش اطلاعات دریافتی از کارگاه‌ها است.

۳,۱,۲ ایجاد حس نیاز به رهنگاشت

مهم‌ترین مسئولیت کمیته راهبری، ایجاد انگیزه برای تدوین رهنگاشت و تعیین ارزش آتی رهنگاشت برای شرکت است. هدف اصلی در تدوین رهنگاشت در این مورد خاص، جستجو درباره فرصت‌ها و تهدیدات راهبردی است که در بخش بسته‌بندی محصولات با آن روبرو خواهیم شد. با توجه به ایجاد انگیزش در میان مشارکت‌کنندگان، به نظر می‌رسد فرایند تدوین رهنگاشت، بیشتر ماهیت اکتشافی خواهد داشت تا اینکه هدف-محور باشد. با این توضیحات، یکی از خروجی‌های مورد انتظار، بسط چشم‌انداز آینده در رابطه با نیازهای کلی بخش خواهد بود. در نهایت، مهم‌ترین اهداف از تدوین رهنگاشت در این بخش عبارتند از:

¹ - Phaal et al., 2000

- شناسایی و ساختاردهی به مهم‌ترین روندها و پیشران‌های آینده بخش بسته‌بندی در ده سال آینده،
- اطلاع‌رسانی درباره بینش‌های مربوط به ماهیت و کاربرد این روندها و پیشران‌ها با تاکید بر شناسایی تهدیدهای رقابتی و فرصت‌های نوآوری،
- ارائه چارچوبی برای پشتیبانی از فرایند برنامه‌ریزی راهبردی، تصمیم‌گیری و همکاری‌های راهبردی در بخش بسته‌بندی.

۳,۱,۳ قلمرو

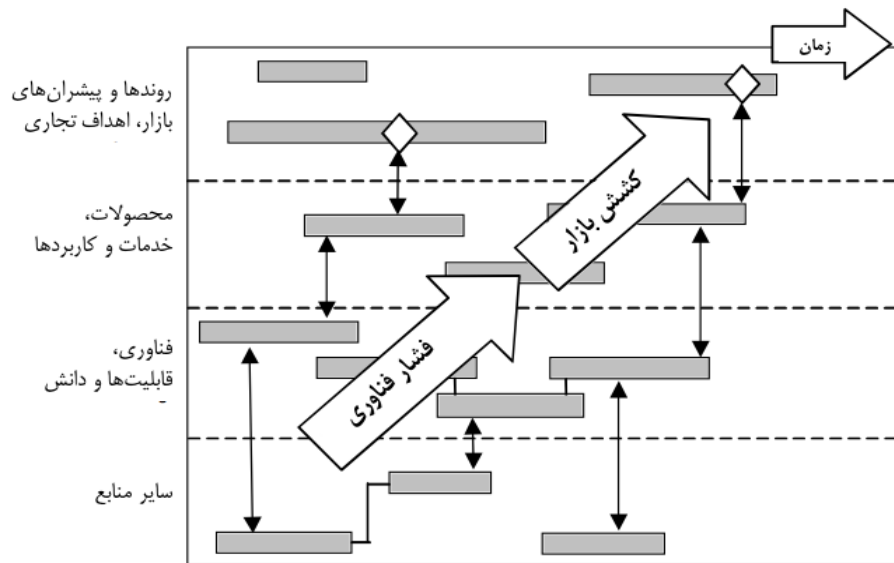
شناسایی قلمرو و محدوده علایق و نیازهای مشارکت‌کنندگان از فعالیت‌های کلیدی به شمار می‌رود که مستقیماً تحت تاثیر انگیزه‌ها و اهداف خواهد بود. از چالش‌های جدی در این مرحله، تعریف دورنما و چشم‌انداز است که بایستی تا حد امکان دقیق باشد تا امکان ارایه جزئیات در مورد آن وجود داشته باشد و از طرف دیگر، باعث ایجاد محدودیت در خلاقیت و ایده‌های نوآورانه افراد نگردد.

در تعیین قلمرو از رویکرد سیستمی استفاده شده است و در آن مرزها با استناد به فعالیت‌های مرتبط با گروه محصولات و دانش به اشتراک گذاشته شده از آنها تعیین شده است. بطور خاص، در این مورد، مرزهای سیستم محدود به سازمان‌ها و خبرگانی شده است که دارای دانش مرتبط با بسته‌بندی محصولات هستند.

۳,۱,۴ معماری رهنگاشت

قلمرو تعریف شده از علایق و نیازهای مشارکت‌کنندگان، بر معماری رهنگاشت اثرگذار است چرا که باعث ساختاردهی به جمع‌آوری بینش‌ها از کارگاه‌ها و سازماندهی اطلاعات مبادله شده در رهنگاشت نهایی خواهد شد. طراحی معماری رهنگاشت با توجه به چارچوب معمول رهنگاشت و با در نظر گرفتن لایه‌های زمانی و در ابعاد افقی و عمودی بصورت لایه لایه انجام شده است. بعد افقی رهنگاشت بازه زمانی ده ساله را پوشش داده است و بصورت کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت است. افزون بر این ابعاد، معماری رهنگاشت شامل رخدادهای تاریخی (رخدادهایی که در گذشته اتفاق افتاده اما هم‌چنان اثرگذار است) و رخدادهایی که امکان وقوع در آینده (شامل چشم‌اندازها، پیش‌بینی‌ها و خواسته‌های مهم) دارند، نیز است.

رهنگاشت کلی که در شکل ۶۷ آورده شده است نشان‌دهنده این است که رهنگاشت معمولاً دارای چهار لایه اصلی است. اولین لایه، شامل روندها و پیشران‌های بازار است که به نوعی بر توسعه بخش بسته‌بندی تاثیرگذار است و بصورت خاص در جدول ۱۲ آورده شده است و با توجه به ماهیت STEEP به پنج زیرلایه تقسیم شده است. لایه دوم در رهنگاشت، لایه محصول است. البته بایستی به این نکته توجه نمود که محصول، با توجه به گستره زنجیره تامین صنعت بسته‌بندی، متفاوت خواهد بود. به عنوان مثال، محصول کارخانه مقوا، مواد اولیه تصفیه شده؛ برای کارخانه تولید کاردتن، انواع کارتن‌های بسته‌بندی و برای خرده‌فروش، محصولی که در داخل کارتون بسته‌بندی شده است، خواهد بود. افزون‌براین، با توجه به این واقعیت که مرزهای سیستم شامل شرکت‌های علاقه‌مند به بسته‌بندی یا دارای دانش بسته‌بندی است، بنابراین بایستی به مطالعه درباره شرکت‌ها یا سازمان‌هایی پرداخته می‌شود که مستقیماً در بسته بندی حضور ندارند. به عنوان مثال می‌توان به تامین‌کنندگان مواد اولیه، تولیدکنندگان ماشین‌الات، طراحان و مشاوران اشاره نمود. البته با توجه به اینکه، عمده تمرکز در این پروژه بر بخش بسته‌بندی محصولات است، عنوان لایه دوم، حوزه‌های عملکردی بسته‌بندی خواهد بود. زیرلایه‌ها نیز با توجه به مدل استخراج شده از دوره عمر خدمت بسته‌بندی، تعیین شده است.



شکل 67 - معماری کلی رهنگاشت

لایه فناوری با تاکید بر فناوری‌های در دسترس و نوظهور مرتبط با بخش بسته‌بندی تعریف شده است. میان این لایه با زیرلایه فناوری بازار تفاوت‌هایی وجود دارد. در زیر لایه فناوری بازار، فناوری‌های خارج از بخش بسته‌بندی مورد توجه قرار گرفته‌اند. فناوری‌ها در لایه فناوری، در دو زیرلایه فناوری محصول و فرایند مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. این تقسیم‌بندی با توجه به دیدگاه شومپترین‌ها از نوآوری محصول و فرایند انجام شده است. محصول شامل کالا یا خدمتی است که به مشتری ارائه می‌شود و فرایند نیز حالت تولید با تحویل یک محصول یا خدمت است.

لایه چهارم رهنگاشت نیز شامل منابع است. این منابع برای توسعه فناوری یا محصول مورد نیاز بوده و می‌تواند موضوعاتی مانند سرمایه، منابع مالی، مهارت‌ها، همکاری‌ها و قراردادهای زنجیره تامین باشد.

جدول 12 - تعاریف مرتبط با لایه‌های رهنگاشت

لایه اصلی	زیرلایه	توضیحات کلی
بازار	اجتماعی	سیستم‌های اجتماعی که در آن زیست می‌کنیم.
	فناورانه	چگونه فناوری‌های خارج از بخش بسته‌بندی بر مسیر زیست ما اثر می‌گذارد.
	زیست‌محیطی	محیط فیزیکی اطراف ما که در آن زیست می‌کنیم.
	اقتصادی	سیستم‌های مالی جهانی، ملی، شرکتی و شخصی که بر زیست ما اثر می‌گذارد.
	سیاسی	سیستم‌هایی که بر ما حکومت می‌کنند و شامل سیاست‌ها، قوانین، مقررات و سایر فرایندهای سیاسی می‌شوند.
	سایر	هر گونه اطلاعاتی که در طبقه‌بندی‌ها بالا بدان اشاره نشده است.
عملکرد بسته‌بندی	مواد اولیه و تولید	الزامات مربوط به مواد اولیه خام و فرایندهای تولیدی که برای محصول بسته‌بندی کاربرد دارند.
	حمل و نقل و انبار	کارکرد بسته‌بندی در فرایند توزیع و انبار کالاها
	خرده‌فروشی و تحویل به مشتری	نقش بسته‌بندی در تسهیل فرایند فروش و انتقال کالاها به مشتری و الزامات مربوط به خرده‌فروشی
	استفاده توسط مشتری	الزامات خاص در رابطه با بسته‌بندی هنگام استفاده در محصولات مشتریان
	پسماند و ازبین بردن	الزامات مربوط به بسته‌بندی با توجه به پسماند و از بردن محصولات
	سایر	هر گونه اطلاعاتی که در طبقه‌بندی‌ها بالا بدان اشاره نشده است.
فناوری	محصول	فناوری ذاتی بکار رفته در محصول مانند بسته‌بندی
	فرایند	فناوری مرتبط با سیستم‌ها و فرایندهایی که بسته‌بندی در ارتباط هستند.
	سایر	هر گونه اطلاعاتی که در طبقه‌بندی‌ها بالا بدان اشاره نشده است.

منابع اصلی مورد استفاده برای توسعه فناوری‌ها و محصولات.	منابع
---	-------

۳,۱,۵ شناسایی خبرگان و متخصصان

جزء اصلی در طراحی فرایند ره‌نگاشت، شناسایی افراد دارای دانش و تجربه کافی برای تدوین ره‌نگاشت است. افزون‌براین، یکی از مشخص‌ترین اهداف در این پروژه ره‌نگاشت، جمع‌آوری بینش از مجموع ذی‌نفعان متنوع بخش بسته‌بندی است. در راستای دستیابی به این هدف، جایگاه شرکت در زنجیره تامین، نقشی کلیدی در طبقه‌بندی ذی‌نفعان دارد. جغرافیا نیز از اهمیت جدی برخوردار است و کارگاه‌ها در کشورهای انگلستان، آلمان و آمریکا برگزار گردید. با توجه به شبکه‌ای از شرکت‌های مختلف که در این پروژه مشارکت داشتند، شناسایی و بهره‌گیری از خبرگان و متخصصان در فرایند تدوین ره‌نگاشت بسیار آسان‌تر شده بود. برخی از اقدامات نیز پیش از برگزاری کارگاه‌ها انجام شد. این اقدامات بیشتر حالت اداری داشته و شامل فعالیت‌هایی مانند آماده‌کردن و ارسال دعوت‌نامه‌های رسمی به خبرگان، آماده کردن گزارشات مقدماتی و تدارکات لازم برای برگزاری کارگاه‌ها بوده است.

۳,۲ جمع‌آوری بینش‌ها

تدوین ره‌نگاشت، فرایندی مبتنی بر متخصصان و خبرگان با در نظر گرفتن حضور آنها در کارگاه‌ها است. برگزاری کارگاه، فرصتی برای تعامل میان بخش‌های مختلف یک صنعت و فراهم کردن شرایطی برای دیدار افراد در یک محل ثابت است. افرادی که در حالت عادی، امکان دیدار حضوری با هم را نخواهند داشت. در فرایند تدوین ره‌نگاشت برای بخش بسته‌بندی، ۱۲ کارگاه برگزار شد و بیش از ۲۰۰ متخصص از ۷۱ شرکت و سازمان مختلف در آن حضور داشتند.

۳,۲,۱ چارچوب برگزاری کارگاه‌ها

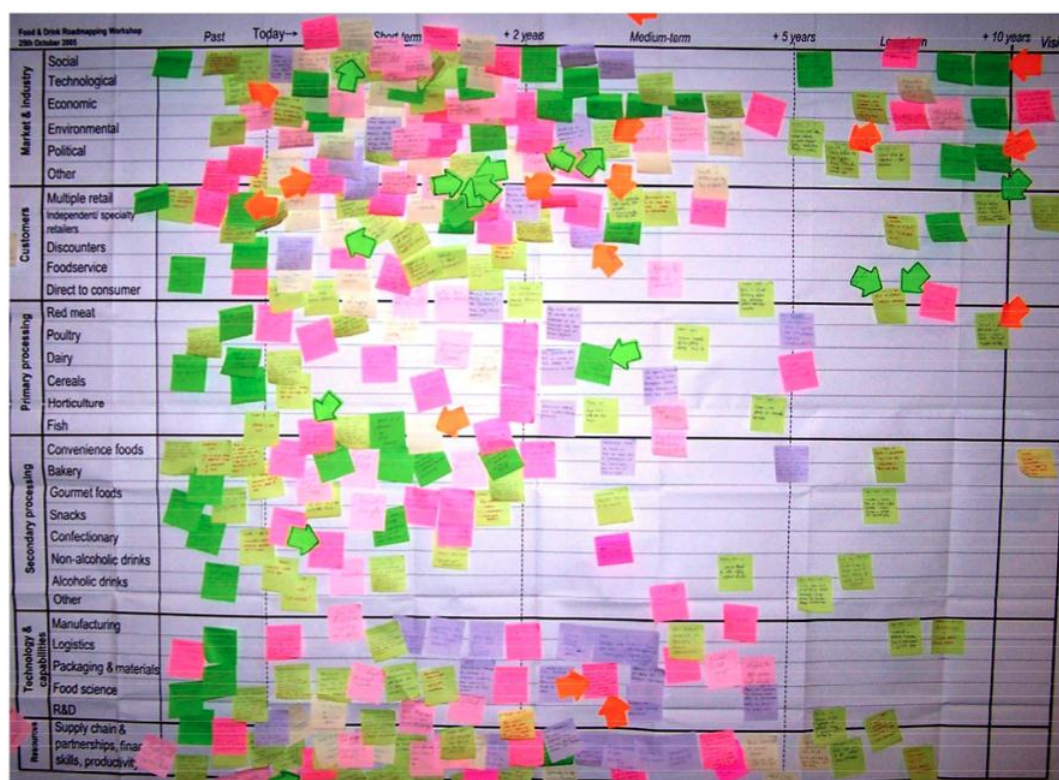
چارچوب برگزاری کارگاه، توسط مالک فرایند تهیه و پیشنهاد شد که مورد تایید مالک ره‌نگاشت نیز قرار گرفت. این چارچوب مستلزم تصمیم‌گیری درباره فعالیت‌های هر کارگاه، شناسایی توالی رخدادهای تخصیص زمان به هر فعالیت است. هر کارگاه، با یک ارائه رسمی توسط تسهیل‌گران آغاز می‌شود و در آن، اهداف برگزاری کارگاه و پروژه مرور می‌شود. مروری بر تکنیک ره‌نگاشت و ارایه مثالی عملی با تاکید بر نقش کارگاه‌ها نیز در این قسمت، توضیح داده می‌شود.

۳,۲,۲ دورنمای راهبردی

در این قسمت از طوفان فکری برای شناسایی موضوعات راهبردی و تعیین دورنمای راهبردی برای استفاده از فرصت‌های رقابتی و روبرو شدن با تهدیدها استفاده می‌شود. طوفان فکری، توسط آیزورن (۱۹۶۳)^۱ توسعه داده شده است و در آن چهار قانون اصلی بایستی رعایت شود که عبارتند از:

- **انتقاد کردن ممنوع است:** قضاوت درباره ایده‌ها بایستی تا رسیدن به گام‌های انتهایی این فرایند، به تاخیر بیافتد،
- **بی‌قیدی و آزادی بسیار مورد تاکید است:** ایده‌ها هرچه عجیب‌تر باشند، بهتر خواهد بود. به عبارتی، خراب کردن بسیار راحت‌تر از فکر کردن است،
- **کمیت بسیار مهم است:** هر چه تعداد ایده‌ها بیشتر باشد، امکان رسیدن به ایده‌های مفید بیشتر خواهد بود،
- **ترکیب و بهبود در ایده‌ها، بسیار تشویق می‌شود.**

^۱ - Osborn (1963)



شکل 68 - مثالی از خروجی مربوط به طوفان فکری انجام شده برای بررسی چشم‌انداز راهبردی

از افراد مشارکت‌کننده در کارگاه، درخواست شد تا موضوعات کلیدی را بر روی استیکر یادداشت نموده و بر روی تابلو (شکل ۶۸) قرار دهند. در رابطه با نوشتن موضوعات از نظر محتوا و شکل، هیچ گونه محدودیتی برای مشارکت‌کنندگان تعیین نشده بود. البته، کلیات مربوط به هر کدام از زیرلایه‌های ره‌نگاشت در اختیار مشارکت‌کنندگان قرار گرفته بود. در چسباندن استیکرها بر روی تابلو و در کارگاه‌های مختلف، دو رویکرد کلی استفاده شد. در رویکرد اول، از مشارکت‌کنندگان درخواست شد تا با آزادی عمل و با توجه به نظر خود، موضوع ثبت شده در استیکر را در هر کدام از لایه‌ها و با هر نظم و ترتیبی قرار دهند. در رویکرد دوم که با نظم بیشتری همراه بود، از مشارکت‌کنندگان درخواست شد تا تنها یک لایه اصلی را در تعیین موضوعات کلیدی مورد توجه قرار دهند. مهم‌ترین مزیت رویکرد اول این بود که زمان کمتری به خود اختصاص می‌داد در حالیکه در رویکرد دوم، تعداد موضوعات کلیدی بیشتری شناسایی و دسته‌بندی شدند.

۳،۲،۳ رای‌گیری

در فرایند رای‌گیری، مهم‌ترین موضوعات از نظر محتوای راهبردی بررسی شده و انتخاب می‌شوند. از مشارکت‌کنندگان در کارگاه، درخواست می‌شود تا موضوعات کلیدی که از نظر آنها دارای بیشترین اهمیت است و در استیکر چسبانده شده بر روی تابلو بدان اشاره شده است، را انتخاب کنند.

برای شفاف‌سازی بیشتر فرایند رای‌گیری، مجموعه‌ای از معیارهای ارزیابی با استفاده از طوفان فکری در گروه استخراج گردید. در کارگاه‌های مختلف و به تناسب اولویت‌های تعریف شده برای هر کدام از گروه‌ها، مجموعه معیارهای شناسایی شده، متفاوت بود. پس از فرایند رای‌گیری، به بحث و بررسی درباره موضوعات اولویت‌دار استخراج شده، پرداخته شد. بحث و بررسی، با توضیح افراد در مورد چرایی انتخاب یک موضوع خاص آغاز شد و با توجه به بحث و بررسی در گروه و نظرات سایر افراد گروه، بصورت خلاصه به عنوان یک موضوع اصلی مورد توافق قرار گرفت. در ادامه، با توجه به قوانین آزمون در رابطه با جلسات طوفان فکری، فهرستی از موضوعات اصلی و اولویت‌دار تهیه شده و به تأیید اعضای گروه رسید.

۳,۲,۴ امتیازدهی

در این مرحله، موضوعات اصلی و اولویت‌دار با توجه به امتیازات داده شده توسط افراد از ۱ تا ۵، رتبه‌بندی شدند. مانند فرایند رای‌گیری، در این مرحله نیز از افراد خواسته شد تا با توجه به عقاید فردی خود و با در نظر گرفتن معیارهای ارزیابی تدوین شده در کارگاه، امتیازات لازم را به موضوعات اختصاص دهند. خروجی این مرحله، فهرستی اولویت‌بندی شده از موضوعات و اقدامات اصلی خواهد بود.

۳,۳ پردازش^۱ بینش‌ها

مجموعه اطلاعات جمع‌آوری شده در خلال برگزاری دوازده کارگاه، با استفاده از فرایند کدگذاری و در قالب طبقه‌بندی‌های مختلف در هر کدام از لایه‌ها دسته‌بندی شدند. با توجه به خلاصه کردن موضوعات مختلف شناسایی شده در کارگاه‌ها، ۶۴ طبقه‌بندی مختلف شکل گرفت. یکی از مهم‌ترین مزیت‌های این روش، خلاصه کردن موضوعات با در نظر گرفتن بازه زمانی هر کدام از آنها برای رخ دادن و تاثیرگذاری بر بخش بسته‌بندی است.

۳,۳,۱ تدقیق مستندات

رویه مورد استفاده برای ساختاردهی به بینش‌های جمع‌آوری شده در کارگاه‌های تدوین ره‌نگاشت شامل کدگذاری باز، افقی و گزینشی با توجه به نظریات استراوس و کاربین (۱۹۹۰)^۲ بوده است.

کدگذاری باز:

کدگذاری باز شامل فرایند شناسایی، نام‌گذاری و طبقه‌بندی مهم‌ترین ایده‌هایی است که در داده‌ها قابل تشخیص هستند. این فرایند شامل دو فاز است: مفهوم‌سازی و طبقه‌بندی. در فاز مفهوم‌سازی، رویدادها، ایده‌ها و اقدامات از درون داده‌ها انتخاب شده و به عنوان مفاهیم مختلف، عنوان‌دهی می‌شوند. این کدها یا خلاصه‌ای از تجزیه و تحلیل یک موضوع است و یا اینکه تفسیری است که توسط مالک فرایند انجام شده است. به عنوان مثال، در این ره‌نگاشت، موضوعی مانند افزایش سهم افراد سالخورده تحت عنوانی مانند پیرشدن جمعیت، آورده شده است. با این حال، موضوعی مانند اینکه جامعه ما در حال بدتر شدن است، کاملاً مبهم است و با توجه به تفسیر مالک فرایند، در قالب عنوان پیرشدن جمعیت قرار می‌گیرد.

یکی دیگر از جنبه‌های کلیدی فرایند کدگذاری، که در جدول ۱۳ به عنوان یک مثال آورده شده است، این است که یک موضوع خاص می‌تواند دارای عناوینی بیش از یک عدد باشد. در چنین مواردی، موضوع مورد نظر در قالب عناوین مختلف شکسته می‌شود. این فرایند بصورت چندباره تکرار می‌شود تا در انتها، امکان تشخیص و تفکیک الگوهای مختلف وجود داشته باشد.

جدول ۱۳- نمونه‌ای از فرایند تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از طوفان فکری در کارگاه‌ها

موضوعات ثبت شده در کارگاه	کدگذاری باز
خانهدار شدن تعداد بیشتری از افراد مجرد	افزایش در خانه‌دار شدن افراد مجرد
افزایش در خانه‌دار شدن افراد مجرد باعث افزایش میزان استفاده از بسته‌بندی‌ها و میزان ضایعات می‌شود.	افزایش در خانه‌دار شدن افراد مجرد افزایش میزان مصرف بسته‌بندی افزایش تولید ضایعات و پسماندها
محدودیت‌های طبیعی در تولیدات پتروشیمی - نیاز به بازفرآوری	مصرف منابع محدود بازفرآوری منابع محدود

کدگذاری باز را می‌توان برای برقراری ارتباط میان عناوین مختلف به بازه‌های زمانی، نیز مورد استفاده قرار داد. مثالی از این مورد در جدول ۱۴ آورده شده است که در آن میان عناوین مختلف شناسایی شده و بازه‌های زمانی ارتباط برقرار شده است.

^۱ - Processing

^۲ - Strauss and Corbin (1990)

جدول 14 - برقراری ارتباط میان عناوین حاصل از کدگذاری باز با بازه زمانی

موضوعات	کدگذاری باز	بازه زمانی	بازه تخصیص شده	زمانی داده شده
خرید اینترنتی، عمومیت بیشتری خواهد یافت.	خرید اینترنتی	بلندمدت	میان مدت	
گسترش استفاده از خرید اینترنتی	خرید اینترنتی	میان مدت	میان مدت	
فروشگاه‌های مجازی	خرید اینترنتی	میان مدت	میان مدت	
خرید اینترنتی برای کلیه کالاها، افزایش خواهد یافت.	خرید اینترنتی	کوتاه مدت	کوتاه مدت	
خرید خانگی (سفارشات اینترنتی) افزایش خواهد یافت؟	خرید اینترنتی	میان مدت	میان مدت	
خرید آنلاین	خرید اینترنتی	میان مدت	میان مدت	
فروشگاه‌های مجازی مبتنی بر اینترنت	خرید اینترنتی	بلندمدت	بلندمدت	

در فاز طبقه‌بندی کدگذاری باز، عناوین اختصاص یافته در قالب گروه‌های اختصاری کنار هم قرار گرفته و طبقه‌های مختلف در سطوح بالاتر را تشکیل می‌دهند. طبقه‌بندی باعث تخصیص ویژگی‌های عام‌تر به موضوعات شده و تجزیه و تحلیل را در صورتی که هر کدام از این ویژگی‌ها تغییر کنند، امکان‌پذیرتر می‌کند. به عنوان مثال در جدول شماره ۱۵، تعدادی از مفاهیم در قالب عنوان خانه‌دارها کنار هم قرار گرفته‌اند.

جدول 15 - نمونه‌ای از چگونگی گروه‌بندی عناوین حاصل از کدگذاری باز در قالب طبقات بالاتر

عنوان اختصاری	کدگذاری باز
خانه‌دارها	مادران کارمند والدین طلاق گرفته مادران مجرد افزایش در خانه‌دار شدن افراد مجرد افزایش طلاق تغییر در ساختار خانواده‌ها اقامت طولانی‌تر فرزندان در خانه والدین

جدول 16 - نمونه‌ای از چگونگی برقراری ارتباط میان کدهای باز و عناوین اختصاری با زیرلایه‌ها و لایه‌های اصلی ره‌نگاشت

کدگذاری باز	عنوان اختصاری	زیرلایه	لایه اصلی
افزایش در خانه‌دار شدن افراد مجرد آمار ازدواج کمتر افزایش طلاق تغییر در ساختار خانواده اقامت طولانی‌تر فرزندان در خانه والدین تورم در بازار مسکن	خانه‌دارها	اجتماعی	بازار

یکی از مهم‌ترین بخش‌های فرایند کدگذاری، نام‌گذاری طبقات مختلف است. این فرایند مبتنی بر داده‌ها انجام می‌شود و بیشترین عبارتی که با فراوانی بیشتر تکرار شده است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، برای توصیف پدیده افزایش متوسط سن مردم (مانند جمعیت سالخورده یا جامعه خاکستری^۱) از عبارات مختلف استفاده می‌شود. عبارتی که بیشتر استفاده می‌شود، پیرشدن جمعیت، است و بنابراین به عنوان اسم طبقه انتخاب می‌شود. عناوین این طبقات بایستی به تایید مالک ره‌نگاشت برسد تا از هم‌خوانی میان عناوین با گفتمان حاکم بر بخش، اطمینان حاصل شود.

¹ - greying society

این عناوین اختصاری، با توجه به کدگذاری صورت گرفته، در قالب بازه‌های زمانی مختلف تقسیم‌بندی می‌شوند.

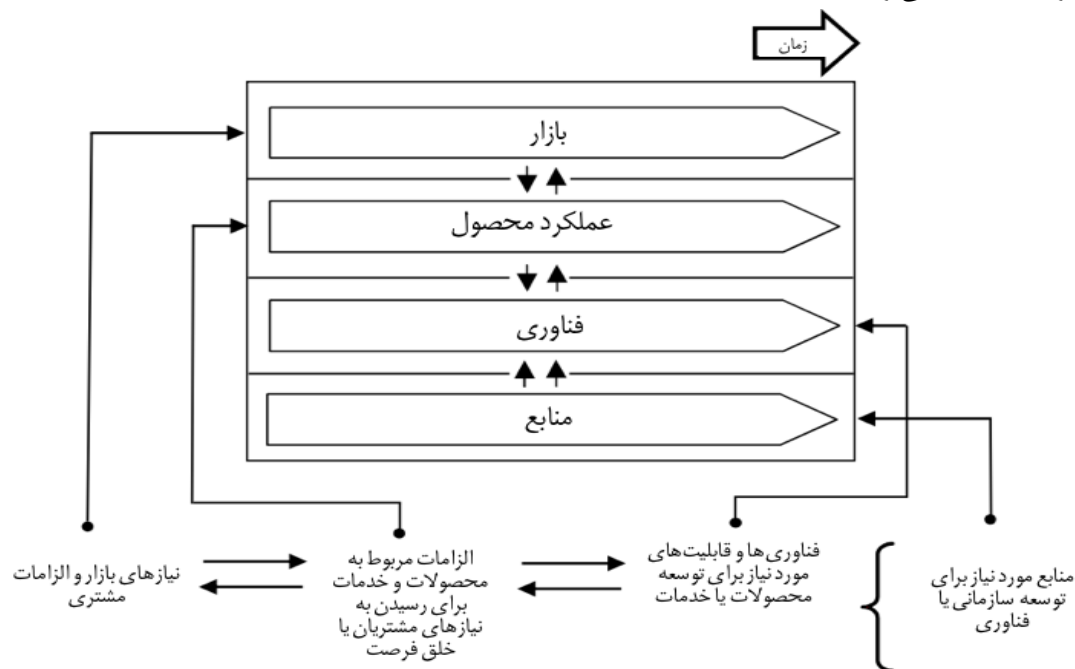
کدگذاری افقی:

کدگذاری افقی، فرایندی برای توسعه درک عمیق‌تر از روابط میان پدیده‌ها بر مبنای داده‌های پایه‌ای‌تر است که در آن طبقه‌های گوناگون از داده‌ها به هم ربط داده می‌شوند. در واقع، کدگذاری افقی فرایند دستیابی به سطح بالاتری از انتزاع و روابط کمی میان پدیده‌ها است. این آگاهی، از طریق استفاده از کدهایی که در فاز طبقه‌بندی توسعه یافته‌اند و ارتباط آنها با لایه‌های اصلی و زیرلایه‌های رهنگاشت کسب می‌شود. همان‌طور که در جدول ۱۶ آورده شده است، هر کدام از طبقات با توجه به بافتار سلسله‌مراتبی خود و با در نظر گرفتن کدهای استخراج شده، بررسی می‌شوند و از این طریق امکان شناسایی روابط میان داده‌ها را فراهم می‌کنند.

رهنگاشت بایستی تجویزی نباشد. به همین علت، روابط میان داده‌ها تنها هنگامی قابل شناسایی است که منبع و شاخصی که بدان ارجاع داده می‌شود، نتیجه تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده باشد. روش مورد استفاده در اینجا، بررسی مجدد موضوعات یادداشت شده در استیکرهایی است که دارای بیش از یک کد هستند و امکان شناسایی هر گونه ارتباط را فراهم می‌کنند. به عنوان مثال، همان‌طور که در جدول ۱۳ آورده شده است، موضوع افزایش خانه‌دارهای مجرد باعث افزایش بسته‌بندی‌ها و افزایش تولید ضایعات می‌شود، در قالب سه کد مجزا تقسیم شده است. بنابراین، امکان شناسایی ارتباط میان هر کدام از این کدها با کد اختصاری دارای سطح بالاتر وجود دارد (به عنوان مثال، افزایش در تعداد خانه‌دارهای مجرد با افزایش میزان مصرف بسته‌بندی و با افزایش تولید میزان ضایعات در ارتباط است).

کدگذاری گزینشی:

کدگذاری گزینشی فرایندی برای توسعه یک تئوری است به گونه‌ای که بهترین توضیح برای یک پدیده خاص از طریق تعریف داستان باشد و آشکار کننده ماهیت اصلی آن پدیده باشد. دستیابی به این هدف، نیازمند ترکیب مجموعه‌ای از کدها و طبقه‌بندی‌های مختلف در قالب لایه اصلی رهنگاشت است.



شکل 69- منطق پایه مربوط به معماری لایه‌های اصلی رهنگاشت

- در لایه بازار، الزامات مربوط به بازارهای در حال ظهور و اهداف کسب و کار، بررسی و شناسایی می‌شود،
- در لایه فناوری الزامات مربوط به فناوری‌های در حال ظهور و توانمندی‌ها و قابلیت‌ها بررسی می‌شوند،
- در لایه محصول، محصولات و خدمات محسوس و ملموسی که بایستی با توجه به روندها و پیشران‌ها توسعه یابد، شناسایی می‌شود (به عنوان مثال، محصول، فناوری است که قابلیت کاربرد در بازار را داشته باشد)،

- در لایه منابع نیز قابلیت های فناورانه و الزامات سازمانی مورد بحث و بررسی قرار می گیرد و منابع مورد نیاز برای توسعه محصولات و فناوری ها شناسایی می شود.

آماده کردن یک ارایه تصویری:

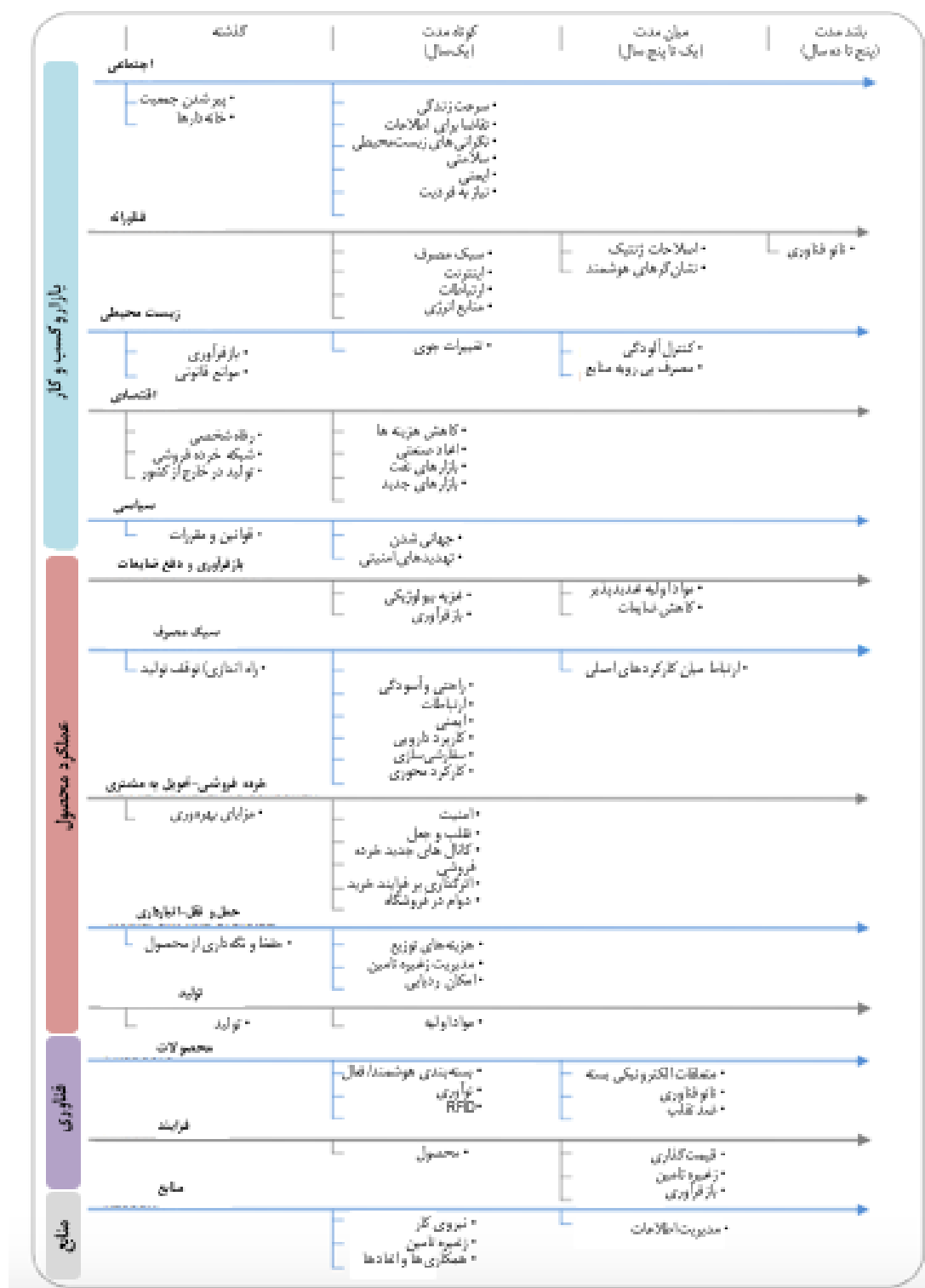
هدف اصلی در اینجا، رسیدن به سطحی از انتزاع است که امکان برقراری ارتباطات شفاف را فراهم کند در حالیکه سطح قابل قبولی از جزئیات را نیز همراه خود دارد. برای تسهیل این فرایند، استفاده از رویکرد سلسله مراتبی مفید خواهد بود و در آن داده ها در قالب دو لایه ساختاردهی می شوند. اولین ارایه تصویری تهیه شده (شکل ۷۰) نشان دهنده عناوین اختصاری مربوط به زیرلایه ها و لایه های اصلی رهنگاشت است. مهم ترین جنبه های این گونه از تحلیل ارائه عبارتند از:

- خلاصه ای مختصر درباره موضوعات مختلف مورد اشاره در رهنگاشت را نشان می دهد،
- طبقه بندی های مختلف مربوط به کدهای اختصاری با توجه به لایه های اصلی و زیرلایه ها را مشخص می کند،
- نشان دهنده بازه زمانی است که موضوعات اختصاری اشاره شده توسط خبرگان، در آن بازه زمانی اهمیت داشته و بایستی مورد توجه قرار گیرد.

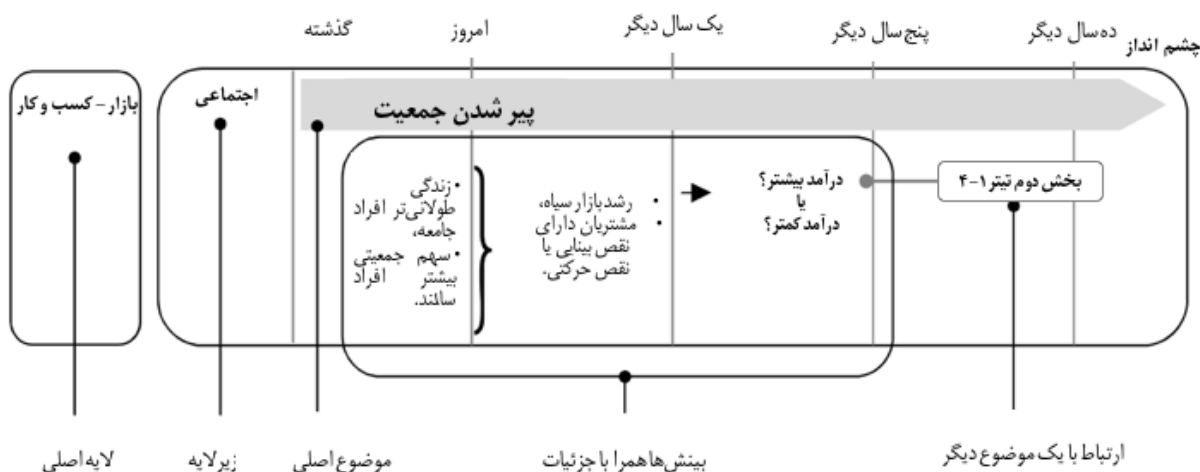
تصویری جزئی تر برای هر کدام از کدهای اختصاری نیز تهیه خواهد شد. نمونه ای از این مورد در شکل ۷۱ آورده شده است که نشان دهنده کدهای باز طبقه بندی شده در قالب کد اختصاری جمعیت در حال پیر شدن است. مهم ترین جنبه های چنین مثال ها و اشکالی عبارتند از:

- نشان دهنده لایه اصلی و زیرلایه های رهنگاشت در قالب کدهای اختصاری است،
- کدهای باز در قالب بازه های زمانی مرتبط، طبقه بندی شده و نشان داده شده اند،
- نشان دهنده کدهای اختصاری در قالب روندهای در حال ظهور است که نقطه آغازین آن نیز توسط اولین کد باز در حال رخ دادن، مشخص شده است (به عنوان مثال اولین بازه زمانی که در آن پیش بینی شده است یک کد باز رخ دهد)،
- ارتباط میان کدهای باز با توجه به علامت های گرافیکی آنها (فلش ←)، شناسایی و تعریف می شود،
- پیوند با سایر کدهای اختصاری نیز مشخص می شود.

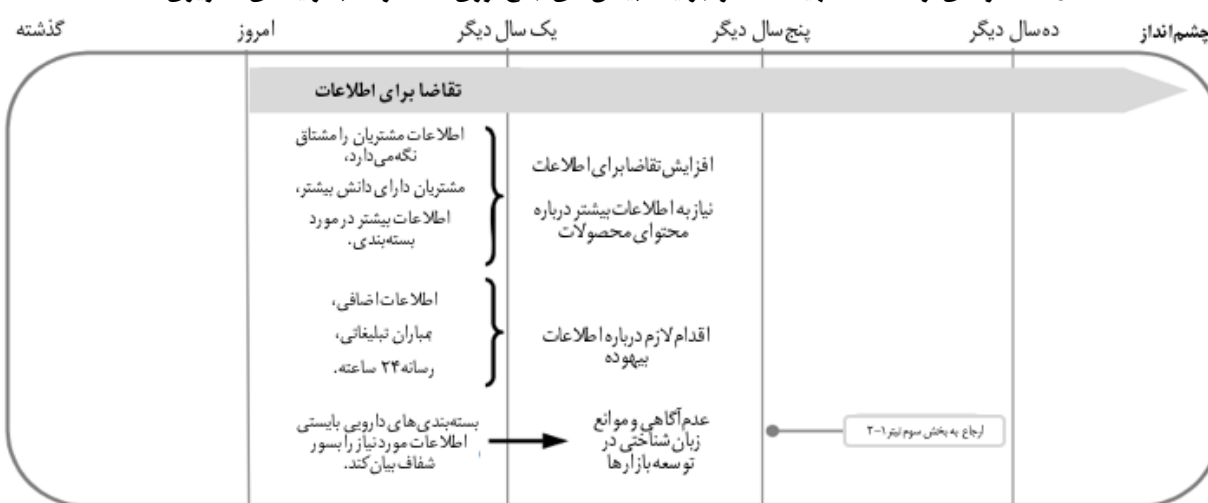
در صورت ارتباط میان یک کد باز یا کد باز دیگری، این ارتباط با یک فلش (←) نشان داده می شود. به عنوان مثال، همان طور که در شکل ۷۱ نشان داده شده است، رشد بازار سیاه مسکن، ممکن است ناشی از افزایش یا کاهش درآمدهای مشتریان باشد. با این حال، تعداد فلش های هر شکل گرافیکی بایستی در کمینه ترین حالت خود باشد چرا که در صورت افزایش تعداد فلش ها، پیچیدگی نیز افزایش می یابد. در ارایه های گرافیکی، می توان ارتباطات ساختار یافته میان کدهای اختصاری مختلف را نیز نمایش داد. به عنوان مثال در شکل ۷۰، این موضوع، بصورت یک “نکته قابل توجه” ارجاع دهنده خواننده گزارش به بخش مرتبط در گزارش اصلی است. در مثالی که درباره درآمد آورده شد، ارتباط میان کدهای باز “افزایش در درآمدها” با کد باز “رفاه شخصی”، قابل تشخیص است.



شکل 70 - نمایش جزئیات رهنماشت با توجه به کدهای اختصاری هر کدام از لایه‌های اصلی شناسایی شده



شکل 71- نمونه‌ای از اطلاعات تهیه شده از جزئیات بینش‌های جمع آوری شده در قالب ارایه‌های تصویری



شکل 72- نمونه‌ای از چگونگی نمایش جزئیات مربوط به بینش افراد در یک ره‌نگاشت

۳,۳,۲ تهیه مستند کاری

معمولا میان اینکه ره‌نگاشت بایستی ارائه‌ای تصویری/گرافیکی دارای ماهیت برنامه‌ریزی راهبردی باشد یا اینکه صرفا گزارشی مکتوب که شامل برخی از تصاویر و گرافیک باشد، ابهام وجود دارد. در ره‌نگاشت تهیه شده برای بخش بسته‌بندی، گزارشی مکتوب بوده است که در آن به بررسی و تجزیه و تحلیل چشم‌انداز رقابتی بخش بسته‌بندی پرداخته شده است.

۴ نتیجه‌گیری

ره‌نگاشت بین‌المللی بخش بسته‌بندی، نمونه‌ای از چگونگی همکاری میان سازمان‌ها و بخش‌های حرفه‌ای برای جستجوی آینده‌های بازار، محصول، فناوری و منابع در قالب مفهوم ره‌نگاشت است. بطور خاص، در ره‌نگاشت بین‌المللی بخش بسته‌بندی از فرایند استاندارد ره‌نگاشت اکتشافی برای استخراج و ساختاردهی به بینش‌های متخصصان در مورد موضوعات کلیدی این صنعت در آینده و توسعه آینده‌های بدیل استفاده شده است.

مزایای همکاری میان زنجیره‌های تامین و بخش‌های صنعتی کاملا مشهود است و به واسطه رقابتی‌تر و پیچیده‌تر شدن محیط کسب و کار، تبدیل به یک الزام شده است. آنچه آشکارا در مورد بخش بسته‌بندی می‌توان بیان کرد این است که این صنعت ترکیبی از سازمان‌های متنوع است که با طیف وسیعی از مشکلات و چالش‌ها روبرو است. اگرچه ترکیب این چالش‌ها و مشکلات برای شرکت‌ها و بازارهای مختلف با هم فرق می‌کند اما ماهیت کلی عوامل تاثیرگذار بر کل صنعت، تقریبا یکسان است.

در راستای کسب آگاهی و فهم بهتر از عوامل رقابتی تاثیرگذار بر صنعت بسته‌بندی، بینش‌های متعلق به سازمان‌های مختلف از زنجیره تامین، تامین مواد اولیه، بازارهای مختلف و مناطق جغرافیایی مختلف استخراج و مستند شد. مجموعه‌ای از عوامل مختلف تاثیرگذار در تهیه فهرستی از روندها و پیشران‌های حاکم بر بخش بسته‌بندی طی ده سال آینده، مورد استفاده واقع شده است. رهنگاشت در واقع مفهومی برای ارائه اطلاعات مفید و در اختیار گذاشتن ساختار و بافتاری برای برنامه‌ریزی راهبردی و نوآوری در بخش بسته‌بندی است. در رهنگاشت، چشم‌انداز، روندها و پیشران‌هایی که بر شرکت‌ها و زنجیره تامین بخش بسته‌بندی اثر گذاشته و الزامات مسیر پیش‌روی آنها را تعیین می‌کند، شناسایی و طبقه‌بندی می‌شوند. مسیری که شرکت‌ها و سازمان‌ها برای آینده خود انتخاب می‌کنند، وابسته به برخی از اولویت‌های خاص آنها است. در هر حال، از طریق شناسایی مجموعه‌ای از عوامل مشترک میان بازارها و محصولات مختلف، تدوین رهنگاشت آغازی بر توسعه پاسخی فرابخشی مدیریت چالش‌ها و مشکلات پیش‌روی بخش بسته‌بندی در ده سال آینده خواهد بود.

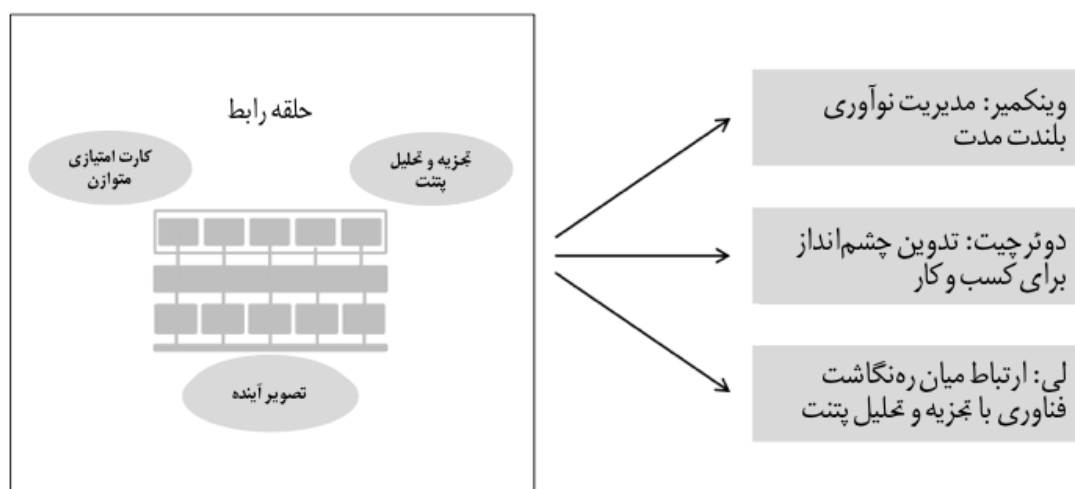
منابع

1. Beeton, D.A.: International roadmap for consumer packaging. Institute for Manufacturing. University of Cambridge, Cambridge (2006)
2. Beeton, D.A.: Exploratory roadmapping for sector foresight. PhD thesis, University of Cambridge (2007)
3. Beeton, D.A., Phaal, R., Probert, D.R.: Exploratory roadmapping for foresight. *International Journal of Technology Intelligence and Planning* 4(4), 398–412 (2008)
4. Osborn, A.F.: *Applied imagination: principles and procedures of creative problem-solving*, Scribner, New York, USA (1963)
5. Phaal, R., Farrukh, C.J.P.: Technology planning survey – results, Institute for Manufacturing, University of Cambridge, project report (March 14, 2000)
6. Phaal, R., Farrukh, C.J.P., Probert, D.R.: *T-Plan: The fast start to technology roadmapping – planning your route to success*. Institute for Manufacturing. University of Cambridge, Cambridge (2001)
7. Strauss, A.L., Corbin, J.: *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications, London (1990)

بخش چهارم: ارتباط میان رهنگاشت فناوری با سایر ابزارهای برنامه‌ریزی راهبردی

رهنگاشت فناوری، به تنهایی یکی از قوی‌ترین ابزارها به شمار می‌رود اما در سطح سازمانی، برقراری ارتباط با سایر روش‌های برنامه‌ریزی، مفیدتر خواهد بود. ارتباط و پیوند میان رهنگاشت فناوری با سایر روش‌های شناخته برنامه‌ریزی راهبردی مانند برنامه‌ریزی نوآوری، توسعه محصول، توسعه سیستم و مدیریت پروژه از گزینه‌های مناسب در این زمینه است. در این بخش، برخی از ارتباطات میان رهنگاشت فناوری با سایر روش‌های برنامه‌ریزی راهبردی مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

- **وینکمیئر^۱** به بررسی رهنگاشت فناوری به عنوان ابزاری برای ارزیابی عملکرد مبتنی بر کارت امتیازی متوازن پرداخته است. نقطه آغازین در این فرایند، ترجمه رهنگاشت در قالب اهداف قابل سنجش و شاخص‌های مرتبط خواهد بود که در آن فعالیت‌های نوآوری در سطوح مختلف عملیاتی و قابل مدیریت بررسی خواهد شد.
- **دوئریچت^۲** بر ارتباط میان رهنگاشت فناوری و سیاست‌های اطلاع‌رسانی در شرکت تمرکز کرده است. از این نظر، تشکیل گروه‌هایی با علایق مشترک در زمینه اطلاعات مربوط به فناوری‌ها، محصولات و خدمات جدید در زمان مناسب، بسیار مفید خواهد بود. نقطه آغازین در این فرایند، ارائه توضیحاتی درباره ترکیبی خاص از روش‌های توسعه‌یافته در زمینه‌های سال‌های قبل با توجه به مفهوم تصویر از آینده است. استفاده از این روش توسط زیمنس، باعث شده است تا اقدامات مشتریان و شرکاء زیمنس با کلان‌روندهای جهانی و روندهای فناوری فعلی، هم‌راستا باشد.
- **لی^۳**، مروری بر ارتباط میان رهنگاشت فناوری با تجزیه و تحلیل پتنت داشته است و در آن به بررسی نقش حمایتی تجزیه و تحلیل پتنت در تصمیم‌گیری با توجه به رهنگاشت فناوری پرداخته است. رهنگاشت پشتیبانی‌کننده برنامه‌ریزی کسب و کار، محصول، فناوری و تحقیق و توسعه است.



شکل 73 - ارتباط میان رهنگاشت فناوری با سایر روش‌های برنامه‌ریزی راهبردی

^۱ - Vinkemeier

^۲ - Doericht

^۳ - Lee

مدیریت نوآوری بلندمدت-کارت نوآوری متوازن در کنار رهنگاشت

راینر وینکمر^۱

نوآوری مستمر و همیشگی، رمز موفقیت سازمان‌ها و شرکت‌ها است که امروزه با توجه به جهانی شدن و نوآوری‌های سریع‌تر، از اهمیت بیشتری برخوردار شده است. تمامی شرکت‌های بزرگ دارای واحدها نوآوری هستند و مدیریت مناسب نوآوری است که باعث تمایز شرکت‌های موفق از اکثریت شرکت‌های دیگر می‌شود. با بهره‌گیری از ابزارهای مناسب مدیریت و نوآوری، مانند کارت امتیازی متوازن و رهنگاشت، می‌توان برچالش‌های اشاره شده فائق آمد. این موضوع، محور اصلی این مقاله است. در حالیکه در رهنگاشت اطلاعات مهمی درباره سناریوهای آینده (بازارها، مشتریان، محصولات، فناوری‌ها و غیره) و مسیرهای توسعه (فناوری، محصولات و مهارت‌ها) ارائه می‌شود، اما در کارت امتیازی متوازن اصلاح شده (با تاکید بر نوآوری) که از این به بعد کارت نوآوری متوازن^۲ نامیده می‌شود، رهنگاشت در قالب اهداف شفاف و قابل اندازه‌گیری، شاخص‌ها و معیارها ترجمه و تفسیر می‌شود.

۱ مقدمه

رهنگاشت اگرچه ممکن است در تسهیل فرایند نگاه بلندمدت و میان‌مدت به فناوری، نقش مهمی داشته باشد اما هنوز برای اینکه به ابزاری برای مدیریت عملیاتی نوآوری تبدیل شود، مسیر طولانی پیش رو دارد. مدیریت نوآوری نیازمند چیزی فراتر از برقراری ارتباط میان علایم ضعیف منتشر شده از بازار و فناوری از یک طرف و مدیریت اقدامات عملیاتی برای تحقیق و توسعه از طرف دیگر است (لائوب، ۲۰۰۷). ابزاری که تامین‌کننده این خواسته است، کارت نوآوری متوازن است که در اینجا با توجه به پیوند آن با رهنگاشت، توضیح داده خواهد شد. برقراری پیوند میان دو ابزار مهم رهنگاشت فناوری و کارت امتیازی متوازن، امکان هماهنگی میان برنامه‌ریزی راهبردی و بلندمدت را با اقدامات عملیاتی با تاکید بر نوآوری را فراهم می‌کند.

۲ پیاده‌سازی رهنگاشت فناوری: از دیدگاه مدیریتی

قبل از آغاز بحث، اجازه دهید تعدادی سوال مطرح کنیم:

۱. مدیر عامل چگونه می‌تواند کارکنان بخش تحقیق و توسعه – که بیشتر خود را محقق محسوب می‌کنند تا نهاد اجرایی شرکت – راقانع کند که راهبردهای شرکت، مدلی برای انجام اقدامات روزانه است؟
۲. چگونه فردی که در بخش تحقیق و توسعه شرکت مشغول فعالیت است، می‌تواند متوجه نقش خود در موفقیت بلندمدت شرکت و یا حتی اجرای راهبردهای اشاره شده در بند قبل شود؟
۳. چگونه فردی که در بخش تحقیق و توسعه در حال فعالیت است می‌تواند اثر فعالیت‌های خود بر شاخص‌های مالی شرکت مانند CFROI^۴ یا EVA^۵ را ارزیابی نماید؟
۴. چگونه می‌توان گروه‌های مختلف مانند تحقیق و توسعه، بازاریابی و فروش یا واحد مالی را بصورت نظام‌مند، کنار هم جمع نمود تا ایده‌هایشان را با هم به اشتراک بگذارند؟

آیا پاسخ سوالات بالا منفی است؟ آیا حداقل ابزاری وجود دارد که این امکان را برای سازمان‌ها فراهم کند؟

¹- Rainer Vinkemeier C21 Consulting GmbH, Kirchgasse 2, ۶۵۱۸۵ Wiesbaden, Germany, e-mail: r.vinkemeier@c21-consulting.de

²- Balanced Innovation Card

³- Laube, 2007

⁴- Cash Flow Return on Investment

⁵- Economic Value Added

کارت امتیازی متوازن- ابزاری مدیریتی است که در یوروستاکس^۱ و مجموعه شرکت‌های داکس^۲ ابداع شده و سال‌هاست استفاده می‌شود- اساساً با کارکردی برای پاسخ‌گویی به سوالات فوق (نه لزوماً تحقیق و توسعه یا نوآوری) شکل گرفته است. کارت امتیازی متوازن، بیشتر به عنوان ابزاری برای تبدیل راهبردهای بلندمدت سازمان در قالب اقدامات عملیاتی واحدهای سازمانی کاربرد دارد.

کارت امتیازی متوازن، ابزاری برای طراحی چشم‌انداز بلندمدت (به عنوان یک الزام در حوزه نوآوری) نیست. البته، از کارت امتیازی متوازن می‌توان در این حوزه با در نظر گرفتن برخی شرایط خاص و اصول پایه‌ای آن استفاده نمود. در این صورت، امکان برقراری ارتباط میان چشم‌اندازهای بلندمدت (بازه زمانی ۵ تا ۱۵ سال) با کارت امتیازی متوازن مهیا خواهد بود. برای طراحی چشم‌انداز و برنامه‌ریزی بلندمدت، استفاده از رهنگاشت فناوری مفید خواهد بود (موهلر و آیزنمن، ۲۰۰۵). در تدوین رهنگاشت، دیدگاهی نظام‌مند و بلندمدت به آینده حوزه کسب و کار وجود دارد. با توجه به این موضوع، استفاده از رهنگاشت بایستی از نظر زمانی قبل از استفاده از کارت امتیازی متوازن باشد. به عبارت دقیق‌تر، از نظر زمانی و محتوا میان رهنگاشت و کارت امتیازی متوازن، پیوند وجود دارد.

سوال اصلی که از این پس سعی خواهیم کرد بدان پاسخ دهیم عبارتند از: چگونه می‌توان کارت امتیازی متوازن و رهنگاشت را با توجه به مفاهیم کلی در زمینه مدیریت نوآوری بلندمدت با هم ترکیب نمود به گونه‌ای که مجموعه کاملی از اقدامات و فعالیت‌ها را پوشش دهد (شامل شناسایی و دنبال کردن علائم ضعیف تا برنامه‌ریزی عملیاتی در بخش تحقیق و توسعه)؟ برای فهم بهتر موضوع، بهتر است ابتدا مفاهیم کلی و ایده‌های مرتبط با کارت امتیازی متوازن را با در نظر گرفتن اجزاء کلیدی آن و ارتباط آنها با جزء مالی، مرور نماییم. ارایه توضیحات در این زمینه می‌تواند در یکسان شدن تعاریف ما از هدف و قلمرو کارت امتیازی متوازن مفید باشد.

با تأکید بر نوآوری، کاربرد کارت امتیازی متوازن در واحدهای نوآوری مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت که در نهایت منجر به شکل‌گیری مفهوم جدید تحت عنوان کارت نوآوری متوازن می‌شود. در کارت نوآوری متوازن، کارت امتیازی متوازن تدوین شده برای شرکت با توجه به الزامات خاص نوآوری مورد بازنگری قرار خواهد گرفت و با ذکر یک مثال، توضیح داده خواهد شد. در انتهای مقاله نیز، مفهوم ترکیبی کارت نوآوری متوازن و رهنگاشت، آورده شده است. در اینجا، از مزایای رهنگاشت در کنار اثربخش‌ترین ابعاد کارت نوآوری متوازن استفاده شده و مفهومی جدید و خاص شکل گرفته است. این مفهوم باعث می‌شود تا شکاف میان راهبردهای نوآوری و پروژه‌های عملیاتی کاهش یافته و مفهوم غیرقابل لمسی مانند نوآوری در قالب مفاهیمی عملیاتی، بازتعریف شود (کاپلان و نورتون، ۲۰۰۴).

۳ کارت امتیازی متوازن- مفاهیم کلیدی و پایه

کارت امتیازی متوازن چیست و برای اولین بار چه زمانی مورد استفاده واقع شده است؟ ریشه‌های کارت امتیازی متوازن در کجاست؟ کاپلان و نورتون (۱۹۹۶)^۵، به عنوان مبدعان کارت امتیازی متوازن، متوجه آسیبی جدی در مفاهیم برنامه‌ریزی راهبردی در شرکت‌های آمریکایی شدند. انتقاد جدی در ابتدا این بود که عمده شاخصه‌های مورد توجه در شرکت‌ها، بیشتر شامل بحث‌های مالی می‌شد. ابداع روش کارت امتیازی متوازن را می‌توان ناشی از موارد زیر دانست:

- مأموریت‌ها و راهبردها در عمل به مرحله اجرا نمی‌رسد،
- راهبردها با اهداف واحدها، تیم‌ها و کارکنان پیوند نخورده است،
- و راهبردها با منابع و فرایند تخصیص آن ارتباط معنا دار ندارد.

^۱- Eurostoxx

^۲- DAX

^۳- Moßhler and Isenmann, 2005

^۴- Kaplan and Norton, 2004

^۵- Kaplan and Norton (1996)

با توجه به مواردی که در بالا بدان‌ها اشاره شد، پروژه‌های تحقیقاتی توسط کاپلان و نورتن، شامل مطالعه تعداد بسیاری از شرکت‌های پیشرو آمریکایی در اوائل دهه ۱۹۹۰ آغاز شد و منجر به توسعه سیستم مدیریتی با توجه به الزامات جدید در فضای کسب و کار واقعی گردید.

از دیدگاه کاپلان و نورتن، خلبان هنگام هدایت هواپیما تنها از یک ابزار کنترلی استفاده نمی‌کند و مدیر یک شرکت هم که در محیطی به مراتب پیچیده تر تصمیم‌گیری می‌کند بایستی طیفی از ابزارهای مختلف و جامع را در اختیار داشته باشد. در رویارویی با چنین محیط پیچیده‌ای، کارت امتیازی متوازن، دارای مجموعه‌ای از شاخص‌های متفاوت است که می‌تواند مدیران را در تصمیم‌گیری‌های خود یاری کند. کارت امتیازی متوازن، رویکردی جامع برای برقراری ارتباط میان فرایند تدوین راهبرد و اجرای آن است. با توجه به مبانی کارت امتیازی متوازن، این رویکرد تکمیل‌کننده مجموعه شاخص‌های مالی مورد توجه در ارزیابی‌های سنتی گذشته است و افزون‌براین شاخص‌های مالی شامل شاخص‌های عملکردی نیز می‌شود (وبر، رادتک و شافر، ۲۰۰۶).

چهار منظر اصلی کارت امتیازی متوازن در شکل ۷۴ آورده شده است.

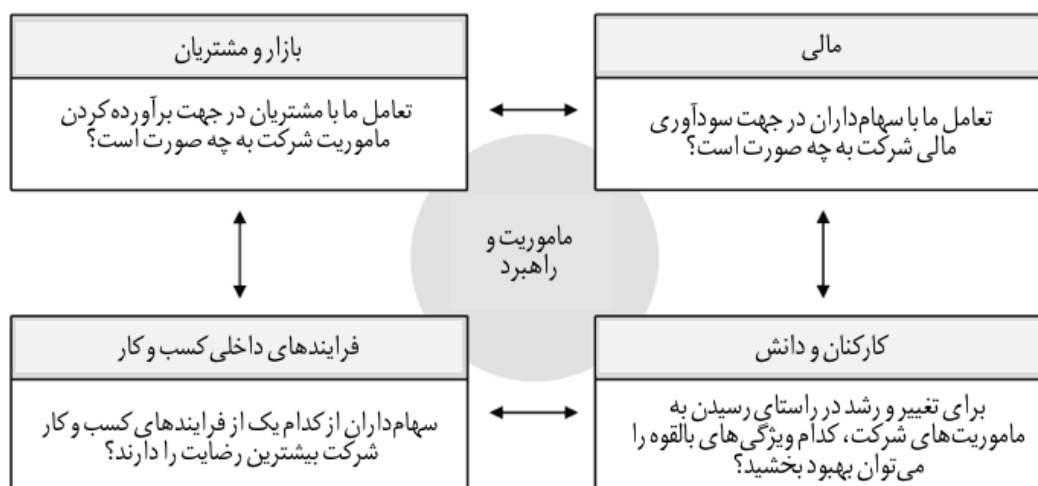
- **در منظر مالی**، به این موضوع توجه می‌شود که چگونه اجرای یک راهبرد می‌تواند بر بهبود نتایج اثرگذار باشد. از مهم‌ترین شاخص‌های این منظر می‌توان به تجزیه و تحلیل ارزش کسب شده^۲ اشاره نمود. شاخص‌های مالی دارای ماهیت دوگانه هستند. از یک طرف آنها به تعریف انتظارات مالی بواسطه اجرای راهبردها می‌پردازند. از طرف دیگر، آنها نمایانگر اهداف نهایی ناشی از اجرای سایر منظرهای مدل کارت امتیازی متوازن هستند و بایستی میان شاخص‌های مالی با شاخص‌های سایر منظرها ارتباط علی-معلولی و منطقی وجود داشته باشد.
- **در منظر مشتری**، به بررسی و مطالعه اهداف راهبردی شرکت در زمینه مشتریان و بخش‌های مختلف بازار پرداخته می‌شود و شاخص‌های این منظر نیز به ارزیابی همین موضوعات می‌پردازند.
- **در منظر فرایندهای داخلی**، نیز فرایندهای مورد نیاز برای دستیابی به اهداف مالی و اهداف اشاره شده در بازار پرداخته می‌شود. در این زمینه، بهتر است کل زنجیره تامین مورد توجه واقع شود.
- **منظر رشد و یادگیری**، شامل مجموعه‌ای از شاخص‌هاست که به نوعی نمایانگر زیرساخت‌های مورد نیاز برای دستیابی به اهداف سایر منظرها خواهد بود. در این منظر، لزوم توجه به سرمایه‌گذاری بر روی نیازهای آینده بسیار مورد تاکید است.

اعداد حاصل از نتایج بدست آمده و عملکرد ارزیابی شده در منظرهای مختلف کارت امتیازی متوازن، بایستی در توازن با یکدیگر باشند. به عنوان مثال:

- اعداد مربوط به نتایج بدون توجه به مولفه‌ها و شاخص‌های عملکردی بی‌فایده است و هیچ توضیحی درباره چگونگی دستیابی به نتایج ارائه نمی‌کند. افزون بر این، هیچ گونه بازخورد اولیه‌ای درباره اجرای موفق راهبرد فراهم نمی‌کند.
- اگر چه مولفه‌ها و شاخص‌های عملکردی بدون توجه به اعداد مربوط به نتایج، می‌تواند به گونه‌ای حاکی از دستیابی به اهداف عملیاتی کوتاه‌مدت و اقدامات اصلاحی باشد اما اینکه اطلاعاتی درباره اینکه چگونه این اقدامات منجر به موفقیت شده‌اند و در نهایت عملکرد مالی را تحت تاثیر قرار داده‌اند، ارائه نمی‌کند.

^۱ - Weber, Radtke and Schaffer, 2006

^۲ - return on equity



شکل 74 - ساختار اصلی کارت امتیازی متوازن

تمامی اهداف و شاخص‌های تعریف شده در کارت امتیازی متوازن، با اهداف منظر مالی-اقتصادی به نوعی در ارتباط هستند. هر کدام از شاخص‌های کارت امتیازی متوازن بایستی به عنوان بخشی از زنجیره علی-معلولی در نهایت به هدف تعریف شده در منظر مالی مرتبط شود. اگر کارت امتیازی متوازن به شیوه‌ای جامع و کاملاً به هم پیوسته درک و اجرا شود، ماهیتی فراتر از یک سری از شاخص‌های کمی دارد و می‌تواند تعیین‌کننده میزان بهبود در شاخص‌های مالی مابه‌ازای انجام هر گونه اقدام اصلاحی در سطح عملیاتی باشد.

توالی فرضیات مورد استفاده در روابط علی و معلولی بایستی کاملاً تعریف شده و مشخص باشد. هر شاخصی که برای کارت امتیازی متوازن انتخاب می‌شود، بایستی بخشی از زنجیره علی و معلولی باشد (کاپلان و نورتون، ۲۰۰۴). هنگام استفاده از کارت امتیازی متوازن، موانعی وجود دارد که تعدادی از آنها عبارتند از:

- توسعه فرایند کارت امتیازی متوازن، نتیجه شفافیت و رضایت از اهداف راهبردی است. به عبارت دقیق‌تر، پیش‌نیاز کارت امتیازی متوازن، برخورداری از اهدافی شفاف و مورد توافق است،
 - کارت امتیازی متوازن، نقشی مهم در ثبات جهت‌گیری‌های مهم توسط کارکنان دارد. معمولاً این ثبات و همگرایی در حرکت به سمت اهداف نتیجه استفاده از سه مکانیسم است که عبارتند از: الف) برنامه‌های آموزشی و ارتباطی، ب) برقراری پیوند میان کارت امتیازی متوازن و اهداف گروه‌ها و افراد، ج) ارتباط میان کارت امتیازی متوازن و سیستم انگیزشی.
 - افزون بر اهمیت مباحث مالی و مواد اولیه، نیروی انسانی نیز نقشی جدی در راهبردهای شرکت دارد. در این رابطه اجرای گام‌های زیر مفید خواهد بود: تدوین اهداف شفاف و مورد اجماع، شناسایی و تمرکز بر روی اقدامات راهبردی و ارتباط آنها با فرایندهای بودجه‌ریزی.
- کارت امتیازی متوازن، کاملاً با فرایندهای برنامه‌ریزی راهبردی هم‌خوانی داشته و می‌تواند بازوی اجرایی این فرایند در شرکت‌ها محسوب شود.

۳,۱ موفقیت در کارت امتیازی متوازن

به سختی می‌توان مدیر اجرایی را پیدا کرد که با کارت امتیازی متوازن آشنایی نداشته باشد. بسیاری از آنها حتی آنرا اجرا کرده‌اند. اگر چه تجربیات در رابطه با اجرای کارت امتیازی متوازن با هم متفاوت است اما تغییرات آن طی ده سال گذشته کاملاً شما را

^۱ - Kaplan and Norton, 2004

شگفت‌زده خواهد کرد. کارت امتیازی متوازن نه تنها برای مدیران وظیفه‌ای و ستادی بلکه برای توسعه دهندگان کسب و کارهای متنوع نیز مفید خواهد بود.

دلیل محبوبیت بالای کارت امتیازی متوازن در ساختارپذیری چارچوب اصلی و سادگی آن است. جدا از این موضوع، بسیاری از مدیران بیان می‌کنند که تا قبل از آشنای با کارت امتیازی متوازن قادر نبودند تا میان اطلاعات مربوط به بازار، مشتریان، فرایندهای تولید، کارکنان و نوآوری ارتباط معناداری پیدا کنند.

مدیرانی که تجربه استفاده از کارت امتیازی متوازن را دارند، متوجه نقش این روش در از بین بردن شکاف میان راهبردهای کلان و فعالیت‌های عملیاتی شده‌اند. افزون‌براین در فرایند اجرای کارت امتیازی متوازن، امکان گفتمان میان بخش‌های کارکردی و سایر سطوح سلسله‌مراتبی در شرکت‌ها فراهم می‌شود (کاپلان و نورتون، ۲۰۰۶).

۳,۲ کاربرد کارت امتیازی متوازن در نوآوری

در حوزه‌هایی مانند تحقیق و توسعه و نوآوری- که از اهمیت بالایی در موفقیت بلندمدت شرکت‌ها برخوردار هستند- کارت امتیازی متوازن می‌تواند نقش بسیار مهمی داشته باشد.

با این حال، در چنین حوزه‌هایی بایستی به این نکته توجه نمود که هدف از اجرای کارت امتیازی متوازن و شکل استفاده از آن به چه صورت باشد. دو نوع از کارت امتیازی متوازن را می‌توان مشخص نمود: اولی، کارت امتیازی متوازن برای شرکت یا واحد کسب و کار و دومی، کارت امتیازی متوازن برای واحدهای کارکردی مانند نوآوری و تحقیق و توسعه.

نقش واحد نوآوری در کارت امتیازی متوازن شرکت، شامل اهداف، شاخص‌ها و مولفه‌ها است. این نقش به معنای اهمیت نوآوری به عنوان بخشی داخلی از فرایند برنامه‌ریزی راهبردی برای کل شرکت خواهد بود. هر چه نقش واحد نوآوری بیشتر باشد، به معنای اهمیت بیشتر آن برای کل شرکت خواهد بود. این ارتباط در صورتیکه ایده کارت امتیازی متوازن به درستی در شرکت اجرا شود، پررنگ‌تر نیز خواهد شد و نیازمند انتقال ایده کارت امتیازی متوازن به واحد نوآوری است. برای این منظور، بایستی کارت امتیازی متوازن برای واحد نوآوری نیز اجرا شود. با توجه به اجزاء سه‌گانه کارت امتیازی متوازن شرکت، ماموریت و راهبردهای واحد نوآوری بایستی با بیشترین دقت تدوین شود. در این رابطه، اهداف و شاخصه‌های تدوین شده برای کارت امتیازی متوازن کل شرکت یا سایر واحدها می‌تواند به عنوان راهنمایی برای تدوین جنبه‌های مختلف کارت امتیازی متوازن برای واحد تحقیق و توسعه مورد توجه واقع شود.

کارت امتیازی متوازنی که بدین شیوه و کاملاً یکپارچه با کارت امتیازی متوازن شرکت طراحی و تدوین شود را کارت نوآوری متوازن می‌نامند (بیک، ۲۰۰۹). البته بایستی به این نکته نیز توجه داشت که این گونه از کارت‌های امتیازی متوازن در حوزه‌های کارکردی، بایستی با توجه به اهمیت و نقش آنها برای مدیریت عالی طراحی و اجرا شوند (وبر، رادتک و شافر، ۲۰۰۶). نمونه‌هایی از چنین کارت‌های امتیازی متوازنی را می‌توان برای واحدهای نوآوری طراحی و اجرا نمود.

هنگام طراحی و اجرای کارت امتیازی متوازن برای واحد نوآوری، تمامی چهار منظر اصلی بایستی با توجه به الزامات و اقتضائات خاص آن انتخاب شوند به عنوان مثال اهداف، مولفه‌ها، ارزش‌های هدف و شاخصه‌های مرتبط با واحد نوآوری بایستی به‌گونه‌ای تدوین شوند که تامین‌کننده هدف کلی نوآوری برای شرکت باشند. ارائه یک مثال عملی شاید بهترین راه برای نشان دادن چگونگی انجام این عمل باشد. در ادامه به بررسی یک نمونه عملی در این رابطه خواهیم پرداخت.

۳,۳ مثال: فناوری ارتباطات بی‌سیم

واحد نوآوری که در اینجا به عنوان موضوع مثال آورده شده است، مرکز توسعه و کاربرد یک شرکت مخابراتی آلمانی است و بازارهای نزدیک به انتهای زنجیره ارزش را بررسی و مطالعه می‌کند. کارت نوآوری متوازن که در این شرکت به عنوان نمونه اجرا شده است، بصورت کلی دارای چهار منظر اصلی است و شامل کارکنان/دانش، فرایندهای داخلی، بازار/مشتریان و مالی می‌شود. با

¹- Kaplan, Norton, 2006

²- Beeck, 2009

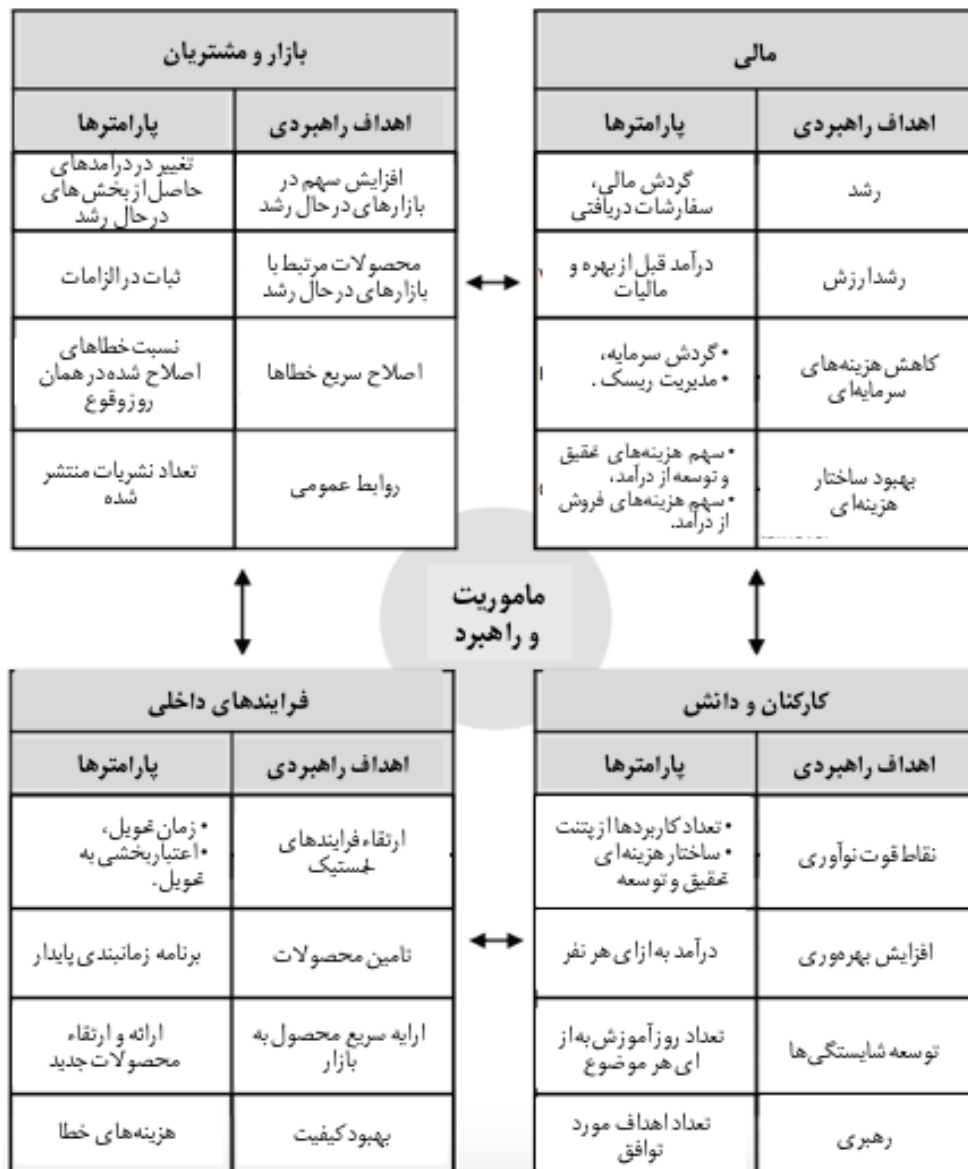
³- Weber, Radtke and Schaffer, 2006

توجه به این مثال، متغیرهایی به عنوان اهداف راهبردی و شاخص‌ها انتخاب شده‌اند و در نهایت به کارت نوآوری متوازن منتقل شده‌اند. در این زمینه، کارکردهای مرتبط با واحد نوآوری، مانند بازاریابی، تحقیقات بازار و پشتیبانی و لجستیک، با توجه به نقش آنها در نوآوری، به عنوان فعالیت‌های کلیدی در نظر گرفته شده‌اند. به همین علت، در نسخه پنجم از کارت نوآوری متوازن، تمرکز از پارامترهای شرکتی برداشته شده و پارامترهای مرتبط با نوآوری مورد توجه بیشتر قرار گرفته‌اند. کارت نوآوری متوازن در جلسات مشترک با حضور افرادی از بخش‌های بازاریابی، لجستیک و مالی تدوین و توسعه یافته است. در سه جلسه مشترک که در سه هفته برگزار شد، کلیات کارت نوآوری متوازن استخراج شده و توسط مدیریت مرکز توسعه و کاربرد نهایی شد.



شکل 75- کارت نوآوری متوازن در زمینه فناوری ارتباطاتی بی سیم (نسخه ۲-۱)

پارامترهای مناسب با توجه به هر کدام از اهداف راهبردی شناسایی شده است. این پارامترها، با استفاده از مولفه‌ها و شاخصه‌های دقیق یا پروژه‌های مختلف تعریف شده و هر کدام از پروژه‌ها نیز فرد مسئولی دارد. در مثالی که ارائه شد، مفاهیم کلی کارت نوآوری متوازن با توجه به تاثیرات هماهنگ‌کنندگی و یکپارچه‌سازی آن بر مدیریت راهبردی در واحد نوآوری، بصورت کامل آورده شده است.



شکل 76 - کارت نوآوری متوازن در زمینه فناوری ارتباطاتی بی سیم (نسخه ۲-۵)

پر کردن شکاف میان راهبرد شرکت و سطح عملیاتی برای واحدهای نوآوری از اهمیت بالایی برخوردار است. کارت نوآوری متوازن، ابزاری است که با ماهیت واحدهای نوآوری و سایر واحدها از هم‌خوانی بالایی برخوردار است.

۳،۴ کارت نوآوری متوازن و رهنگاشت-مفهومی ترکیبی و یکپارچه

در ابتدا، سوال اصلی این است که چگونه کارت نوآوری متوازن می‌تواند جزئی مناسب برای مدیریت و برنامه‌ریزی بلندمدت نوآوری باشد و کل زنجیره نوآوری از دنبال کردن سیگنال‌های ضعیف تا کاربردهای عملیاتی را پوشش دهد. با توجه به حوزه‌های مختلف، زنجیره این فعالیت‌ها می‌تواند بازه زمانی بین ۳ تا ۱۵ سال را شامل شود. این زمان از هنگام درخشش یک ایده در ذهن تا اختراع و معرفی به بازار را شامل می‌شود.

در طول این مرحله، رهنگاشت ابزاری مناسب برای مدیران در رابطه با توسعه یک برنامه ساختاریافته و بلندمدت است. رهنگاشت با توجه به سناریوهای خاص یک صنعت و بکارگیری گسترده متخصصان، شامل ارزیابی‌ها، انتخاب‌ها و تصویرسازی‌هایی از توسعه فناوری (مبتنی بر بازار) در قالب مسیرهای توسعه است (ویر، کاندال، اسپیدز و وینکمیر، ۲۰۰۵).^۱

^۱ - Weber, Kandel, Spitzner and Vinkemeier, 2005

این مسیرهای توسعه توضیحاتی درباره چگونگی توسعه یک شرکت را کسب و کار با توجه به تحولات بازار و مشتریان و همچنین فناوری‌های مرتبط ارائه می‌کند. همچنین در این مسیرها، ریسک‌ها و فرصت‌های اشاره شده در سناریوهای تدوین شده نیز مورد توجه قرار می‌گیرند. موارد خاصی را می‌توان به عنوان موضوعات مورد توجه از مسیرهای توسعه استخراج نمود که عبارتند از:

- ساختارهای آینده بازار یا مشتریان و محصولات مورد نیاز در هر کدام از آنها،
- دانش و فناوری (داخلی یا خارجی) مرتبط و مورد نیاز،
- سرمایه‌گذاری مورد نیاز و همکاری‌های بالقوه.

در انتهای فرایند رهنگاشت، نتایج در قالب اطلس نوآوری^۱ به نمایش درآمده و چشم‌اندازی نظام‌مند و بلندمدت در رابطه با آینده یک کسب و کار را با جزئیات مشخص خواهد کرد (وینکمیر، ۱۹۹۹^۲).

آنچه در این مرحله باقی مانده است، ترجمه برنامه‌های بلند مدت در قالب شاخص‌ها و اقدامات است. اگر چه رهنگاشت اطلاعاتی خاص درباره آینده را با توجه به محصولات، فناوری‌ها و دانش‌های مرتبط مشخص می‌کند اما همچنان در پر کردن شکاف میان برنامه‌های راهبردی و بلندمدت با پروژه‌های عملیاتی، ناتوان است. با این حال، اگر به رهنگاشت، تنها به عنوان فعالیتی دانشگاهی توجه نشود و ابزاری برای تاثیرگذاری بر فعالیت‌های روزانه در نظر گرفته شود، بنابراین بایستی رهنگاشت با مجموعه فعالیت‌های روزانه انجام شده در واحدهای نوآوری و تحقیق و توسعه ترکیب شده و بصورت یکپارچه به کار رود (وبر و وینکمیر، ۲۰۰۷^۳).

در اینجا است که کارت نوآوری متوازن، کارایی خود را نشان می‌دهد. در واقع این کار از طریق تعیین راهبردها در رهنگاشت و معنادار کردن آنها از چهار منظر اصلی انجام می‌شود. به عبارت دقیق‌تر، اجزاء مختلف رهنگاشت در قالب اهداف، شاخص‌ها و مولفه‌ها ترجمه شده و برای هر کدام از شاخص‌ها نیز یک فرد مسئول مشخص می‌گردد (شکل ۷۷).



شکل ۷۷ - ارتباطات میان کارت نوآوری متوازن و رهنگاشت

برای آگاهی از آنچه اتفاق افتاد، لازم است تا بر اجزاء اصلی رهنگاشت تمرکز شود که شامل مسیرها (محصولات، فناوری‌ها یا مهارت‌ها) است. مسیرها در واقع گام‌های توسعه هستند و با هدف ایجاد پلی میان متخصصان داخلی و خارجی شکل می‌گیرند

^۱ - innovation atlas

^۲ - Vinkemeier, 1999

^۳ - Weber, Vinkemeier, 2007

(وینکمر و فرانتز، ۲۰۰۷). البته تمرکز بر روی کل اطلس نوآوری به عنوان خروجی رهنگاشت، کاری بیهوده و پیچیده است. بنابراین، منطقی است که بر تعدادی از مسیرهای انتخاب شده که با شرایط اقتصادی و علمی همخوانی بیشتری دارند، تمرکز شود. با توجه به این مسیرهای دارای اولویت، بایستی ارتباط و تاثیرات آنها بر روی بازار، فرایندهای داخلی، دانش و بویژه مباحث مالی به دقت مشخص شود. مسیرهای توسعه، نقشی کلیدی در فرایند کارت نوآوری متوازن دارند. به عبارت دقیق تر، مسیرهای توسعه در قالب ابعاد مختلف کارت نوآوری متوازن و منظرهای چهار گانه آن، چیدمان می شوند. ترکیب آنها با فرایندهای کارت نوآوری متوازن، باعث ترجمه ماهیت صرفاً علمی و تحقیق و توسعه ای کارت نوآوری متوازن می شود به گونه ای که شاهد عملیاتی شدن آن در قالب فعالیت های روزانه کسب و کار باشیم.

در ادامه، مثالی آورده شده است که نشان دهنده ارتباط میان فرایند رهنگاشت و کارت نوآوری متوازن خواهد بود. یک تولیدکننده قطعات آلومینیومی برای صنعت هوا-فضا، به دلیل همکاری های جهانی و کوتاه تر شدن دوره های نوآوری، با فشار رقابتی شدیدی در بازار خود روبرو شده بود و به همین علت در پی تغییر در جهت گیری های کلی نوآوری در شرکت بود. هدف این شرکت، بصورت همزمان دارای ماهیت راهبردی و عملیاتی بود که از جمله آنها می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- تدوین راهبردهای نوآوری با توجه به سناریوهای کسب و کار با هدف عینیت بخشی به ماموریت های تیم مدیریتی (بازه زمانی ۱۲ سال)،
- اصلاح و به روزرسانی فعالیت های تحقیق و توسعه با توجه به الزامات بلندمدت بازار بویژه در زمینه شناسایی تقاضای درونی به دانش و فناوری و همکاری های راهبردی برای توسعه خارجی دانش و فناوری (بازه زمانی ۸ تا ۱۰ سال)،
- هماهنگی پروژه های نوآوری با توجه به جنبه های مختلف از جمله منابع، مدیریت پروژه، زمان رسیدن به بازار، رضایت مشتری، خلق ارزش و غیره.

در اولین قدم، اطلس نوآوری با استفاده از رهنگاشت طراحی و تدوین شد که:

- شامل تمامی گام های ضروری شرکت در زمینه بازار و فناوری تا سال ۲۰۲۰،
- تعیین فازهای توسعه در قالب الف از ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰، ب از ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۵، ج بعد از ۲۰۱۵ و
- اولویت بندی مسیرهای توسعه ما به ازای هر کدام از واحدهای کسب و کار.

در فاز الف، دو مسیر توسعه برای موفقیت در نظر گرفته شده است: توسعه آلیاژی تیتانیومی برای بازارهای بالغ، و اجرای CAS^۱ برای فعالیت های اصلی ریخته گری، نورد، گرمایش و انتقال در درون کارخانه. هر دو مسیر مورد توجه و حمایت مدیریت عالی قرار دارد. با توجه به این موضوع، کارت نوآوری متوازن برای چنین شرایطی تدوین شده و ابزاری در دست مدیران عالی شرکت است. اهدافی مانند توسعه دانش و فناوری، شفافیت بازار و نقش در درآمدزایی از جمله عوامل کلیدی هستند که هر کدام دارای اوزان متفاوتی می باشند.

کارت نوآوری متوازن دارای چهار منظر اصلی کارکنان/دانش، فرایندها، مشتریان/بازار و مالی/ارزش است. هر کدام از دو مسیر اشاره شده در بالا، اثری متفاوت بر چهار منظر کارت نوآوری متوازن دارند و در نتیجه به دنبال اهدافی متفاوت بوده و شامل شاخصه ها و پارامترهای متفاوتی است. مسیر توسعه تیتانیوم بر دو منظر کارکنان/دانش و مشتریان/بازار اثرگذار است در حالیکه مسیر توسعه CAS اثرگذاری خاصی بر فرایندهای داخلی دارد. برای مقایسه، این دو مسیر توسعه در قالب چهار منظر اصلی کارت نوآوری متوازن مورد بررسی قرار گرفتند و از نظر مالی نیز در قالب مدل قرار گرفتند.

از این نظر، رهنگاشت و کارت نوآوری متوازن، تکمیل کننده یکدیگر بوده و شکلی یکپارچه از مدیریت نوآوری بلندمدت می باشد. افزون بر این، ایده ها و سیگنال های ضعیف درباره محصولات و فناوری های جدید از دو مرحله فیلتر عبور می کنند. پس از این مرحله، با توجه به ارزیابی و انتخاب سیگنال های ضعیف، خروجی به عنوان منابع اطلاعاتی در اختیار افراد مختلف قرار داده می شود تا مورد بررسی بیشتر قرار گیرند.

^۱ - Vinkemeier and Franz, 2007

^۲ - consistent online management

- پس از مروری بر مفاهیم یکپارچه رهنگاشت و کارت نوآوری متوازن، برخی از مهم‌ترین یافته‌ها عبارتند از:
- ترکیب اثربخش ابزارهای مدیریتی شناخته شده با ابزارهای نوآوری، به عنوان مثال کارت امتیازی متوازن و رهنگاشت، می‌تواند در پر کردن شکاف میان برنامه‌ریزی بلندمدت، راهبردها و برنامه‌ریزی عملیاتی با تاکید بر حوزه نوآوری مفید باشد،
 - امروزه واحدهای نوآوری نقشی جدی در کسب و کارها بر عهده دارند. در نتیجه، واحدهای نوآوری بایستی نقش خود در درون شرکت‌ها را با استفاده از اقدامات درست و بجا تقویت کنند که از جمله این اقدامات می‌توان به مشارکت فعال آنها در زمینه تصمیمات راهبردی با استفاده از ابزارهایی مانند کارت نوآوری متوازن یا رهنگاشت اشاره نمود،
 - برای اطمینان از موفقیت‌های پایدار لازم است که رهنگاشت‌ها و کارت‌های امتیازی متوازن تدوین شده، عملیاتی شوند و حتی پس از اجرا نیز حیات داشته باشند. بنابراین، به‌روزرسانی مستمر و اصلاح آنها در قالب فرایندهای منظم بایستی بسیار مورد توجه قرار گیرد.

منابع

1. Beeck, C.: Balanced Innovation Card: Instrument des strategischen Innovationsmanagements für mittelständische Automobilzulieferer. In: Ahsen, A.V. (ed.) Bewertung von Innovationen im Mittelstand, p. 125, 128, 134. Springer, Heidelberg (2009)
2. Kaplan, R.S., Norton, D.P.: The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action, p. 66, 144, 168. McGraw-Hill (1996)
3. Kaplan, R.S., Norton, D.P.: Strategy Maps: Converting Intangible Assets Into Tangible Outcomes, p. 89, 178. McGraw-Hill (2004)
4. Kaplan, R.S., Norton, D.P.: Alignment - Using the BSC to create Corporate Synergies, pp. 1–28. Harvard Business School Publishing (2006)
5. Laube, T.: Technology foresight and roadmapping. In: Fraunhofer IPA Conference and Workshop. Fraunhofer-Publica (March 2007)
6. Möhrle, M.G., Isenmann, R.: Grundlagen des Technologie-Roadmapping, Technologie- Roadmapping - Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen, p. 5. Springer, Heidelberg (2005)
7. Preißner, A.: Balanced Scorecard anwenden, pp. 52–56. Hanser, München (2003)
8. Vinkemeier, R.: Roadmapping statt Glaskugel beim Blick in die Zukunft. Handelsblatt, No. 71, Daily Newspaper, p. b14 (1999)
9. Vinkemeier, R., Franz, M.V.: Controller und ihr Beitrag zum zukunftsorientierten Innovationsmanagement. In: Zeitschrift für Controlling und Management, Sonderheft, vol. 3, p. 42. Gabler, Wiesbaden (2007)
10. Weber, J.: Einführung in das Controlling. Schäffer-Poeschel, 73 (2002)
11. Weber, J., Kandel, O., Spitzner, J., Vinkemeier, R.: Unternehmenssteuerung mit Szenarien und Simulationen. Advanced Controlling 47, 21 (2005)
12. Weber, J., Radtke, B., Schäfer, U.: Erfahrungen mit der Balanced Scorecard Revisited. Advanced Controlling 50, 10, 13, 69 (2006)
13. Weber, J., Vinkemeier, R.: Controlling und Innovation. Advanced Controlling 56, 40 (2007)

تصویرسازی راهبردی-آینده کسب و کار

والکمار دوئریخت^۱

نوآوری یکی از قوی‌ترین اهرم‌های کارآمد برای مدیریت شرکت‌ها محسوب می‌شود. نوآوری تضمین‌کننده مزیت رقابتی، تسهیل‌کننده رشد و افزایش‌دهنده درآمدها است. در این میان، مسیر درست به سمت آینده کدام است؟ کدام فناوری‌ها، کدام ایده‌های کسب و کار بایستی در شرکت‌ها مورد توجه قرار گیرند به گونه‌ای که برطرف‌کننده نیازهای مشتریان آنها در آینده باشد؟ جواب این سوال‌ها در تعیین میزان رقابت‌پذیری شرکت‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. "خلق آینده"^۲ به عنوان بخشی از مدیریت نوآوری، امروزه بیش از گذشته مورد نیاز است. برنامه‌ریزی راهبردی نوآوری، به معنای هدایت موفق تحقیق و توسعه شرکت است. لازمه این امر نیز آگاهی از فناوری‌ها، نیازهای مشتریان و بازارهای آینده است. در این مقاله به توضیح ترکیب خاصی از روش‌ها و ابزارها پرداخته می‌شود که برای سالیان متمادی در شرکت زیمنس^۳ و بر اساس رویکرد "تصویر آینده"^۴ استفاده شده است. این رویه خاص که با عنوان "آینده کسب و کار"^۵ شناخته می‌شود، با هدف کمک به مشتریان و شرکاء شرکت زیمنس طراحی شده است تا بتوانند پورتفلیو خود را هم‌گام به کلان‌روندهای جهانی و روندهای فناورانه، مدیریت نمایند. طی سه سال گذشته، بارها از این روش بصورت موفقیت آمیز استفاده شده است که از آن جمله می‌توان به آینده خودرو ۲۰۲۰، آینده حمل و نقل تجاری ۲۰۳۰ و آینده حمل و نقل هوایی ۲۰۳۰ اشاره نمود.

۱ مقدمه

موفقیت تجاری شرکت زیمنس مستقیماً وابسته به توانایی نوآوری آن است. فناوری و توانایی نوآوری در تمامی بخش‌ها، واحدها، کسب و کارها و مناطق جغرافیایی فعالیت زیمنس از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. اهمیت فناوری در توسعه فناوری‌هایی است که باعث تمایز و برتری زیمنس بر رقبا شده و ایجادکننده روند در بازارها است. در زیمنس، از رویکرد تصویر آینده برای دستیابی به سه هدف اصلی استفاده می‌شود (ویریچ، ۲۰۰۲)^۶: اولین هدف، کسب آگاهی در مورد فناوری‌هایی است که در آینده نقش مهمی بر عهده خواهند داشت. این فناوری‌ها هستند که باعث رشد بازار در آینده خواهند شد و تأثیرات چندگانه بر بسیاری از بازارهایی که زیمنس در آنها حضور دارد، خواهند شد و در نهایت این فناوری‌ها هستند که منجر به پیشرفت‌های جدی می‌شوند. دومین هدف، جستجو و دنبال کردن فرصت‌های جدید کسب و کار است و سومین هدف نیز، برقراری ارتباط با افرادی در داخل یا خارج از زیمنس است به گونه‌ای که تلقین‌کننده این باشد که زیمنس شرکتی نوآور و دارای چشم‌انداز روشن است. البته این توضیحات بدین معنا نیست که ایده‌ها و فرصت‌ها به سادگی جمع‌آوری و خلق می‌شوند بلکه رویه‌ای نظام‌مند وجود دارد که شامل پیش‌بینی مهم‌ترین روندهای بازار، فناوری‌های مرتبط و در نهایت ایده درباره کسب و کارهای جدید است. به عنوان مثال پروژه آینده خودرو ۲۰۲۰ که در سپتامبر ۲۰۰۵ انجام شد به ارایه نتایجی درباره روندهای حاکم در بازار خودرو پرداخته است و با هدف فراهم‌آوردن منبعی از ایده‌ها برای راهبردهای کسب و کار انجام شد. از مهم‌ترین و جذاب‌ترین کارکردهای شناخته شده در این پروژه می‌توان به خودروهای خودران و موتورهای درون چرخ^۷ اشاره نمود. این مفهوم جدید در رانندگی، باعث تلفیق سیستم‌های الکتریکی و الکترونیکی خودرو می‌شود. همچنین این فناوری باعث حذف بسیاری از قطعات و تجهیزات اضافی شده و فرصتی

^۱- Volkmar Doericht, Corporate Technology Innovation and Project Management, Siemens AG, Otto-Hahn-Ring 6, 81739 Munich, Germany, e-mail: volkmar.doericht@siemens.com

^۲- invention of the future

^۳-Siemens

^۴- Picture of the Future

^۵- Future of Business

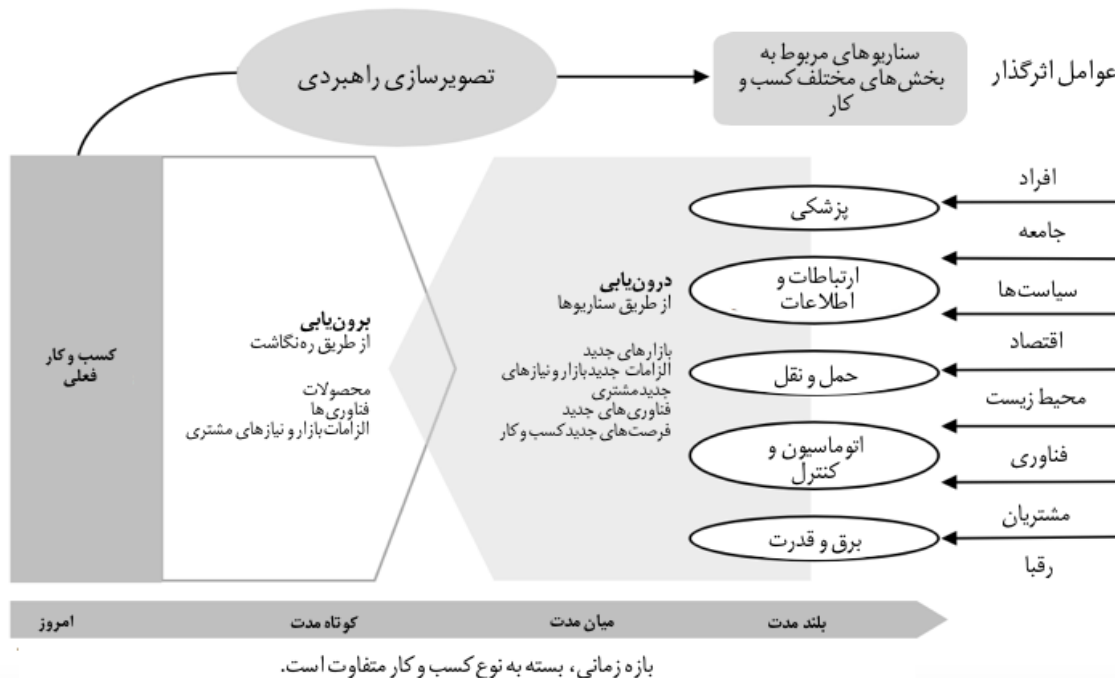
^۶- Weyrich, 2002

^۷- eCorner Module

برای طراحی خودروهای جدید فراهم خواهد کرد. افزون بر این، این فناوری‌های جدید از نظر اقتصادی و فنی، کاملاً رقابت‌پذیر هستند. رویکرد تصویر از آینده، با هدف نشان دادن اینکه آینده از زمان حال نیز قابل دسترس است، توسعه یافته است. اینکه پیش‌بینی‌های مربوط به آینده درست باشند از اهمیت برخوردار نیست چرا که دنیای فناوری از پویایی بالایی برخوردار است و این فرایند پیش‌بینی است که از اهمیت بالاتری برخوردار است. در ادامه توضیحاتی در این باره توضیح داده شده است.

۲ چارچوب‌های نظری

هدف غایی بیان شده برای شرکت زیمنس تبدیل شدن به تامین‌کننده پیشرو در سطح جهانی برای تولید راه‌حل‌هایی است که پاسخی به چالش‌های بزرگ صنایع محسوب می‌شوند و بواسطه کلان‌روندهای جهانی مانند رشد شهرنشینی، تغییرات جمعیتی و اثرات آنها بر بازارها ایجاد شده‌اند. زیمنس جهت‌گیری‌های خود در کسب و کارهای عملیاتی را با توجه به این کلان‌روندها مشخص می‌کند. تشخیص تغییر در جهت‌گیری‌ها و استفاده از آنها در کسب و کارها از طریق مفهوم تصویرسازی راهبردی^۱ انجام می‌شود. تصویرسازی راهبردی (امبر، ۱۹۹۵)^۲ به معنای شکل‌دهی فعال به آینده جامعه و کسب و کار، سازمان، افراد و کارکنان است. در واقع، تصویرسازی راهبردی، منشاء شکل‌گیری رویکرد تصویر آینده در دهه ۱۹۹۰ است (شکل ۷۸).



شکل 78 - رویکرد تصویر آینده در سال ۲۰۰۱ (فناوری شرکت زیمنس)

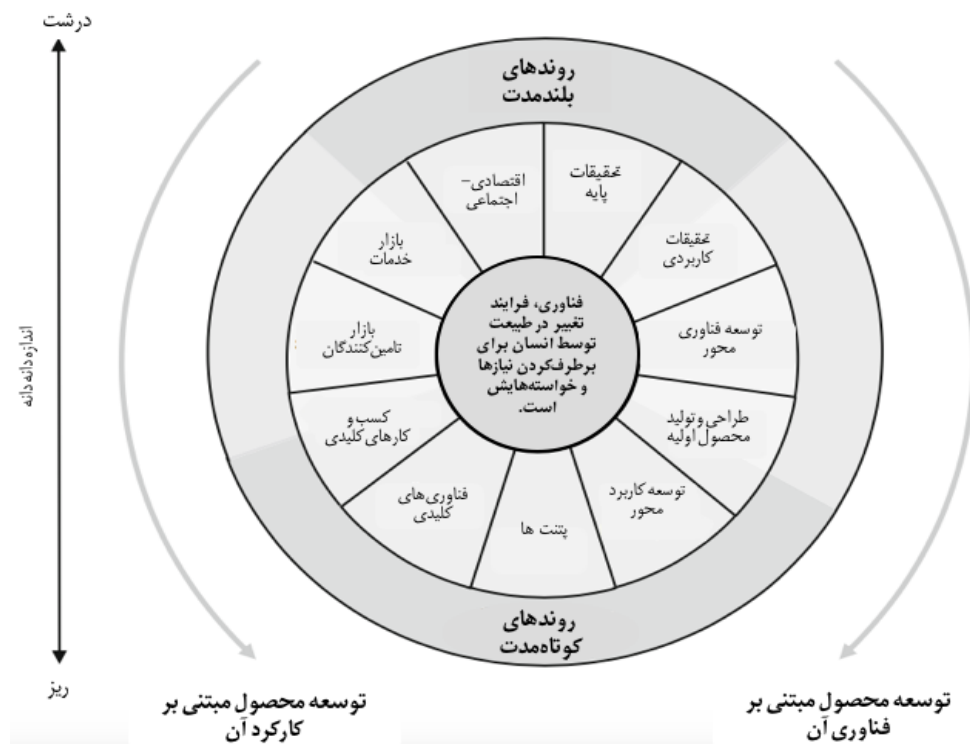
تجزیه و تحلیل این رویداد شامل دو جزء اصلی است (ابر، ۲۰۰۱)^۳: اول، برون‌یابی وضعیت فعلی کسب و کار و تلاش در جهت استخراج پیش‌بینی‌ها برای آینده از زمان حال است. در ادامه، سناریوهای منطقه‌ای و مفاهیم مربوط به محصولات نیز با توجه به مجموعه‌ای از متغیرهای اجتماعی و اقتصادی نیز آماده می‌شوند. الزامات مربوط به کارکردهای آینده و فناوری‌های مرتبط نیز از این مطالعات استخراج می‌شوند. خروجی نهایی، تصویری از آینده یک محصول، سیستم یا راه‌حلی چندگانه خواهد بود. ترکیب این دو رویکرد منجر به شناسایی محصولات و راه‌حل‌هایی می‌شود که بایستی در آینده تولید شوند. از این طریق، ره‌نگاشت‌های میان مدت و بلندمدت تدوین شده و شکاف میان پورتفولیوی محصول و فناوری پر می‌شود.

^۱ -Strategic visioning

^۲ - Embar, 1995

^۳ - Eberl, 2001

روزهای اولیه روش تصویر آینده به اواسط دهه ۱۹۹۰ بازمی‌گردد. در ابتدا هیچ‌گونه مجموعه ساختاریافته روش‌شناسی وجود نداشت. بنابراین برخی اوقات، مقایسه نتایج با هم و حتی درک سناریوها امکان‌پذیر نبود. اولین قدم در راستای نظام‌مند کردن روش، توسعه دادن مدل بود. ساختار اصلی آن مدل، تقریباً مبتنی بر مفهوم فناوری بود (شکل ۷۹).



شکل 79 - مدل دانه دانه سال ۲۰۰۴

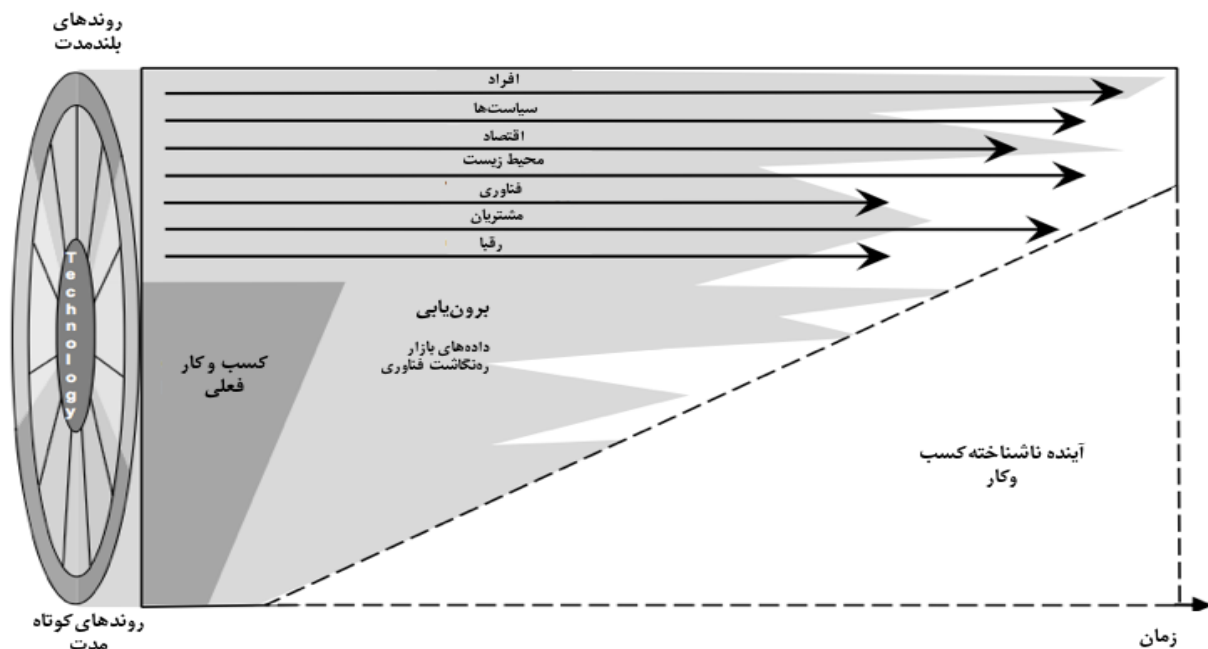
برای تولید و توسعه محصولات و راه‌حل‌ها، دو رویکرد کاملاً مجزا از هم را می‌توان استفاده نمود (کورستن، ۱۹۸۹)^۱. در رویکرد اول، بر توسعه محصول مبتنی بر فشار فناوری تأکید می‌شود، ابتدا توسعه فنی بایستی اتفاق می‌افتد و در ادامه آن جستجو برای کاربردهای جدید و یافتن کاربر برای محصول انجام می‌شود. در رویکرد دوم، بر توسعه محصول مبتنی بر کشش بازار تأکید می‌شود و توسعه فنی در صورت نیاز کاربران اتفاق می‌افتد. مدلی که در بالا آورده شده است، هر دو این رویکرد را شامل می‌شود. سمت چپ نشان‌دهنده نیازهای جامعه یا مشتریان است که از طریق محصولات تولید شده توسط تولیدکنندگان یا تأمین‌کنندگان اصلی برطرف می‌شود. محصولات معمولاً با استفاده از فناوری‌های کلیدی تولید شده و بر مبنای پتنت‌های ثبت شده، محافظت می‌شوند. در سمت راست نیز، دانش حاصل از تحقیقات پایه یا کاربردی منجر به توسعه فناوری شده و در قالب طراحی و ارایه کارکردهای جدید در محصولات به بازار عرضه می‌شود. شرکت‌هایی مانند زیمنس که در صنعت تولیدی مشغول فعالیت هستند، معمولاً از پتنت‌ها برای محافظت از فناوری‌های اصلی و کلیدی خود استفاده می‌کنند. شرکت‌هایی که بر اساس رویکرد توسعه محصول مبتنی بر کشش بازار فعالیت می‌کنند، موفقیت‌های بیشتری کسب می‌کنند چرا که توسعه راه‌حل‌های فنی با توجه به پذیرش اجتماعی-فنی انجام می‌شود (اسکودی، ۱۹۹۲). شرکت‌هایی که با توجه به فشار فناوری، اقدام به توسعه محصولات می‌نمایند از نظر ارایه محصولات جدید و نوآورانه، بیشتر موفق هستند. نتیجه چنین اقدامی، آزادی عمل بیشتر هنگام قیمت‌گذاری و امکان کسب منافع مالی بیشتر برای رهبر خواهد بود (دیزلکمپ، ۲۰۰۵). شرکت زیمنس از راهبردهای دوگانه برای برنامه‌ریزی توسعه بلندمدت محصولات و راهبردهای فناوری برای بخش‌های مهم خود استفاده می‌کند.

¹- Corsten, 1989

²- Schudy, 1999

³- Disselkamp, 2005

در شرکت زیمنس برای برنامه‌ریزی از رویکردی خاص با عنوان مدل دانه‌دانه^۱ استفاده می‌شود. در این مدل، با توجه به بازه زمانی مورد نظر، توصیه‌هایی در اختیار تصمیم‌گیران قرار می‌گیرد. مهم‌ترین موضوع در رابطه با این مدل این است که در شرایط دانه درشت در مقایسه با شرایط دانه ریز، روندهای بلندمدت و پایدارتری مشاهده می‌شود. این بدین معناست که در شرایط دانه درشت، دانش صریح‌تری درباره آینده می‌توان پیدا کرد. استفاده از این دانش، کلید فهم آینده است و می‌تواند منجر به تصمیمات درست در زمان حال شود. این ویژگی می‌تواند منجر به کاربردهای جدید برای مفاهیم یا روش‌های فعلی شود. به عنوان مثال، امکان استفاده از برون‌یابی روند در شرایط دانه درشت وجود دارد. شکل ۸۰ نشان‌دهنده یافته‌ها در رابطه با این مدل، با توجه به بازه‌های زمانی مختلف است.



شکل 80 - مدل دانه دانه و برون یابی

برون‌یابی، اگر چه برای برنامه‌ریزی بلندمدت در رابطه با کسب و کارهای فعلی مناسب نیست، اما می‌تواند برای بررسی آینده‌های ممکن در سایر زمینه‌ها بویژه مباحث اقتصادی-اجتماعی مفید باشد. به عنوان مثال، می‌توان سناریوهای چندگانه را در بازه زمانی مورد نظر (۲۰ سال) تدوین نمود. در رویکرد ترکیبی، مجموعه متنوعی از متغیرهای بلندمدت مورد توجه قرار می‌گیرد که از آن جمله می‌توان به توسعه اجتماعی، سیاسی، تغییر در ساختارهای صنعتی، روندهای فناوری و نیازهای جدید مشتریان اشاره نمود. از چنین دانشی در رابطه با روندهای بلندمدت و پایدار می‌توان برای تدوین سناریوهای مختلف استفاده نمود. این سناریوها را نیز می‌توان با توجه به جذابیت‌های بازار، ریسک‌ها و فرصت‌ها اولویت‌بندی نمود. در این صورت می‌توان میان سناریوهای اقتصادی-اجتماعی، صنعتی، محصول یا کاربرد و سناریوهای فناوری تمایز قائل شد. روش آینده کسب و کار^۲ (شکل ۸۱)، بطور خاص نشان‌دهنده تصویری از آینده در سطحی متفاوت است. بازیابی آینده در قالب وضعیت فعلی^۳ ((پس‌نگری (ویور و دیگران، ۲۰۰۰)) عبارت است از شناسایی وظایف و موضوعاتی که بایستی امروزه مورد توجه واقع شوند و اولین گام برای بقا در دنیای آینده به شمار می‌روند. چشم‌اندازها و تصاویر پایدار از آینده در سطوح مختلف نتیجه ترکیب درست برون‌یابی و بازیابی آینده در قالب وضعیت فعلی خواهند بود.

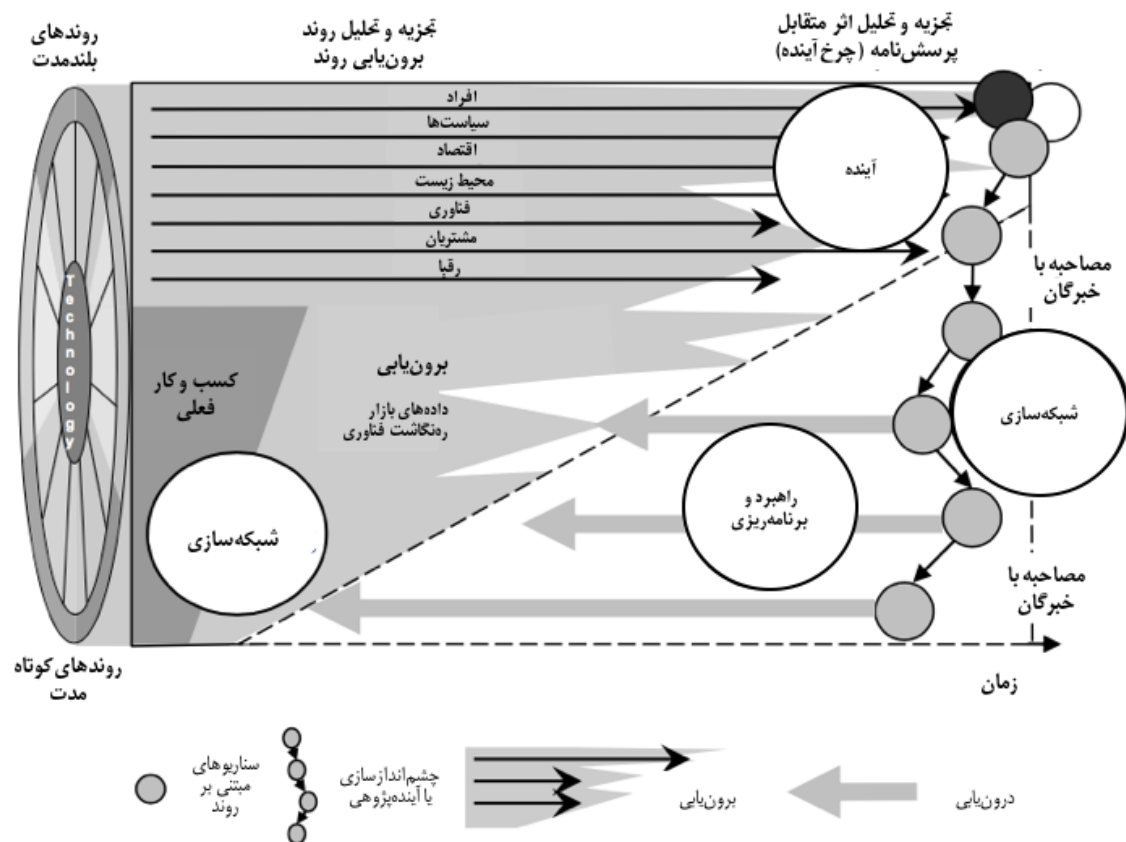
^۱ - granularity model

^۲ - Future of Business

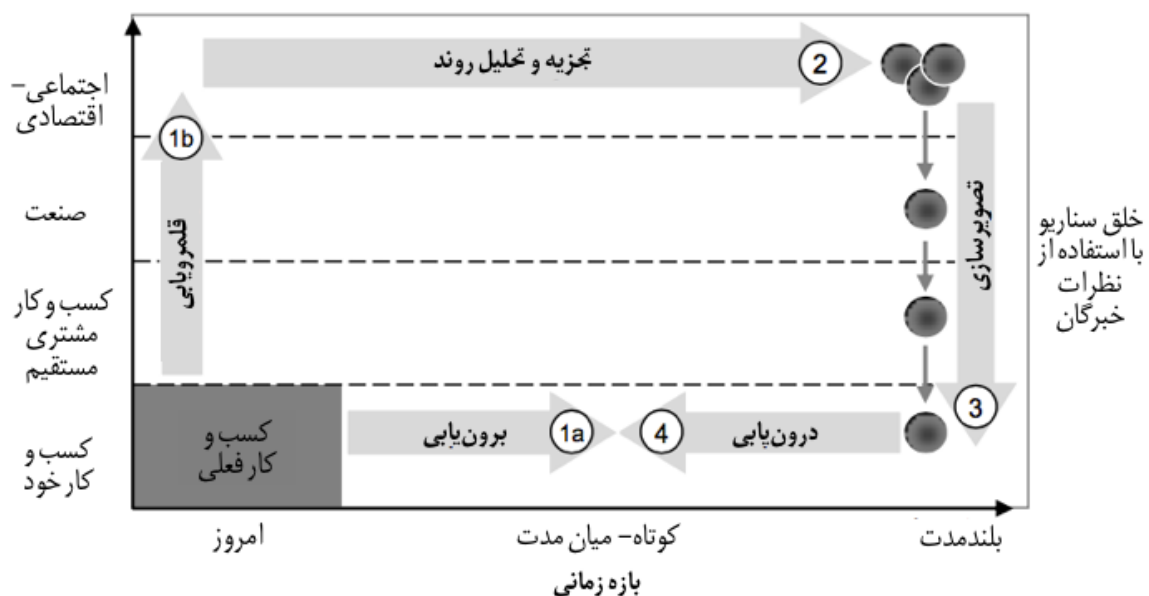
^۳ - Retropolation

^۴ - Weaver et al., 2000

این چشم‌اندازها در تعریف کمی بازارهای آینده، شناسایی عدم‌پیوستگی‌ها، پیش‌بینی نیازهای آینده مشتریان و شناسایی فناوری‌های مهم و دارای رشد بالا و اثرگذاری بالا و همین‌طور کسب و کارهای جدید بسیار اهمیت دارند. از طریق ترکیب و یکپارچه‌سازی نتایج حاصل از برون‌یابی و بازیابی آینده در قالب وضعیت فعلی می‌توان راهبردهای پابرجا تدوین نمود.



شکل 81- آینده کسب و کار روش سال ۲۰۰۵



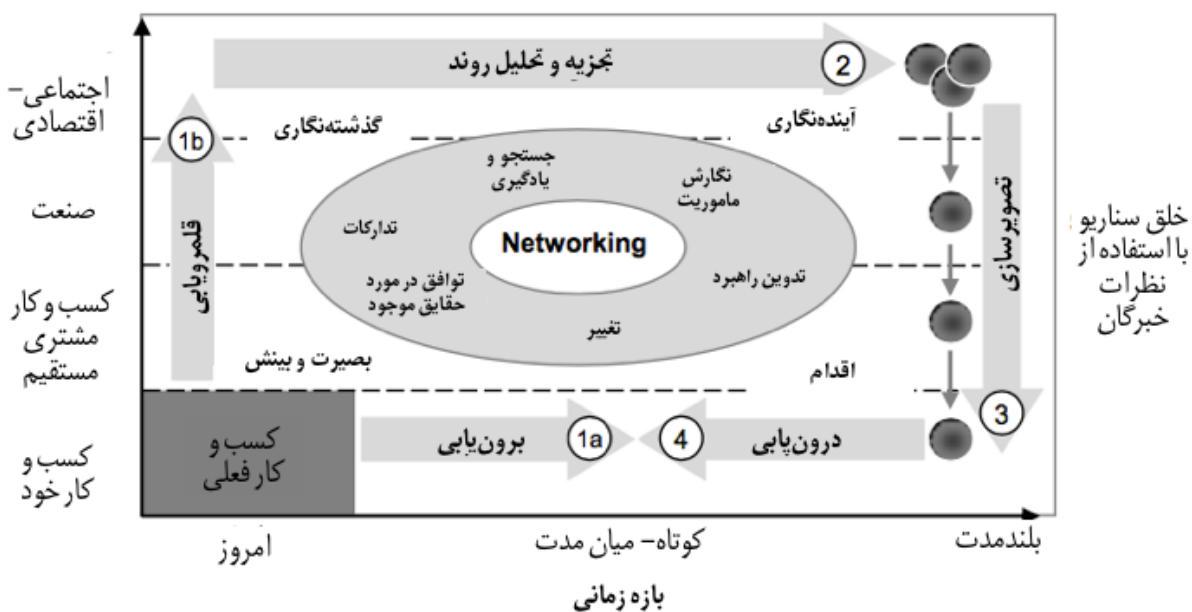
شکل 82- آینده کسب و کار- روش سال ۲۰۰۸

چنین دانشی در مراحل بعد برای تصویرسازی رهنماهای محصول و فناوری کاربرد خواهند داشت. تدوین رهنماهای ابزاری قوی برای برقراری ارتباط میان قابلیت‌های فناورانه و برنامه‌های کسب و کار و محصول است. رهنماهای چارچوبی گرافیکی برای

جستجوی برنامه‌ریزی راهبردی و انتشار آن در سطح شرکت‌ها محسوب می‌شود. رهنگاشت‌های فناوری مشتمل بر لایه‌های مختلف، بازه‌های زمانی، بخش‌بندی‌های بازار، محصول و فناوری بوده و امکان برقراری ارتباط میان فرصت‌های بازار با فناوری‌ها را فراهم می‌کند. این روش توسط محققان مدیریت فناوری در دانشگاه کمبریج توسعه یافته و در رویکرد تصویر کسب و کار زیمنس نیز استفاده شده است (شکل ۸۲) (فال و دیگران، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۰)^۱.

۳ تمایز از سایر مفاهیم

رویه‌ها و رویکردهای مختلفی برای برنامه‌ریزی آینده وجود دارد. از این میان روش‌هایی مانند دلفی، طوفان فکری و سناریو در زیمنس استفاده شده است. برون‌یابی وضعیت فعلی و بازیابی سناریوهای آینده در قالب وضعیت فعلی (پس‌نگری) نیز به کار گرفته شده است. نقطه قوت رویکرد مورد استفاده در زیمنس، رویکرد یکپارچه آن است. هنگامی که سایر رویکردها، مورد استفاده واقع می‌شوند از نظر کارکردی یا عملیاتی شدن، دارای نقاط ضعف جدی هستند. در این رویکردها، راهبردهای استخراج شده برای محصول و فناوری، دارای محدودیت‌هایی هستند. برنامه‌ریزی، هنگامی دارای اعتبار بیشتر خواهد بود که نه تنها از روشی ساختاریافته و نظام‌مند استفاده کرده باشد، بلکه افزون بر متغیرهای صنعت و اجتماع-اقتصاد، روندهای فناوری را نیز مورد بحث قرار داده باشد. به همین علت، در شرکت زیمنس، از رویکرد تصویرسازی راهبردی استفاده می‌شود. دیوید سیبت^۲، به عنوان پدر مفهوم تصویرسازی راهبردی شناخته می‌شود و از دهه ۱۹۶۰ بطور مداوم، مشغول توسعه دادن روش‌های کارگاهی اثربخش (ترکیبی از زبان، گفتمان و تصویر) در این رابطه بوده است. البته تمرکز اصلی در این کارگاه‌ها، تنها بر ترکیب این اجزاء نبوده است بلکه رسیدن به نتایجی که مورد توافق تمامی شرکت‌کنندگان نیز باشد، از اهمیت برخوردار بوده است. در این رویکرد ابزارهایی مانند برنامه‌ریزی راهبردی، تجزیه و تحلیل محیطی، تجزیه و تحلیل SWOT و هدف‌گذاری برای ایجاد و تصویرسازی تغییرات مورد نیاز در شرکت‌ها با هم ترکیب شده و بصورت یکپارچه بکار رفته است. با در نظر گرفتن تمامی این موارد، روشی جدید برای تفکر گروهی درباره آگاهی از اهداف آینده و نقش‌ها و مسئولیت‌های فردی در زیمنس توسعه یافته است. چنین فلسفه و منطقی، فراتر از کل چارچوب آینده کسب و کار بوده و بر آن حاکم است (شکل ۸۳).



شکل 83 - مفهوم تصویرسازی راهبردی با توجه به روش دیوید سیبت در مورد آینده کسب و کار

¹- Phaal et al., 2000, 2010

²- David Sibbet

۴ نتیجه گیری

طی سال‌های اخیر، بخش فناوری شرکت زیمنس، با واحدهای کسب و کار این شرکت مشغول توسعه مجموعه‌ای از ابزارهای اثربخش برای توسعه راهبردهای بهینه در زمینه‌های نوآوری و فناوری بصورت نظام‌مند و پایدار بوده است. یکی از روش‌ها، با عنوان "آینده کسب و کار" شناخته می‌شود. در آینده کسب و کار از دو دیدگاه متقابل و مکمل استفاده می‌شود که شامل برون‌یابی وضعیت فعلی به سمت آینده و بازیابی (پس‌نگری) آینده در قالب وضعیت فعلی است. این روش نه تنها، روشی نظام‌مند است، بلکه فرایندی است که می‌توان به دفعات آنرا تکرار کرد. این روش، تنها روشی است که از طریق آن برنامه‌ریزی به عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از فرهنگ نوآوری در تمام ارکان شرکت پذیرفته می‌شود. با این حال، برای استفاده از نتایج تحقیقات در قالب موفقیت‌های تجاری، شما به چیزی بیشتر نیاز دارید که شامل: عملکرد خارق‌العاده در فناوری، پورتفولیوی پتنت‌ها، مدیریت پروژه کارآمد و افرادی دارای مهارت و دانش در سطح جهانی است (ویریچ، ۲۰۰۲).^۱

^۱ - Weyrich, 2002

منابع

1. Corsten, H.: Die Gestaltung von Innovationsprozessen: Hindernisse und Erfolgsfaktoren im Organisations-, Finanz- und Informationsbereich, p. 7. Erich Schmidt Verlag, Berlin (1989)
2. Disselkamp, M.: Innovationsmanagement - Instrumente und Methoden zur Umsetzung im Unternehmen, p. 64. Gabler, Wiesbaden (2005)
3. Eberl, U.: Pictures of the Future - ein Verfahren, die Zukunft zu erfinden. Pictures of the Future, p. 5. Siemens AG (Fall 2001)
4. Embar, C.: What is Strategic Visioning?, Software Engineering Institute (1995), <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/1995/11/Strategi.asp> (accessed 2009)
5. Karlöf, B.: Die Renaissance der Strategie, pp. 102–108. Hanser, München (2001)
6. Naisbitt, J.: Megatrends. Ten New Directions Transforming Our Lives. Warner Books, New York (1982)
7. Phaal, R., Farrukh, C., Probert, D.: Fast-Start Technology Roadmapping. In: 9th International Conference on Management of Technology, IAMOT 2000 (2000)
8. Phaal, R., Farrukh, C., Probert, D.: Roadmapping for strategy and innovation - aligning technology and markets in a dynamic world. University of Cambridge, Institute for Manufacturing (2010)
9. Schudy, J.: Technikgestaltungsfähigkeit - Untersuchungen zu einer neuen Leitidee technischer Bildung, pp. 155–156. Waxman, Münster (1999)
10. van Someren, T.C.R.: Strategische Innovationen: So machen sie ihr Unternehmen einzigartig, p. 57. Gabler, Wiesbaden (2005)
11. Weaver, P., Jansen, L., van Grootveld, G.: Sustainable Technology Development, p. 97. Greenleaf Publishing, Sheffield (2000)
12. Weyrich, C.: Eine ganzheitliche Zukunftsplanung, Pictures of the Future, p. 4. Siemens AG (Spring 2002)

برقراری ارتباط میان رهنگاشت فناوری و تجزیه و تحلیل پتنت

سانگجو لی^۱

پتنت‌ها، مستنداتی در فرمت‌های استاندارد هستند که به عنوان منبعی ارزشمند از دانش فنی و تجاری درباره فرایندها و فعالیت‌های نوآوری فنی شناخته می‌شوند. ترکیب روش رهنگاشت فناوری با تجزیه و تحلیل پتنت می‌تواند در عینیت‌بخشی و افزایش اعتبار رهنگاشت مفید باشد. اگرچه تجزیه و تحلیل پتنت، تنها شامل اطلاعات فناوری است اما با استفاده از رهنگاشت فناوری می‌توان مطمئن بود که اطلاعات راهبردی بیشتری از پتنت‌ها استخراج می‌شود. این دو ابزار، می‌توانند تکمیل‌کننده یکدیگر در فرایند برنامه ریزی راهبردی باشند. در این فصل، به بررسی چگونگی استفاده از تجزیه و تحلیل پتنت در رهنگاشت خواهیم پرداخت و جنبه‌های مختلف ارتباط میان تجزیه و تحلیل پتنت و رهنگاشت را با جزئیات بیشتری بررسی خواهیم کرد.

۱ مقدمه

رهنگاشت فناوری، هنگامی که با سایر ابزارهای مدیریتی ترکیب شود، ابزاری قدرتمند برای برنامه‌ریزی راهبردی است. اخیراً تحقیقات زیادی در رابطه با برقراری ارتباط میان رهنگاشت با سایر ابزارهای برنامه‌ریزی صورت گرفته است که از آن میان می‌توان به ارتباط رهنگاشت با سناریونگاری (لیزاسو و رگر، ۲۰۰۴)، مدیریت کیفیت (گرونولد، ۱۹۹۷)، TRIZ (موهرلر، ۲۰۰۴)، مدیریت دانش (براون و اوهر، ۲۰۱۱)،^۵ توسعه محصولات جدید (پتریک و اکولز، ۲۰۰۴) و برنامه‌ریزی خدمات (آحن و دیگران، ۲۰۰۸) اشاره نمود. یکی دیگر از تلاش‌ها در این زمینه، برقراری ارتباط میان رهنگاشت فناوری با تجزیه و تحلیل پتنت است. سالهاست که از اطلاعات پتنت‌ها برای تصمیم‌گیری در زمینه مدیریت فناوری راهبردی استفاده می‌شود و یاری‌کننده مدیران و تصمیم‌گیران در شرکت‌های نوآور و تحقیق و توسعه است. همچنین از تجزیه و تحلیل پتنت برای سیاست‌گذاری نیز استفاده می‌شود. تجزیه و تحلیل پتنت ابزاری مناسب برای ارزیابی نقاط قوت و ضعف رقبا بوده و در برنامه‌ریزی توسعه فناوری نقش جدی دارد. افزون بر این، تجزیه و تحلیل پتنت به عنوان روشی مناسب برای تجزیه و تحلیل روندهای فناوری و شناسایی فرصت‌های کسب و کار بر اساس قابلیت‌های فناورانه شناخته می‌شود.

استفاده از رهنگاشت فناوری و تجزیه و تحلیل پتنت می‌تواند مکمل یکدیگر باشد. ماهیت عینی و اعتبار بالای رهنگاشت فناوری که عمدتاً ناشی از استفاده از نظرات خبرگان در فرایند ترسیم رهنگاشت است، می‌تواند با استفاده از تجزیه و تحلیل پتنت در فرایند توسعه آن، ارتقاء یابد. برقراری ارتباط میان این دو روش، مزیت‌هایی دارد. اول، این امکان را در اختیار ما قرار می‌دهد تا فرایند تدوین رهنگاشت، با تمرکز بر فناوری و بازار (با استفاده از نتایج تجزیه و تحلیل پتنت) بصورت همزمان و کاملاً نظام‌مند انجام شود. دوم، امکان توسعه خطوط کلی راهنما برای رهنگاشت را با استفاده از تجزیه و تحلیل پتنت را فراهم می‌کند و در نهایت اینکه، جنبه‌های تجاری و راهبردی تجزیه و تحلیل پتنت بواسطه استفاده از آن در رهنگاشت، تقویت می‌شود. در حقیقت، اگرچه تجزیه و تحلیل پتنت در حالت کلی، در برگیرنده اطلاعات فناورانه بوده و در شناسایی وضعیت فعلی فناوری مفید است اما در زمینه ترکیب جنبه‌های فناورانه و تجاری و همین‌طور شناسایی فرصت‌های کسب و کار ضعیف است. این موضوع از طریق ترکیب ره

^۱- Sungjoo Lee, Department of Industrial and Information Systems Engineering, Ajou University, Suwon, Kyungkido, Republic of Korea, e-mail: sungjoo@ajou.ac.kr

^۲- Lizaso and Reger, 2004

^۳- Groenveld, 1997

^۴- Moehrle, 2004

^۵- Brown and O'Hare, 2001

^۶- Petrick and Echols, 2004

^۷- Ahn et al., 2008

نگاشت و تجزیه و تحلیل پتنت، برطرف می‌شود. جدول ۱۷ نشان‌دهنده چگونگی ترکیب این دو روش با هم و افزایش اثربخشی در برنامه‌ریزی راهبردی است.

جدول ۱۷ - نقش تکمیل‌کنندگی رهنگاشت و تجزیه و تحلیل پتنت

رویکرد معمول	رهنگاشت	تجزیه و تحلیل پتنت
	بازار محور (استفاده محدود از سرمایه‌های فناورانه)	تمرکز بر فناوری (دیدگاه ضعیف درباره کسب و کار)
	خبره محور (فاقد عینیت و اعتبار)	مبتنی بر اعداد و آمار (فاقد دانش راهبردی)
	مفهوم محور (تعداد کم خطوط راهنما برای رهنگاشت)	تمرکز بر تجزیه و تحلیل (تعداد کم خطوط راهنما برای تفسیر)
رویکرد ترکیبی	برنامه‌ریزی فناورانه با توجه به جنبه‌های تجاری	
	تصمیم‌گیری راهبردی با توجه به داده‌های آماری	
	خطوط راهنما برای رهنگاشت مبتنی بر تجزیه و تحلیل پتنت	

نگاشت پتنت، که حاصل جمع‌آوری، پردازش و تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به پتنت‌ها درباره یک فناوری خاص است، کل نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل پتنت را در قالب یک تصویر گرافیکی نمایش می‌دهد. نگاشت نهایی، منجر به درک راحت و اثربخش اطلاعات پیچیده پتنت‌ها شده و در تصمیم‌گیری‌های راهبردی، بسیار کاربرد دارد. در این فصل، به بررسی چگونگی استفاده از تجزیه و تحلیل پتنت در رهنگاشت خواهیم پرداخت.

۲ تجزیه و تحلیل پتنت برای برنامه‌ریزی راهبردی

پتنت‌ها حق استفاده، تولید و بازاریابی را در نوآوری ایجاد می‌کنند. افزون‌براین، پتنت‌ها منبعی بسیار رایج و جامع درباره دانش فنی محسوب می‌شوند. از آنجا که هیچ منبعی از اطلاعات با این حد از جزئیات و طبقه‌بندی دقیق وجود ندارد، بنابراین اطلاعات مربوط به پتنت‌ها، از اهمیت بالایی در برنامه‌ریزی عملیاتی و فرایندهای تصمیم‌گیری برخوردار هستند.

۲.۱ مبانی تجزیه و تحلیل پتنت

پتنت‌ها، مدت زمان زیادی است که موضوع اصلی مطالعات در زمینه فناوری و روندهای آن بوده است. در میان رویکردهای مختلف به تجزیه و تحلیل پتنت سه رویکرد شامل تجزیه و تحلیل شاخص پتنت^۱، تجزیه و تحلیل ارجاعات به پتنت^۲ و تجزیه و تحلیل داده‌کاوی^۳ بیشترین کاربرد را در ترسیم و نگاشت پتنت‌ها داشته‌اند.

در تجزیه و تحلیل شاخص پتنت، مجموعه متنوعی از شاخص‌ها با توجه به هدف مطالعات توسعه می‌یابد و خروجی‌های بدست آمده از اسناد پتنت به عنوان منبعی برای برنامه‌ریزی و توسعه فناوری مورد استفاده واقع می‌شود. به عنوان، مثال پتال و پویت (۱۹۹۷)^۴ از RTA^۵ برای ارزیابی سطوح فناوری، ارنست (۱۹۹۸)^۶ از RPA^۷ و RPP^۸ برای تخمین سطوح تحقیق و توسعه و از RGR^۹ و RDGR^{۱۰} برای تخمین سطح جذب فناوری استفاده کرده‌اند. اگر چه بیشتر مطالعات از شاخص‌های پتنت برای بررسی

^۱- patent index analysis

^۲- patent citation analysis

^۳- data-mining analysis

^۴- Patel and Pavitt (1997)

^۵- Revealed Technology Advantage

^۶- Ernst (1998)

^۷- Relative Patent Activity

^۸- Relative Patent Position

^۹- Relative Growth Rate

^{۱۰}- Relative Development of Growth Rate

وضعیت فعلی فناوری‌ها استفاده کرده‌اند اما برخی از تحقیقات نیز بر فعالیت‌های همکارانه در ثبت پتنت‌ها تمرکز کرده‌اند و از همین راه شاخص‌هایی مانند همکاری داخلی^۱ و همکاری خارجی^۲ ایجاد شده است (یامین و اتو، ۲۰۰۴).

تجزیه و تحلیل ارجاعات به پتنت نیز روشی کتاب‌شناسانه است که اطلاعات مفیدی درباره روابط میان میزان ارجاع به پتنت‌ها (هنگامیکه یک پتنت توسط سایر پتنت‌ها به عنوان مرجع آورده می‌شود) و ارجاعات در پتنت‌ها (هنگامیکه در یک پتنت به سایر پتنت‌ها ارجاع داده می‌شود) در اختیار افراد قرار می‌دهد. هر چه میزان ارجاع به یک پتنت بیشتر باشد، احتمالاً آن فناوری به عنوان یکی از فناوری‌های اصلی در صنعت مطرح می‌باشد. بنابراین، ارجاعات به پتنت‌ها می‌تواند در جستجو و ترسیم خطوط رقابت در صنعت نقش مفیدی داشته باشد (انگلزمن و ون‌ران، ۲۰۰۴). فاصله زمانی میان زمانی که پتنت‌ها ثبت می‌شوند تا زمانی که از آنها در تولید محصولات استفاده می‌شود، می‌تواند در تعیین طول عمر دوره فناوری کاربرد داشته باشد. الگوهای مربوط به جریان دانش را نیز می‌توان با مشاهده و تجزیه و تحلیل ارجاعات استخراج نمود. به عبارت دقیق‌تر، از تجزیه و تحلیل ارجاعات می‌توان برای تجزیه و تحلیل ارتباط میان فناوری‌ها، میزان تاثیرگذاری و تاثیرپذیری فناورانه و تاثیر فناوری‌های جدید استفاده نمود. هم چنین امکان شناسایی ساختار شبکه‌های دانش در میان صنایع یا ملت‌ها نیز وجود دارد.

برای افزایش سطح تجزیه و تحلیل و تعمیق یافته‌ها از پتنت‌ها، در تحقیقات اخیر از متن‌کاوی نیز استفاده شده است. از متن‌کاوی برای کشف و مصورسازی الگوهای حاکم در داده‌های متنی استفاده می‌شود (لوزیوتس و دیگران، ۲۰۰۰)^۵. از داده‌کاوری، بطور گسترده‌ای برای استخراج اطلاعات از داده‌های حقوق مالکیت فکری استفاده می‌شود. استفاده از متن‌کاوی در مورد مستندات پتنت‌ها معمولاً نیازمند شناسایی کلمات کلیدی در مستندات است که از یک یا دو روش انجام می‌شود. در روش اول، از نتایج تجزیه و تحلیل برای ایجاد بردار کلمات کلیدی استفاده می‌شود بطوریکه فراوانی کلمات کلیدی در مستندات پتنت‌ها در حوزه‌های مختلف فناورانه، به عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری میزان مشابهت در محتوای پتنت‌های مختلف به کار می‌رود (یون و پارک، ۲۰۰۴)^۶. در روش دوم، پیوستگی و وابستگی میان کلمات سنجیده می‌شود. در این روش، فراوانی استفاده از کلمات وابسته به هم، در مستندات پتنت‌ها بررسی می‌شود و در نهایت در قالب نگاشتی تصویری از روابط میان آنها نشان داده می‌شود (دینگ و دیگران، ۲۰۰۱)^۷. در صورتی که از این روش‌ها برای تجزیه و تحلیل پتنت استفاده شود، خروجی‌ها می‌تواند در برنامه‌ریزی فناوری و کشف روابط پنهان میان کارکردهای محصول و ویژگی‌های فناوری مورد استفاده قرار گیرد.

۲.۲ تجزیه و تحلیل پتنت در رهنگاشت

از تجزیه و تحلیل پتنت می‌توان برای رهنگاشت و همین‌طور برنامه‌ریزی کسب و کار، برنامه‌ریزی توسعه محصول و فناوری و برنامه‌ریزی تحقیق توسعه استفاده نمود. در ادامه، نقش تجزیه و تحلیل پتنت در هر کدام از موارد اشاره شده، بصورت خلاصه آورده شده است.

از تجزیه و تحلیل پتنت (در ترکیب با رویکرد جدید رهنگاشت فناوری محور) می‌توان برای یافتن فرصت‌های جدید کسب و کار با توجه به قابلیت‌های فناورانه استفاده نمود. بسیاری از رویکردهای فعلی تدوین رهنگاشت، تحت تاثیر محدودیت‌های بازار قرار دارند: به عنوان مثال، برخی از رویکردهای تدوین رهنگاشت فناوری با آگاهی از فرصت‌های بازار آغاز می‌شود و با الزامات مختلف در حوزه تحقیق و توسعه پایان می‌یابد. اگر چه نیازهای مشتریان و وضعیت رقابت، در موفقیت شرکت‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است اما کم‌اهمیت جلوه دادن پیشرفت‌های فناوری و کم نشان دادن ارزش واقعی آنها، چندان رضایت بخش نیست. چنان‌که نوآوری فناوری می‌تواند کل پارادایم کسب و کار را تغییر دهد و بازارهای جدیدی را فراهم کند. در جستجو برای فرصت‌های فناورانه، تجزیه و تحلیل قابلیت‌های فناوری، جزء کلیدی محسوب می‌شوند و حتی موفقیت شرکت‌ها در حوزه‌های کسب و کار را

1- Internal Collaboration

2- External Collaboration

3- Yamin and Otto 2004

4- Engelsman and van Rann 2004

5- Losiewicz et al., 2000

6- Yoon and Park, 2004

7- Ding et al., 2001

تعیین می‌کنند. به عنوان مثال، در صورتیکه شرکتی نیاز تنوع‌بخشی به کسب و کارهای خود داشته باشد، یکی از گزینه‌های پیشنهادی، ورود کردن به بخشی است که ارزیابی‌های فعلی از تکنولوژی‌های شرکت، حاکی از توانمندی بالا در آن بخش است. در چنین شرایطی، استفاده کاملاً اثربخش از سرمایه‌های فناورانه صورت گرفته و امکان موفقیت بسیار افزایش پیدا می‌کند (لی و دیگران، ۲۰۰۹)^۱.

در صورتیکه در تدوین رهنگاشت از رایانه استفاده شود، تجزیه و تحلیل پتنت می‌تواند ابزاری برای تصمیم‌گیری در رهنگاشت باشد. مستندات پتنت‌ها می‌تواند اطلاعات ارزشمندی درباره روندهای فناوری و پیش‌بینی الگوهای تکامل محصولات و حتی بررسی ارتباطات میان فناوری‌ها و محصولات داشته باشد و از این طریق، نقشی مهم در افزایش اثربخشی فرایند رهنگاشت ایفاء کند. چنانچه بخش‌های توصیفی مستندات پتنت‌ها نیز بررسی و تجزیه و تحلیل شود و اهداف و دانش کمی در مورد محصولات و ویژگی‌های فناوری استخراج شود، در آن صورت ابزاری بسیار اثربخش در برنامه‌ریزی محصولات و فناوری‌ها خواهد بود. بنابراین، استخراج کلمات کلیدی از پتنت‌ها به عنوان هدف اصلی در نگاشت مطرح بوده و می‌تواند در تدوین رهنگاشت مبتنی بر کلمات کلیدی بسیار مفید واقع شود (لی و دیگران، ۲۰۰۸)^۲.

در صورتیکه برنامه‌ریزی فناوری تکمیل شود، گام بعدی برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه خواهد بود. در این گام، بر چگونگی دستیابی به فناوری‌ها و پیش‌بینی ریسک‌ها و فرصت‌های توسعه آنها تاکید می‌شود. در طول این فرایند، می‌توان از تجزیه و تحلیل پتنت برای تعیین اهداف توسعه و ارزیابی ریسک تخلف از پتنت‌ها استفاده نمود (لی و دیگران، ۲۰۰۷)^۳. هم چنین می‌توان از آن برای جستجوی امکان انتقال فناوری از طریق مطالعه ارتباطات میان ارجاعات به پتنت‌ها نیز استفاده کرد (پارک و دیگران، ۲۰۱۰)^۴.

۳ تجزیه و تحلیل پتنت برای برنامه‌ریزی کسب و کار

در برنامه‌ریزی کسب و کار و با هدف دسترسی به اطلاعات درباره وضعیت رقابتی فعلی و آینده می‌توان از تجزیه و تحلیل پتنت استفاده نمود. با استفاده از این روش، می‌توان سریعاً به دانشی مناسب درباره ساختار رقبا و همچنین نقاط قوت و ضعف آنها رسید و حوزه‌های جدید کسب و کار را با تمرکز بر وضعیت رقبا، تجزیه و تحلیل نمود.

۳,۱ مفهوم

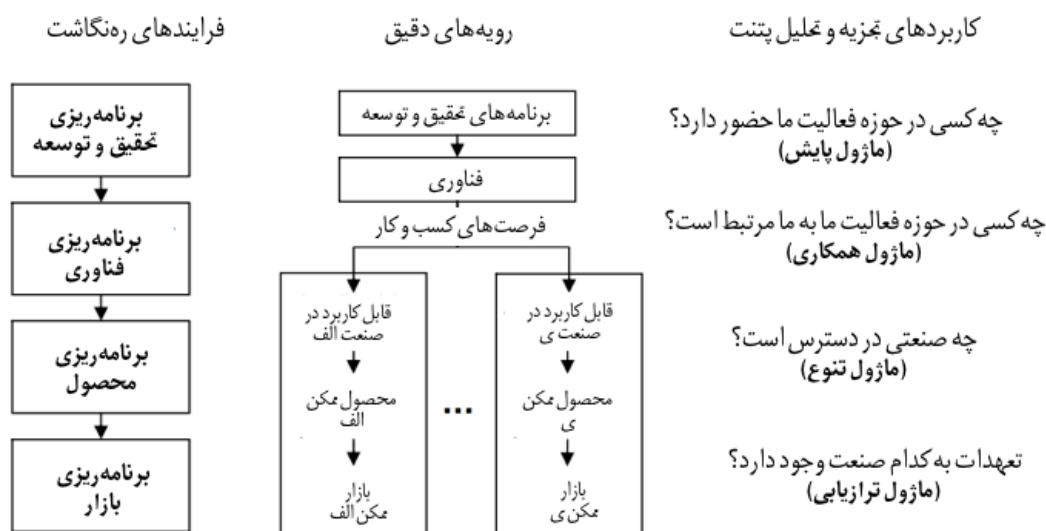
برای استفاده از تجزیه و تحلیل پتنت در برنامه‌ریزی کسب و کار مبتنی بر قابلیت‌های فناورانه، توصیه می‌شود از فرایند تدوین رهنگاشت مبتنی بر فناوری استفاده نمود که دارای چهار لایه برنامه‌ریزی است (شکل ۸۴). بر خلاف روش‌های معمول رهنگاشت، این روش از برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه آغاز شده و با گذر از برنامه‌ریزی فناوری و محصول به برنامه‌ریزی برای بازار پایان می‌یابد. هدف از این نوع رهنگاشت شناسایی و سپس توسعه فرصت‌های کسب و کار با توجه به سرمایه‌های فناورانه است. در گام اول، برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه، اهداف تحقیق و توسعه و برنامه‌زمانی آن تدوین می‌شود. به عنوان بخشی از فعالیت‌های این گام، ارزیابی روندهای فناورانه و فعالیت‌های رقبا و همین‌طور طراحی ماژول پایش رفتار شرکت‌های رقیب در زمینه‌های مشابه تحقیق و توسعه و شناسایی شرکت‌های پیشرو در هر کدام از حوزه‌های فناورانه انجام می‌شود. پس از تعیین اهداف تحقیق و توسعه، در مرحله دوم، برنامه‌ریزی فناوری صورت گرفته و جزئیات برنامه‌های توسعه مشخص می‌شود. فناوری‌های جدید که امکان توسعه دارند با توجه به نتایج تحقیق و توسعه، مورد بحث و بررسی قرار گرفته و موضوعاتی مانند چگونگی کسب این فناوری‌ها و زمان تخمینی عینیت‌بخشی به آنها تعیین می‌گردد. ماژول مربوط به همکاری‌ها که نشان‌دهنده روابط میان شرکت‌ها با توجه به جریان‌های دانش موجود در پتنت‌های آنها است، این امکان را در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهد تا شانس خود برای رسیدن به فناوری دلخواه خود، از طریق همکاری با دیگر شرکت‌ها را امتحان نمایند.

¹- Lee et al., 2009

²- Lee et al., 2008

³- Lee et al., 2007

⁴- Park et al., 2010



شکل 84 - فرایند رهنگاشت مبتنی بر فناوری

جدول 18 - خلاصه‌ای از تجزیه و تحلیل پتنت برای رهنگاشت مبتنی بر فناوری

ماژول‌ها	سوالات	نگاشت‌های پتنت
پایش	چه کسانی در صنعت ما فعالیت می‌کنند؟	نگاشت بازیگر-مشابهت‌ها
همکاری	چه کسانی به ما مرتبط هستند؟	نگاشت بازیگر-ارتباطات
تنوع	کدام صنعت در دسترس است؟	نگاشت فناوری-صنعت
ترازیابی	کدام صنعت ارزشمند است؟	نگاشت فناوری-هم‌بستگی

هنگامی که برنامه‌ریزی فناوری تکمیل شد، مرحله بعدی برنامه‌ریزی محصول خواهد بود که شامل شناسایی فرصت‌های جدید کسب و کار با توجه به فناوری‌های در دسترس می‌باشد. ممکن است فناوری‌ای که برای یک صنعت خاص با ویژگی‌های بافتاری خاص توسعه یافته است، با حداقل اصلاحات در سایر صنایع نیز کاربرد داشته باشد. بنابراین، مهم‌ترین وظیفه تجزیه و تحلیل ارجاعات پتنت در این مرحله، شناسایی چنین صنایعی است. این هدف ماژول تنوع است. برنامه‌ریزی محصول، هنگامی کامل می‌شود که ایده‌های مربوط به کلیه محصولات ممکن که ناشی از کاربردهای فناوری در صنایع مختلف است، شکل گرفته و ثبت شده باشد. با این حال، نتایج حاصل از ماژول تنوع، تنها انعکاسی از جنبه‌های فناورانه محصولات ممکن است و فعالیت‌های رقبا یا وضعیت کلی بازار و جهت‌گیری‌های آن مورد توجه قرار نگرفته است. بنابراین در مرحله آخر، که همان برنامه‌ریزی بازار است، به دنبال شناسایی بازارهایی هستیم که شرکت‌های دیگر با سرمایه‌های فناوری مشابه در آن مشغول فعالیت هستند. در این مرحله، از ماژول تراز یابی برای بررسی سایر شرکت‌ها استفاده می‌شود. پس از این چهار مرحله، شرکت می‌تواند بازارهایی که بایستی در قبال آن تعهد داشته باشد را انتخاب کند. جدول ۱۸، نشان‌دهنده خلاصه‌ای از ارتباط میان تجزیه و تحلیل پتنت با هر کدام از ماژول‌ها است. توضیحات دقیق‌تر در بخش‌های بعدی آورده شده است.

۳،۲ رویه‌های استفاده و بهره‌برداری

چهار نوع از تجزیه و تحلیل پتنت مناسب استفاده در مراحل مختلف رهنگاشت مبتنی بر فناوری هستند و نگاشت‌های مربوط به پتنت‌ها نیز در این مراحل توسعه پیدا می‌کنند.

۳،۲،۱ ماژول پایش

برای تکمیل ماژول پایش، اقدام به تهیه نگاشت بازیگر-مشابهت می‌شود (شکل ۸۵ الف). این نوع نگاشت، نشان‌دهنده ارتباطات میان بازیگران اصلی در حوزه خاص کسب و کار با توجه به مشابهت‌های فناوری آنها است. برای شناسایی مشابهت‌های فناوری

از تجزیه و تحلیل محتویات پتنت‌ها استفاده می‌شود. رسیدن به این خروجی، نیازمند طی کردن پنج گام اصلی است که این گام‌ها عبارتند از:

- **گام اول:** جمع‌آوری مجموع پتنت‌های ثبت شده در یک حوزه فناوری خاص،
- **گام دوم:** استخراج کلمات کلیدی از مستندات این پتنت‌ها،
- **گام سوم:** تعیین بردار کلمات کلیدی برای هر پتنت،
- **گام چهارم:** تجزیه و تحلیل میزان مشابهت میان پتنت‌ها و شرکت‌ها،
- **گام پنجم:** تصویرسازی شبکه میان شرکت‌ها.

اول اینکه، بایستی مستندات (یا چکیده) مربوط به پتنت‌ها متن‌کاوی شده و کلمات کلیدی استخراج شوند. برای این منظور می‌توان از سیستم‌های نرم‌افزاری استفاده کرد که کلمات کلیدی را با توجه به فراوانی و وزن کلمات فهرست می‌کند. پس اخذ نظرات خبرگان در رابطه با این فهرست و حذف کلمات بی‌معنا، مجموعه‌ای از کلمات کلیدی برای اندازه‌گیری میزان مشابهت پتنت‌ها (تکی یا گروهی) انتخاب می‌شوند. سپس، بردار کلمات کلیدی که نشان‌دهنده فراوانی هر کلمه برای هر پتنت است تهیه می‌شود. در گام بعدی، به تجزیه و تحلیل میزان مشابهت در پتنت‌ها با استفاده از محاسبه فاصله اقلیدسی میان بردارهای کلمات کلیدی پرداخته می‌شود. به عنوان مثال، فاصله میان بردارهای [۳، ۲، ۱] و [۴، ۳، ۱] با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$\sqrt{(1-1)^2 + (2-3)^2 + (3-4)^2}$$

فاصله اقلیدسی به عنوان شاخصی برای ارزیابی میزان مشابهت پذیرفته شده است البته این در صورتی است که از خلاصه پتنت‌ها برای استخراج کلمات کلیدی استفاده شده باشد. در صورتیکه از متن کامل پتنت‌ها برای استخراج کلمات کلیدی استفاده شده باشد، نرمال‌سازی نیز بایستی انجام شود. در نهایت، مشابهت میان شرکت‌ها نیز بواسطه مشابهت میان پتنت‌ها انجام شده و نگاهی تصویری از روابط میان شرکت‌ها تهیه می‌شود. فرض اصلی در نگاشت تصویری این است که هر چه میزان مشابهت پتنت‌های میان دو شرکت بیشتر باشد، احتمال اینکه فناوری‌های آنها بیشتر شبیه هم باشد، بیشتر خواهد بود.

۳,۲,۲ ماژول همکاری

نتیجه تجربه و تحلیل همکاری، در قالب نگاشت بازیگر-رابطه آورده می‌شود (شکل ۸۵ ب). این بخش نیز شبیه بخش قبلی است با این تفاوت که ارتباطات، با توجه به جریان‌های دانش فناورانه محاسبه می‌شود و به جای توجه به یک فناوری خاص، فناوری‌های کلی شرکت‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. برای کشف روابط میان ارجاعات در پتنت و ارجاعات به پتنت در تجزیه و تحلیل ارجاعات پتنت از روش کتاب‌شناسی (که معمولاً برای استخراج الگوهای جریان دانش کاربرد دارد) استفاده می‌شود و نتایج در قالب نگاشت روابط میان بازیگران آورده می‌شود. برای تجزیه و تحلیل روابط میان صنایع و ملل می‌توان از مطالعه و بررسی جریان‌های دانش در پتنت‌ها به عنوان یک شاخص در تعیین جریانهای فناوری (با توجه به اصل انتشار نتایج تحقیق و توسعه) استفاده نمود. ارتباطات میان شرکت‌ها را نیز می‌توان بوسیله این نوع تجزیه و تحلیل مشخص نمود. با در نظر گرفتن نتایج حاصل از نگاشت مرحله اول و در کنار تجزیه و تحلیل انجام شده در این مرحله، شرکت‌ها می‌توانند اقدام به تصمیم‌گیری راهبردی در زمینه مشارکت در تحقیق و توسعه با سایر شرکت‌ها نمایند و این تصمیمات را در برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه و فناوری خود لحاظ کنند. نگاشت بازیگر-رابطه حاصل طی کردن گام‌های زیر خواهد بود:

- **گام اول:** جمع‌آوری پتنت‌های صنعت،
- **گام دوم:** تجزیه و تحلیل ارجاعات پتنت‌ها با توجه به شرکت‌ها،
- **گام سوم:** تصویرسازی شبکه همکاری شرکت‌ها.

در گام اول، پتنت‌های مورد نظر جمع‌آوری شده و با توجه به شرکت ثبت‌کننده پتنت طبقه‌بندی می‌شوند. در ادامه مجموع کل ارجاعات به پتنت هر شرکت، برای تعیین جریان رو به خارج دانش از آن شرکت به سمت سایر شرکت‌ها و رقبا، محاسبه می‌شود.

به همین صورت، مجموع کل ارجاعات در پتنت هر شرکت نیز برای تعیین جریان رو به داخل دانش آن شرکت از سوی سایر شرکت‌ها و رقبا محاسبه می‌شود. در نهایت، مقادیر ارجاعات به پتنت و ارجاعات در پتنت بصورت ماتریس مشابهت آورده می‌شود.

۳,۲,۳ ماژول تنوع

با توجه به مفهوم تنوع، نگاشت صنعت-فناوری انجام می‌شود (شکل ۸۵ ج). این نگاشت در شناسایی سایر صنایعی که می‌توانند از فناوری توسعه یافته (یا فناوری فعلی) استفاده کنند، کاربرد دارد. در این فرایند از تجزیه و تحلیل ارجاعات پتنت‌ها برای شناسایی احتمالی استفاده از فناوری‌ها در سایر صنایع استفاده می‌شود و جریان‌های دانش مستتر در پتنت‌ها به عنوان جریان‌های فناوری مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد. فرض اصلی در این تجزیه و تحلیل این است که صنایع دارای جریان‌های دانشی بیشتر با امکان بیشتر استفاده از آن فناوری روبرو هستند. چنانچه یک صنعت خاص، پذیرای جریان دانشی از یک بخش خاص فناوری باشد، حاکی از این است که فرصت‌ها در آن صنعت برای استفاده از آن فناوری، بیشتر خواهد بود. بنابراین، این نوع نگاشت می‌تواند در شناسایی حوزه‌های خاص کسب و کار و دارای ارزش برای شرکت‌ها مفید واقع شود. تدوین نگاشت صنعت-فناوری نیازمند طی کردن گام‌های زیر است:

- **گام اول:** شناسایی و تعریف صنایع با توجه به پتنت‌ها،
- **گام دوم:** جمع‌آوری پتنت‌ها برای هر فناوری و شناسایی صنایع مرتبط،
- **گام سوم:** تجزیه و تحلیل ارجاعات به پتنت‌ها با توجه به صنایع و فناوری‌های شناسایی شده،
- **گام چهارم:** شناسایی صنایعی که احتمال تاثیرپذیری آنها از یک فناوری بیشتر خواهد بود.

گام اول، تعریف صنایع مختلف و اختصاص پتنت‌ها به هر کدام از آنها است. یکی از رویکردهای رایج در این زمینه، استفاده از طبقه‌بندی^۱ USPC در شناسایی صنایع مختلف است. گام بعدی، جمع‌آوری پتنت‌ها برای انجام تجزیه و تحلیل است. کلیه پتنت‌های مربوط به USPC که توسط پتنت‌های یک شرکت مورد ارجاع قرار گرفته‌اند، می‌توانند با هدف بررسی کوچک‌ترین امکان انتشار فناوری به یک صنعت مورد بررسی مجدد قرار گیرند. در این مرحله، جریان‌های دانش به سمت خارج از یک شرکت از طریق تجزیه و تحلیل ارجاعات و با در نظر گرفتن طبقه‌بندی USPC بررسی شده و در نهایت صنایعی که بیشترین تاثیرپذیری را از فناوری دارند، شناسایی خواهند شد.

۳,۲,۴ ماژول ترازایی

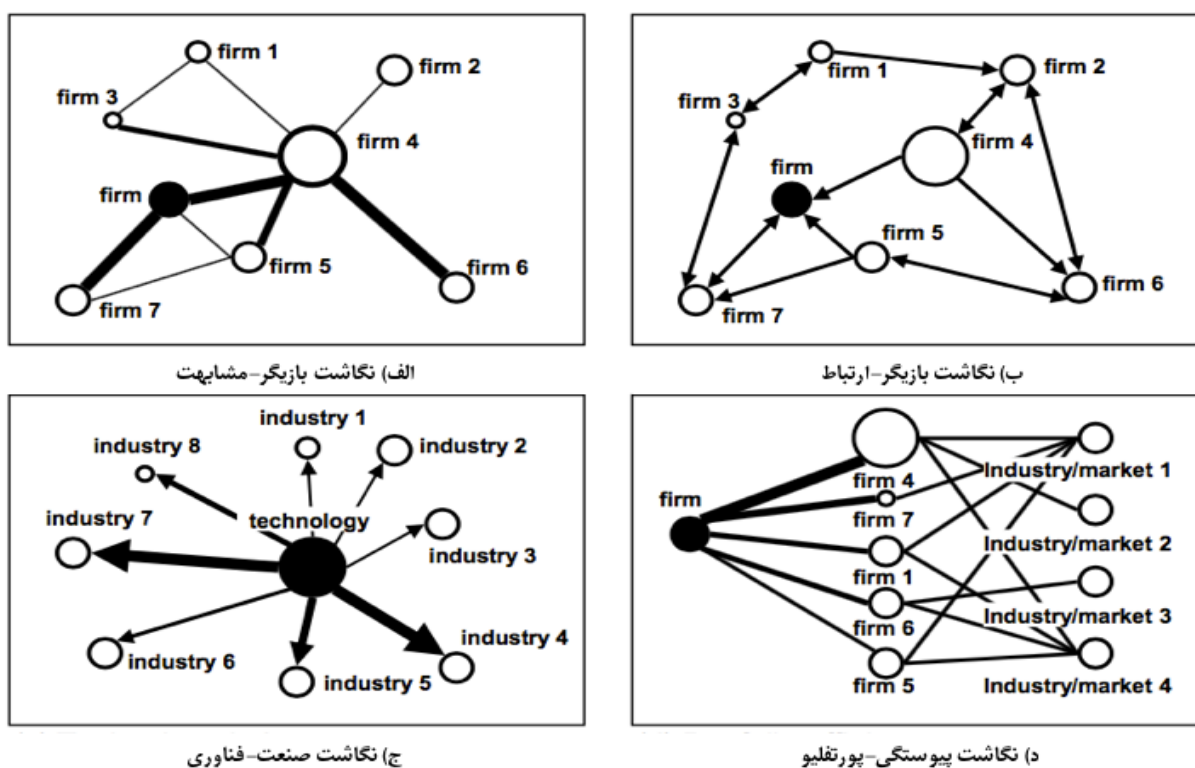
در گام انتهایی، برای ترازایی، "نگاشت پیوستگی پورتفلیو" برای فناوری‌ها ترسیم می‌شود. برای ترسیم این نگاشت، از شاخص پیوستگی استفاده می‌شود (شکل ۸۵ د). چنانچه دو شرکت دارای ترکیبی مشابه از پتنت‌ها باشند، احتمالاً دارای سرمایه‌های فناوری یکسان خواهند بود و بنابراین شاخص پیوستگی آنها نیز بالا خواهد بود. در ادامه، حوزه‌های کسب و کار متعلق به مهم‌ترین رقبا که دارای امتیاز بالا در شاخص پیوستگی هستند، شناسایی شده و از طریق ترازایی مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرند. تجزیه و تحلیل شاخص پتنت، نمونه‌ای معمول از استفاده از تجزیه و تحلیل پتنت در چنین مطالعاتی است. مجموعه پتنت‌های مرتبط با هر طبقه از فناوری به عنوان شاخص نمایانگر پورتفلیو فناوری شرکت‌ها شناخته شده و شاخص پیوستگی نیز مشابهت‌ها یا تفاوت‌های میان شرکت‌ها را بررسی می‌نماید. در صنعتی که بسیاری از شرکت‌ها دارای مجموعه یکسانی از پتنت‌ها هستند و کسب و کار معمول خود را انجام می‌دهند، امکان کاربردهای بیشتر فناوری وجود دارد. از طریق تجزیه و تحلیل حوزه‌های کسب و کاری که رقبا در آنها دارای مجموعه یکسانی از فناوری‌ها هستند، شرکت می‌تواند اطلاعات ارزشمندی درباره محصولات و بازارهای آینده کسب کرده و برای آنها برنامه‌ریزی کند. تدوین نگاشت پیوستگی پورتفلیو در کنار نگاشت صنعت-فناوری، می‌تواند در شناسایی کسب و کارهای با ارزش، بسیار مفید باشد. برای تدوین این نگاشت بایستی گام‌های زیر طی شود:

- **گام اول:** جمع‌آوری پتنت‌های فناوری و صنایع مرتبط،
- **گام دوم:** ترسیم بردار پورتفلیو برای سرمایه‌های فناورانه با توجه به فناوری‌های شرکت و رقبا،

^۱ - United States Patent Classification

- **گام سوم:** تجزیه و تحلیل مشابهت‌های میان بردارهای پورتفلیو،
- **گام چهارم:** انتخاب شرکت‌های دارای بیشترین میزان پیوستگی،
- **گام پنجم:** اندازه‌گیری تعداد پتنت‌ها در سایر صنایع مرتبط به پتنت‌های هر رقیب.

پس از اینکه پتنت‌های مربوط به یک فناوری خاص جمع‌آوری شد، فناوری به زیرفناوری‌های خود تقسیم شده (دوباره می‌توان از طبقه‌بندی USPC استفاده نمود) و پتنت‌های مربوط به هر کدام از زیرفناوری‌ها نیز مشخص می‌گردد. در ادامه، بردار پورتفلیو برای سرمایه‌های فناوری هر کدام از شرکت‌ها محاسبه شده و تعداد پتنت‌های هر زیرفناوری به عنوان اجزاء آن آورده می‌شود. با استفاده از بردارهای پورتفلیو و محاسبه فاصله اقلیدسی و مشابهت کسینوسی، میزان مشابهت میان دو شرکت مشخص می‌شود. این شاخص، تبیین‌کننده میزان مشابهت شرکت‌ها با توجه به سرمایه‌های فناوری خواهد بود. در نهایت، شرکت‌هایی که بیشترین میزان پیوستگی را داشته باشند، به عنوان بخش‌های صنعتی که شرکت می‌تواند در آن حضور پیدا کند، مورد مطالعه و بررسی تکمیلی قرار می‌گیرند.



شکل 85 - نگاشت‌های مختلف پتنت برای تدوین رهنگاشت مبتنی بر فناوری

۴ تجزیه و تحلیل پتنت برای برنامه‌ریزی محصول و فناوری

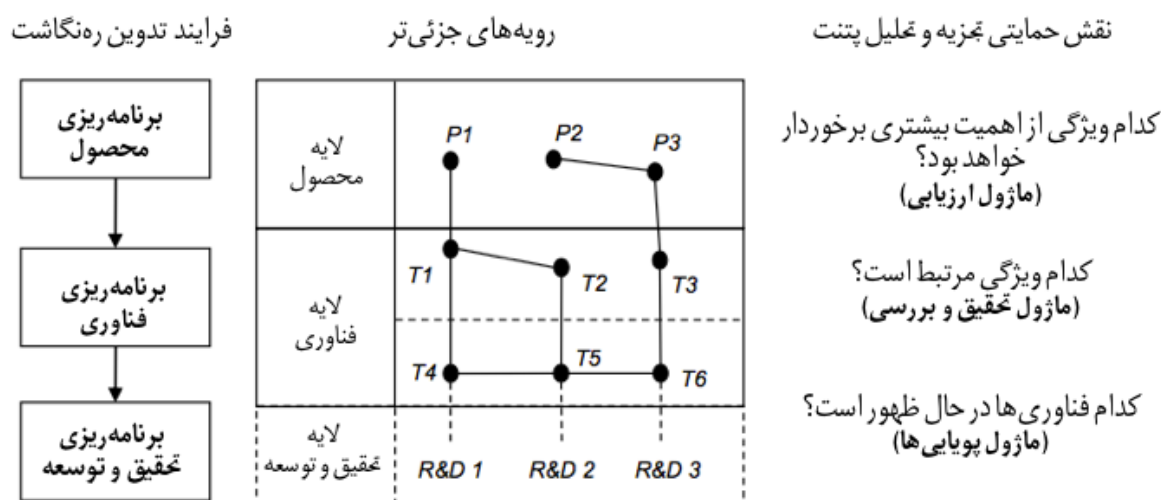
همان‌طور که در برنامه‌ریزی کسب و کار از اطلاعات فناورانه و راهبردی درباره رقبای فعلی و آینده استفاده می‌شود، از این اطلاعات می‌توان برای بدست‌آوردن کلیاتی درباره فناوری‌های پیشرفته رقبا نیز استفاده کرد و اقدام به طبقه‌بندی، برنامه‌ریزی و هم‌راستا کردن توسعه فناوری خود با سایر رقبا و کل صنعت نمود.

۴,۱ مفهوم

اگرچه دانش خبرگان نقشی بسیار مهم در تصمیمات راهبردی دارد - به دلیل ماهیت راهبردی رهنگاشت فناوری، اهمیت بالایی نیز در تدوین رهنگاشت دارد- با این حال، عینیت^۱ نیز برای تدوین رهنگاشت مهم است و بایستی با استفاده از داده‌های کمی و

^۱ -objectivity

تجزیه و تحلیل آنها، پوشش داده شود. با بهره‌گیری از رویکرد مبتنی بر رایانه در رهنگاشت، استفاده از اطلاعات پتنت‌ها می‌تواند نقش مهمی در عبور از موانع فرایند تصمیم‌گیری داشته باشد و ابزاری نظام‌مند و اثربخش در مرحله توسعه محصول و فناوری به شمار رود. اطلاعات خبرگان و متخصصان درباره تکامل محصولات و فناوری‌ها و ارتباطات میان کارکردهای محصول و فناوری‌های مرتبط، اهمیتی حیاتی در ساختاردهی به رهنگاشت دارند. ماژول‌هایی که در ادامه آورده شده است- ماژول‌های ارزیابی، تحقیق و بررسی و پویایی‌ها - می‌توانند به عنوان ابزارهای تکمیلی یا چک‌کننده نظریات خبرگان مورد استفاده قرار گیرند. شکل ۸۶ نشان‌دهنده نحوه استفاده از این ماژول‌ها در فرایند تدوین رهنگاشت است. در این تجزیه و تحلیل نیز، نقطه آغازین، استخراج کلمات کلیدی از مستندات پتنت‌ها و حذف عناصر بی‌معنی است. مجموعه کلمات کلیدی باقی‌مانده، با استفاده از مشخصات و کارکردهای کلیدی محصولات و درخت فناوری به دو دسته تقسیم می‌شوند- ویژگی‌های محصول و ویژگی‌های فناوری- و فهرستی را تشکیل می‌دهند که مبنای توسعه سه نوع از نگاشت‌های پتنت خواهند بود. این نگاشت‌ها در فرایند توسعه رهنگاشت نقش مهمی دارند.



شکل ۸۶- رهنگاشت مبتنی بر کلمات برای برنامه‌ریزی محصول و فناوری

از ماژول ارزیابی برای تعیین جهت‌گیری‌های اصلی توسعه محصولات استفاده می‌شود. هنگامی که فرایند برنامه‌ریزی محصول پایان یافت، برنامه‌ریزی فناوری آغاز شده و فناوری‌ها در قالب محصولات، مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرند. این فرایند به عنوان یکی از سخت‌ترین مراحل در تدوین رهنگاشت شناخته می‌شود. البته، استفاده از ماژول تحقیق و بررسی می‌تواند این مرحله را ساده‌تر کرده و در شناسایی فناوری‌های تاثیرگذار بر شاخصه‌ها و کارکردهای محصول مفید واقع شود. در نهایت، ماژول پویایی‌ها، برای نشان‌دادن روندهای فناوری مورد استفاده واقع شده و فرایند انتخاب فناوری را تسهیل می‌کند. تجزیه و تحلیل پتنت در نظر گرفته شده برای ایجاد هر کدام از ماژول‌ها در جدول ۱۹ آورده شده است.

جدول ۱۹- خلاصه‌ای از تجزیه و تحلیل پتنت برای رهنگاشت مبتنی بر کلمات کلیدی

ماژول‌ها	سوالات	نگاشت‌های پتنت
ارزیابی	کدام ویژگی از اهمیت بیشتری برخوردار است؟	نگاشت کلمات کلیدی-پورتفلیو
تحقیق و بررسی	کدام ویژگی مرتبط است؟	نگاشت کلمات کلیدی-ارتباط
پویایی‌ها	کدام ویژگی در حال ظهور است؟	نگاشت کلمات کلیدی-روند

۴.۲ رویه‌های استفاده و بهره‌برداری

سه نوع از تجزیه و تحلیل پتنت را می‌توان در رابطه با تدوین رهنگاشت مبتنی بر کلمات کلیدی به کار برد و بر همین اساس، سه نوع نگاشت پتنت برای تصمیم‌گیری در طول فرایند، ایجاد خواهد شد.

۴,۲,۱ ماژول ارزیابی

برای ارزیابی، نگاشت پورتفولیوی کلمات کلیدی، انجام می‌شود (شکل ۸۷ الف). در این نگاشت، اهمیت ویژگی‌های محصول و فناوری سنجیده می‌شود. نگاشت پورتفولیوی کلمات کلیدی، حاصل گام‌های زیر است:

- **گام اول:** جمع‌آوری پتنت‌ها و استخراج کلمات کلیدی از مستندات پتنت‌ها،
- **گام دوم:** محاسبه فراوانی کلمات کلیدی در مستندات پتنت‌ها،
- **گام سوم:** ایجاد نگاشت پورتفلیو از کلمات کلیدی.

برای تهیه ماژول ارزیابی، پس از استخراج کلمات کلیدی اقدام به مطالعه و بررسی تعداد مطلق فراوانی و میزان رشد یا کاهش در فراوانی کلمات کلیدی در پتنت‌ها می‌شود. کلمات کلیدی حاصل از این بررسی را می‌توان در قالب چهار طبقه تقسیم‌بندی کرد: اصلی، در حال ظهور، ساختاریافته و در حال افول. فرض اصلی در این مطالعات این است که چنانچه کلمه کلیدی به حوزه خاصی مرتبط باشد، بطور مکرر در پتنت‌ها تکرار می‌شود و آن حوزه خاص مورد علاقه مخترعین است. هم چنین احتمالاً در این حوزه های فناورانه فعالیت‌های تحقیق و توسعه در حال رشد و پیشرفت بوده و افزایش در تکرار کلمات کلیدی، حاکی از اهمیت روزافزون حوزه فناورانه است. کلمات کلیدی اصلی به طور مکرر در پتنت‌ها یافت می‌شوند و نرخ بالایی نیز دارند. کلمات کلیدی در حال ظهور بطور متوسط در پتنت‌ها یافت می‌شوند اما نرخ رشد آنها افزایشی است. کلمات کلیدی ساختار یافته نیز با محصولات یا فناوری‌هایی که در حال حاضر در مرحله تولید هستند مرتبط بوده و در نهایت کلمات کلیدی در حال افول، با نرخ کاهشی روبرو هستند و معمولاً با حوزه‌های فناورانه در حال افول ارتباط دارند.

۴,۲,۲ ماژول تحقیق و بررسی

در ماژول تحقیق و بررسی، نگاشت ارتباطات میان کلمات کلیدی، تدوین می‌شود و هدف نیز مصورسازی ارتباطات معنادار میان ویژگی‌های محصول با توجه به شاخصه‌های تعریف کننده فناوری است (شکل ۸۷ ب). برای رسیدن به این نوع نگاشت، بایستی گام‌های زیر طی شود:

- **گام اول:** جمع‌آوری پتنت‌ها و استخراج کلمات کلیدی،
- **گام دوم:** تجزیه و تحلیل روابط میان کلمات کلیدی با استفاده از تجزیه و تحلیل هم بستگی میان کلمات،
- **گام سوم:** ایجاد نگاشت ارتباطات برای کلمات کلیدی.

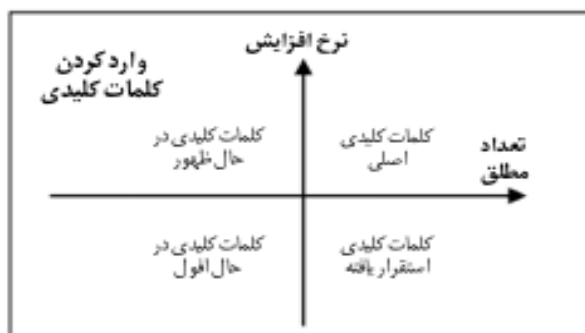
در این نوع تجزیه و تحلیل، فراوانی هر کلمه کلیدی با استفاده از داده‌های مربوط به پتنت‌ها و تجزیه و تحلیل هم‌بستگی میان کلمات، محاسبه شده و نتایج آنها در کنار هم تشکیل ماتریس هم‌بستگی کلمات را می‌دهد. در این ماتریس، عدد مربوط به هر سلول، نشان‌دهنده تعداد دفعاتی است که کلمه کلیدی سطر i و کلمه کلیدی ستون j با هم تکرار شده‌اند. بطور کلی چنانچه دو کلمه کلیدی با هم تکرار شوند، نشان‌دهنده روابط میان آنها است و چنین روابطی می‌تواند در تبیین ارتباط میان ویژگی‌های محصول و ویژگی‌های فناوری مورد استفاده واقع شود. تجزیه و تحلیل شبکه ارتباطات که پس از تجزیه و تحلیل هم‌بستگی کلمات انجام می‌شود، نتایجی را با خود به همراه دارد که می‌تواند در شناسایی و پیشنهاد اینکه چه فناوری‌هایی بایستی توسعه پیدا کنند تا برخی از کارکردهای خاص یک محصول تغییر کند، مفید واقع شود. هم‌چنین از این نتایج می‌توان برای شناسایی آن دسته از ویژگی‌های محصول که بسیار به هم وابسته هستند و بنابراین می‌توانند با هم در طراحی محصولات جدید مورد توجه واقع شوند، نیز کاربرد داشته باشد. افزون‌براین، از تجزیه و تحلیل شبکه ارتباطات می‌توان در رابطه با توسعه فناوری استفاده کرد و مشخص نمود که در صورت تغییر و بهبود در یک فناوری، چه فناوری‌های دیگری بایستی مورد توجه قرار گیرند.

۴,۲,۳ ماژول پویایی‌ها

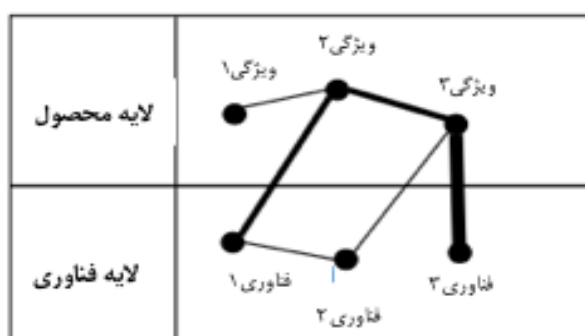
در این ماژول الگوهای تکاملی رشد (محصولات و فناوری‌ها) مستتر در پتنت‌ها استخراج شده و نگاشت روند-کلمات کلیدی، ایجاد می‌شود. برای تدوین این نوع نگاشت بایستی گام‌های زیر طی شود:

- **گام اول:** جمع‌آوری پتنت‌ها و استخراج کلمات کلیدی از آنها،

- **گام دوم:** توسعه فرهنگ لغت فناوری برای کلمات کلیدی،
- **گام سوم:** تجزیه و تحلیل تغییرات در کلمات کلیدی برای تجزیه و تحلیل روند.



الف) نگاشت پورتفولیو-کلمات کلیدی



الف) نگاشت ارتباطات-کلمات کلیدی

		دوره ۱	دوره ۲
لایه محصول	ویژگی ۱	کلمه کلیدی ۱	کلمه کلیدی ۳
	ویژگی ۲	کلمه کلیدی ۲	کلمه کلیدی ۴
	ویژگی ۳	کلمه کلیدی ۵	کلمه کلیدی ۶
لایه فناوری	فناوری ۱	کلمه کلیدی ۷	کلمه کلیدی ۸
	فناوری ۲	کلمه کلیدی ۹	کلمه کلیدی ۱۰
	فناوری ۳	کلمه کلیدی ۱۱	کلمه کلیدی ۱۲

الف) نگاشت روند-کلمات کلیدی

شکل 87- نگاشت پتنت برای تدوین رهنگاشت مبتنی بر کلمات کلیدی

پس از استخراج کلمات کلیدی از پتنت‌ها، متخصصان و خبرگان اقدام به تدوین فرهنگ لغات فناوری می‌نمایند و ارتباط میان ویژگی‌های فناوری و محصول در قالب کلمات کلیدی مرتبط مشخص می‌شود. بر اساس این فرهنگ لغت، تغییرات در ویژگی‌های محصول و فناوری با در نظر گرفتن وضعیت کلمات کلیدی در طول زمان رصد شده و تجزیه و تحلیل می‌شود. در لایه فناوری، الگوهایی که شامل مشخصه‌های فناورانه باشند، بسیار مفید خواهد بود. با مطالعه و بررسی الگوهای تغییرات محصولات و فناوری‌ها در گذشته، این نوع نگاشت می‌تواند به عنوان راهنمایی برای تولید محصولات نسل بعدی مورد توجه قرار گیرد.

۵ تجزیه و تحلیل پتنت برای برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه

تجزیه و تحلیل پتنت برای بسیاری از حوزه‌های فعالیت شرکت‌ها مانند بازاریابی، اطلاعات و ارتباطات، توزیع، توسعه، منابع انسانی و امور حقوقی، نقشی کلیدی و مهم دارد. با این توضیحات، تجزیه و تحلیل پتنت برای برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه نیز مهم است. به عنوان مثال، نوآوری بایستی به عنوان پتنت ثبت شود یا خیر، چه تعداد پتنت بایستی ثبت شوند، با توجه به برنامه‌ریزی‌ها چه

منابعی مورد نیاز است، کدام یک از سیاست‌های دریافت یا ارایه حق امتیاز بایستی اتخاذ شود، چه کشورهایی بایستی مورد حفاظت قرار گیرند و چه راهبردی در بلندمدت سودآور خواهد بود.

۵,۱ مفهوم

تجزیه و تحلیل پتنت بویژه برای برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. این موضوع در رابطه با اینکه چگونه فناوری‌های برنامه‌ریزی شده به بهترین شیوه توسعه پیدا کنند، بیشتر صدق می‌کند. برای موضوعاتی از این دست، دو نوع مازول تجزیه و تحلیل وجود دارد: مازول قابلیت انتقال و مازول ارزیابی ریسک. در مازول قابلیت انتقال، خطوط راهنمایی برای چگونگی انتقال فناوری به توسعه دهندگان سیستم‌ها و محصولات ترسیم می‌شود. بنابراین در این مازول، همکاری‌های فناورانه میان شرکت‌های مختلف تقویت شده و فرایند انتشار خروجی‌های تحقیق و توسعه تسهیل می‌گردد. همچنین امکان استفاده و کاربرد خارجی فناوری توسعه‌یافته در بیشینه‌ترین حالت خود قرار دارد و در نهایت، میزان کارایی سرمایه‌گذاری‌ها افزایش خواهد داشت. در مازول دوم، بر ارزیابی ریسک‌های توسعه با توجه به مفاهیم حقوق مالکیت فکری تمرکز می‌شود. جدول ۲۰ نشان‌دهنده خلاصه هر دو مازول ذکر شده است.

جدول 20 - خلاصه‌ای از تجزیه و تحلیل پتنت برای برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه

مازول‌ها	سوالات	نگاشت‌های پتنت
قابلیت انتقال	آیا اثرات موجی برای فناوری وجود دارد؟	نگاشت قابلیت انتقال فناوری
ارزیابی ریسک	آیا ریسک توسعه فناوری وجود دارد؟	نگاشت ریسک حقوق مالکیت فکری

۵,۲ رویه‌های استفاده و بهره‌برداری

در ادامه، رویه‌های مربوط به مازول‌های قابلیت انتقال فناوری و ارزیابی ریسک، با توضیحات آورده شده است.

۵,۲,۱ مازول قابلیت انتقال فناوری

این مازول با هدف تجزیه و تحلیل میزان قابلیت انتقال‌پذیری فناوری طراحی شده است به گونه‌ای که تا حد امکان تسهیل‌کننده استفاده بیشتر از خروجی‌های تحقیق و توسعه در سایر صنایع باشد. گام‌های پیشنهادی برای انجام این نوع تجزیه و تحلیل پتنت عبارتند از:

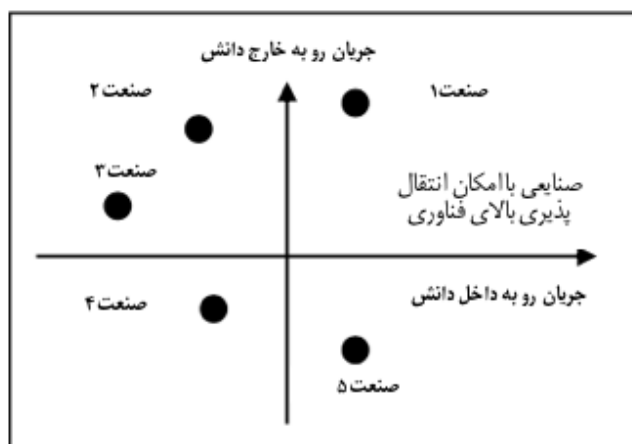
- **گام اول:** تعریف و شناسایی صنعت با توجه به پتنت‌ها،
- **گام دوم:** جمع‌آوری پتنت‌های مرتبط به صنایع و فناوری مرتبط،
- **گام سوم:** تجزیه و تحلیل ارجاعات به پتنت‌ها در میان صنایع و فناوری‌های مرتبط،
- **گام چهارم:** توسعه نگاشت پورتفلیو برای صنایع مرتبط و شناسایی صنایع بالقوه برای انتقال فناوری.

نگاشت قابلیت انتقال فناوری، به گونه‌ای طراحی شده است که از تجزیه و تحلیل ارجاعات برای آشکارسازی روابط میان فناوری و صنایع استفاده کرده و موضوع قابلیت انتقال (انتقال‌پذیری) را در مرکز بررسی‌های خود دارد. صناعی که دانش فناورانه آنها بیشتر به بیرون جریان داشته باشد، از نظر فناوری به عنوان صنایع مهم‌تر انتخاب می‌شوند (جریان رو به خارج دانش) در حالیکه صناعی که دانش فناورانه آنها در سطح مشخصی مانده باشد (جریان رو به داخل دانش)، از نظر صنعت به عنوان صنایع مهم‌تر شناخته می‌شوند. بطور کلی، صناعی که از هر دو دیدگاه مهم شناخته شوند، صنایع هدف هستند. نتایج تجزیه و تحلیل بصورت نگاشت پورتفلیو و در قالب شکل ۸۸ الف آورده شده است.

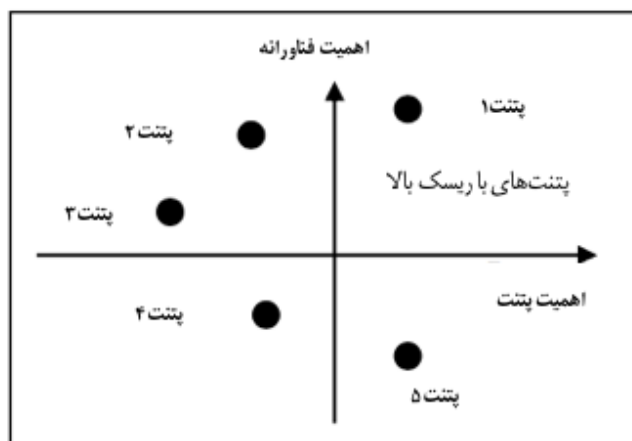
۵,۲,۲ مازول ارزیابی ریسک

جستجو و بررسی وضعیت فعلی فناوری نه تنها در برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه اهمیت دارد بلکه در شناسایی ریسک‌های توسعه نیز کاربرد خواهد داشت. برای رسیدن به این هدف، نگاشت ریسک حقوق مالکیت فکری پیشنهاد می‌شود و برای آن بایستی گام‌های زیر طی شود:

- **گام اول:** جمع‌آوری پتنت‌ها،
 - **گام دوم:** سنجش شاخص اهمیت فناوریانه،
 - **گام سوم:** سنجش شاخص اهمیت پتنت،
 - **گام چهارم:** نگاشت پورتفلیو پتنت‌ها برای اجتناب از تخلف در زمینه حقوق مالکیت فکری.
- پتنت‌هایی که مدیریت بایستی همیشه و بطور خاص از آنها آگاهی داشته باشد، دو ویژگی کلیدی دارند. اولین ویژگی این است که پتنت مورد نظر از دیدگاه فناوریانه کاملاً پیشرفته بوده و با اهداف توسعه فعلی شرکت، به شدت مرتبط باشد. بنابراین، پتنتی ارزشمند خواهد بود که با آنچه شرکت قصد انجام آنرا دارد، کاملاً تناسب داشته باشد. دومین ویژگی، این است که خود پتنت ماهیتاً دارای کیفیت بالا باشد. شاخص‌هایی که معمولاً برای سنجش کیفیت پتنت‌ها استفاده می‌شوند شامل فراوانی ارجاعات، قلمرو فناوریانه، قلمرو بین‌المللی و غیره است. پتنت‌هایی که در هر دو ویژگی امتیاز بالایی داشته باشند بایستی مورد توجه مدیریت قرار گیرند (شکل ۸۸ ب).



الف) نگاشت قابلیت انتقال فناوری



ب) نگاشت ریسک حقوق مالکیت فکری

شکل ۸۸ - نگاشت پتنت برای برنامه ریزی تحقیق و توسعه در طول تدوین رهنگاشت

۶ نتیجه گیری

اثربخشی رهنگاشت فناوری هنگامی افزایش می‌یابد که بصورت مجزا از سایر ابزارهای مدیریتی استفاده نشود و به گونه‌ای طراحی شود که امکان ترکیب و یکپارچه‌سازی رهنگاشت فناوری با سایر ابزارهای برنامه‌ریزی راهبردی وجود داشته باشد. از آنجا که بیشتر رویه‌های تدوین رهنگاشت به شدت وابسته به قضاوت کیفی خبرگان است، کل مدت زمانی که افراد به تدوین رهنگاشت فناوری

اختصاص می‌دهند، از مهم‌ترین مولفه‌ها در رهنگاشت محسوب می‌شود و ما به ازای افزایش هزینه‌ها در این زمینه، کیفیت رهنگاشت نیز به حد قابل قبول خود می‌رسد. هر چه مدت زمان مورد نیاز، بیشتر باشد، هزینه‌های مرتبط با حضور خبرگان بیشتر شده و ممکن است ریسک‌های کل فرایند را بیشتر از ظرفیت شرکت کند. برای بیشتر کردن اثربخشی رهنگاشت، جمع‌آوری اطلاعات از منابع چندگانه و متفاوت و بیان آنها در قالب مناسب از اهمیت بالایی برخوردار است. جدا از منابع مختلف اطلاعات، در این مقاله بر پتنت‌ها تمرکز شده بود و و نتایج حاصله نشان می‌دهد که برقراری ارتباط میان رهنگاشت و تجزیه و تحلیل پتنت می‌تواند در افزایش اثربخشی رهنگاشت بسیار اثرگذار باشد. اطلاعات کمی موجود در پتنت‌ها، می‌تواند منبع مهمی در تدوین رهنگاشت باشد و تکمیل‌کننده نظرات کیفی خبرگان به شمار رود.

تجزیه و تحلیل پتنت‌ها معمولاً مستلزم وقت و هزینه قابل توجهی است. بسیاری از سیستم‌های نرم‌افزاری برای حل این مساله توسعه یافته‌اند و با اینکه کارکردهای آنها معمولاً محدود به برخی از بررسی‌های آماری مهم است اما آنها نیز سطح بالایی از تجزیه و تحلیل را فراهم می‌کنند. هر زمان که مهیا باشد، توصیه می‌کنیم که از نرم‌افزارهای تجزیه و تحلیل در رابطه با پتنت‌ها استفاده شود و تنها تصمیم‌گیری نهایی به مدیران و متخصصان سپرده شود. اگر چه امروزه امکان کاهش فعالیت‌های خبرگان بواسطه توسعه سیستم‌های رایانه‌ای وجود دارد اما تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها توسط آنها دانشی بسیار مهم است. انتخاب کلمات کلیدی و انجام تجزیه و تحلیل خروجی‌ها از جمله فعالیت‌های کلیدی توسط خبرگان در طول تدوین رهنگاشت به شمار می‌رود. نکته نهایی اینکه اگر چه پتنت‌ها حاوی اطلاعات ارزشمندی هستند، اما همین اطلاعات نیز دارای برخی محدودیت‌های جدی هستند. ممکن است نتایج تحقیق کاملاً نمایانگر کل تصویر ایجاد شده در رهنگاشت نباشد که این موضوع می‌تواند ناشی از اهداف راهبردی مخترعان، عدم ثبت پتنت برای برخی از اختراعات، عدم شناسایی کل پتنت‌ها بواسطه جستجوی کلمات کلیدی، عدم شفافیت شرکت‌ها در انتخاب عناوین برای پتنت‌های خود و خلاصه کردن پتنت‌ها برای اجتناب از دسترسی آسان به اطلاعات پتنت‌ها باشد.

تحقیقات بیشتر درباره انواع بیشتر نگاشت‌ها به گونه‌ای که منطبق بر نیازهای کاربران باشد، بایستی انجام شود. استفاده از فنون جدید در فناوری اطلاعات مانند داده‌کاوی و متن‌کاوی امکان استخراج بیشتر اطلاعات ارزشمند از پتنت‌ها را فراهم کرده است و می‌توان این انتظار را داشت که تحقیقات آتی منجر به اثربخش‌تر شدن رهنگاشت از نظر زمانی، محتوا و هزینه گردد.

منابع

1. Ahn, Y., Lee, S., Park, Y.: Development of an integrated product-service roadmap with QFD: A case study on mobile communications. *International Journal of Service Industry Management* 19(5), 621–638 (2008)
2. Brown, R., O'Hare, S.: The use of technology roadmapping as an enabler of knowledge management. *Institution of Electrical Engineers* 7, 1–6 (2001)
3. Ding, Y., Chowdhury, G.G., Foo, S.: Bibliometric cartography of information retrieval research by using co-word analysis. *Information Processing and Management* 37(6), 817–842 (2001)
4. Engelsman, E.C., van Raan, A.F.J.: A patent-based cartography of technology. *Research Policy* 23(1), 1–26 (1994)
5. Ernst, H.: Patent portfolios for strategic R&D planning. *Journal of Engineering Technology Management* 15(4), 279–308 (1998)
6. Groenveld, P.: Roadmapping integrates business and technology. *Research Technology Management* 40(5), 48–55 (1997)
7. Karki, M.M.S.: Patent citation analysis: A policy analysis tool. *World Patent Information* 19(4), 269–272 (1997)
8. Lee, S., Kang, S., Park, E., Park, Y.: Technology roadmapping for R&D planning: Case of parts and materials industry in Korea. *Technovation* 27, 433–445 (2007)
9. Lee, S., Lee, S., Seol, H., Park, Y.: Using patent information for designing new product and technology: Keyword-based technology roadmapping. *R&D Management* 38(2), 166–188 (2008)
10. Lee, S., Yoon, B., Lee, C., Park, J.: Business planning based on technological capabilities: Patent analysis for technology-driven roadmapping. *Technological Forecasting & Social Change* 76(6), 769–786 (2009)
11. Lizaso, F., Reger, G.: Linking roadmapping and scenarios as an approach for strategic technology planning. *International Journal of Technology Intelligence and Planning* 1(1), 68–86 (2004)
12. Losiewicz, P., Oard, D., Kostoff, R.: Textual data mining to support science and technology management. *Journal of Intelligent Information Systems* 15(2), 99–119 (2000)
13. McCarthy, R.C.: Linking technological change to business needs. *Research Technology Management* 46(2), 47–52 (2003)
14. Moehrle, M.G.: TRIZ-based technology-roadmapping. *International Journal of Technology Intelligence and Planning* 1(1), 87–99 (2004)
15. Park, Y., Lee, S., Lee, S.: Using patent information for R&D planning in multi-technology industries: The Korean aerospace industry case. *The Journal of Technology Transfer* (2010), doi:10.1007/s10961-010-9181-8
16. Patel, P., Pavitt, K.: The technological competencies of the world's largest firms: Complex and path-dependent, but not much variety. *Research Policy* 26(2), 141–156 (1997)
17. Petrick, I.J., Echols, A.E.: Technology roadmapping in review: A tool for making sustainable new product development decisions. *Technological Forecasting and Social Change* 71(1), 81–100 (2004)
18. Yamin, M., Otto, J.: Patterns of knowledge flows and MNE innovative performance. *Journal of International Management* 10(2), 239–258 (2004)
19. Yoon, B., Park, Y.: A text-mining-based patent network: Analytic tool for high-technology trend. *The Journal of High Technology Management Research* 15(1), 37–50 (2004)