

## ارائه یک چارچوب مفهومی به منظور شناسایی ابزارهای مناسب برای تدوین راهبرد نوآوری به کمک یکپارچه‌سازی قابلیت‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری نوآورانه

■ فرهاد شاه‌میری\*

کارشناس ارشد مدیریت فناوری  
مدرس دانشگاه علمی کاربردی جهاددانشگاهی،  
شیراز، ایران  
shahmiri.farhad@gmail.com

■ ناصر امنپور

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی  
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی  
تهران، ایران  
n.amanpour@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۷/۰۲  
تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۱۲

### چکیده

یکی از دشوارترین چالش‌های پیش روی مدیران امروزی، مدیریت نوآوری فناورانه<sup>۱</sup> است که منجر به ارزش آفرینی، سودآوری، ایجاد رقابت‌پذیری پایدار، محیط‌های کاری فرحبخش و جذب و نگهداری نیروهای خلاق و بهره‌ور می‌گردد. مدیریت موفقیت‌آمیز نوآوری فناورانه زمانی روی می‌دهد که مجموعه گسترده‌ای از عناصر و فعالیت‌های سازمانی به خوبی مدیریت شده و در چارچوب راهبرد نوآوری سازمان با یکدیگر یکپارچه گردند. یکی از مفاهیم مورد بحث در راهبرد نوآوری، قابلیت‌های نوآورانه است. قابلیت‌های نوآورانه، به عنوان مجموعه الگوهای مهارتی مورد استفاده شرکت‌ها برای تدوین و پیاده‌سازی راهبرد نوآوری تعریف می‌گردد. در هر مرحله از این فرایند، ابزارهای گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرد. انتخاب نوع ابزار مناسب، با توجه به معیارهای گوناگونی صورت می‌پذیرد. برخی از این معیارها عبارتند از: ساده یا پیچیده بودن خدمات و محصولات شرکت و میزان عدم اطمینان نسبت به بازارهای آتی احتمالی و محیط‌های رقابتی برای فناوری جدید. در این مقاله با استفاده از یک رویکرد یکپارچه در روش تصمیم‌گیری و روش نوآورانه که مبتنی بر نوآوری فنی - مهندسی است ابزارهای مناسب در هر مرحله از قابلیت‌های نوآورانه، معرفی می‌شود. برخی از پرکاربردترین این ابزارها عبارتند از ماتریس SWOT، تکنیک دلفی، نظریه خلاقانه حل مسئله (TRIZ)، پیش‌بینی‌های آماری، تحلیل سلسله مراتبی، روش تاگوچی، ۶ سیگما و سایر.

### واژگان کلیدی

راهبرد نوآوری، قابلیت‌های نوآورانه، روش تصمیم‌گیری نوآورانه، رویکردهای نوآورانه، نوآوری فنی - مهندسی.

### مقدمه

در میان تمام جنبه‌های مدیریت نوآوری فناورانه، راهبرد نوآوری<sup>۲</sup> چالش برانگیزترین موضوع می‌باشد. شرکت‌ها تنها زمانی می‌توانند در فعالیت‌های مرتبط با مدیریت نوآوری فناورانه مانند تولید، تحقیق و توسعه موفق گردند که از راهبرد نوآوری مطلوبی که انتخاب‌ها و اولویت‌های شرکت را جهت‌دهی کند، برخوردار باشند. محصولات و خدمات مناسب که به نحو درستی انتخاب شده‌اند، موجب ارزش آفرینی، ایجاد پایه نوآورانه، توسعه قابلیت‌ها، بهبود فرایندها و افزایش حسن شهرت شرکت و علامت تجاری می‌گردد [۱].

### پیشینه پژوهش

در این قسمت، ابتدا مفاهیم مورد استفاده یعنی راهبرد نوآوری، قابلیت‌های نوآورانه<sup>۳</sup> و سپس چارچوب مفهومی یکپارچه رویکردهای نوآورانه و روش تصمیم‌گیری که بر مبنای نوآوری فنی - مهندسی می‌باشد مطرح و در انتها چارچوب مفهومی یکپارچه استخراج می‌گردد.

### راهبرد نوآوری

راهبرد نوآوری تصمیمات مرتبط با نحوه مصرف منابع برای دستیابی به اهداف نوآوری شرکت و به دنبال آن ایجاد ارزش و مزیت

رقابتی را هدایت می‌کند. این راهبرد به دنبال شناسایی فناوری‌ها و بازارهایی است که شرکت می‌بایست برای بهره‌برداری و ارزش آفرینی توسعه دهد [۱]. اختلاف راهبرد نوآوری با راهبرد تجاری یک شرکت در عدم اطمینان است. راهبردهای نوآوری همواره درجه‌ای از عدم اطمینان را در خود دارند و به همین دلیل بسیاری از رویکردهای معمول در تدوین راهبرد تجاری برای کسب و کارهای نوآورانه فاقد کارایی هستند [۲].

### قابلیت‌های نوآورانه

در ادبیات مرتبط با راهبردهای شرکتی،

1. Management of Technological Innovation (MIT)  
2. Innovation Strategy

3. Innovative Capabilities

\* نویسنده مسئول

ارائه یک چارچوب مفهومی به منظور شناسایی ابزارهای مناسب برای تدوین راهبرد نوآوری به کمک یکپارچه‌سازی قابلیت‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری نوآورانه  
فرهاد شاه‌میری، ناصر امنیور

جدول ۱- قابلیت‌های نوآورانه، اهداف اصلی و تکنیک‌ها

قابلیت نوآورانه	اهداف اصلی	چارچوب تحلیلی (نمونه‌ها)
جستجو	جستجو و ارزیابی بازار، فرصت‌ها و تهدیدهای فناورانه	مسیرهای فناورانه <sup>۵</sup> ، نوآوری برهم زنده <sup>۶</sup> یا حفظ کننده <sup>۷</sup> ، نوآوری افزایشی یا ریشه‌ای <sup>۸</sup> ، مشتریان/ تأمین کنندگان پیشرو
انتخاب	انتخاب میان گزینه‌های آینده بر مبنای ارزیابی نتایج جستجو	تحلیل چرخه عمر <sup>۹</sup> ، شایستگی‌ها/ فناوری‌های اصلی <sup>۱۰</sup> ، فناوری‌های پلتفرم، مزیت پیرو سریع <sup>۱۱</sup>
شکل دهی	اطمینان از همکاری و یکپارچگی فعالیت‌های نوآوری	تفکر ناب <sup>۱۲</sup> ، راه حل‌های یکپارچه <sup>۱۳</sup> ، واسطه فناوری <sup>۱۴</sup> ، تولید چابک <sup>۱۵</sup>
استقرار	ارزش آفرینی از نوآوری‌های داخلی و حفاظت از نوآوری	دارایی‌های مکمل، طراحی غالب <sup>۱۶</sup> ، بازار ایده یا محصول، رژیم‌های مالکیت <sup>۱۷</sup>
یادگیری	بهبود عملکرد فرایندهای نوآوری	منحنی یادگیری <sup>۱۸</sup> ، یادگیری در سطوح بالا

قابلیت‌های نوآورانه اینگونه تعریف می‌شود: ظرفیت یک سازمان برای تولید، گسترش یا بهبود هدفدار پایه منابع خود [۳]. در تعریف دیگر، قابلیت‌های نوآورانه را به عنوان مجموعه‌ای از مهارت‌ها و الگوهای مهارتی مورد استفاده شرکت‌ها برای تدوین و پیاده‌سازی یک راهبرد نوآوری تعریف می‌کنند که شامل خلق، توسعه و بهینه‌سازی منابع لازم برای نوآوری است. در ادبیات نوآوری، چهار قابلیت جستجو<sup>۱</sup>، انتخاب<sup>۲</sup>، شکل‌دهی<sup>۳</sup> و استقرار<sup>۴</sup> قابل شناسایی است. به علاوه، یک سطح فراتر نیز وجود دارد که در برگیرنده یکی دیگر از قابلیت‌های نوآورانه یعنی یادگیری است. توسعه و به کارگیری قابلیت‌های نوآورانه مسأله مهم در تعریف و اجرای یک راهبرد نوآوری محسوب می‌گردد. جدول ۱ مثال‌هایی از چارچوب‌های تحلیلی، مفاهیم و تکنیک‌هایی را نشان می‌دهد که می‌تواند برای کمک به توسعه و استفاده از قابلیت‌های نوآورانه به کار رود. در بخش زیر قابلیت‌های نوآورانه به تفصیل مورد بحث قرار می‌گیرند [۳].

#### جستجو

شناسایی پیشرفت‌ها و رخدادهای فناورانه آتی، به صورت احتمالی است ولی با این وجود بسیار مهم قلمداد می‌گردد. شرکت‌هایی که از یک تفکر آینده‌نگرانه برخوردارند، از هر گونه اطلاعات، راهنمایی یا مشاوره‌ای درباره پیشرفت‌های آتی احتمالی، یا سناریوهای مرتبط در زمینه علم و فناوری و مسیرهایی که فناوری‌های آنها احتمالاً در آینده طی خواهد

کدام فناوری‌ها می‌بایست به صورت داخلی یا خارجی توسعه داده شود، کدام یک در داخل شرکت مورد بهره‌برداری قرار گرفته و یا لیسانس گردد و یا اینکه کدام فناوری‌ها در اختیار شرکت‌های زایشی قرار گیرد، در این مرحله اتخاذ می‌گردد. تکنیک‌هایی نظیر تحلیل پورتفو<sup>۲۲</sup>، تحلیل شبکه‌های اجتماعی، و ارزیابی چند معیاره<sup>۲۴</sup> در این مرحله مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱].

#### شکل‌دهی و استقرار

شکل‌دهی نوآوری مستلزم خرید منابع فناورانه جدید، هماهنگی و یکپارچگی همه فعالیت‌های درگیر در فرایند نوآوری و هم‌جهت کردن راهبردهای شرکت است. زمانی که موافقت کلی درباره اهمیت فناوری‌های خاص و ارتباط آنها با آینده شرکت وجود دارد، معمولاً پیاده‌سازی و استقرار راهبرد نیز آسان‌تر انجام می‌گیرد.

کرد استقبال می‌کنند [۴]. به علاوه، در این مرحله ارزیابی نحوه اثرگذاری فناوری‌های نوظهور بر موقعیت شرکت نیز ضروری است. انجام تحقیقات بنیادین در این مرحله در حکم سیگنالی به محققان خارجی علاقه‌مند به زمینه‌های علمی و فناورانه شرکت است. ارزیابی بستر خارجی در این مرحله شامل مطالعه سیستم‌های عملیاتی شرکت نظیر نظام ملی نوآوری (NIS)<sup>۱۹</sup>، شبکه‌هایی که شرکت در آنها عضویت دارد و نحوه اثرپذیری اینها از جهانی سازی است. برخی روش‌های مورد استفاده در اینجا عبارتند از آینده‌نگاری<sup>۲۰</sup>، تکنیک دلفی<sup>۲۱</sup> و کتاب سنجی<sup>۲۲</sup>.

#### انتخاب

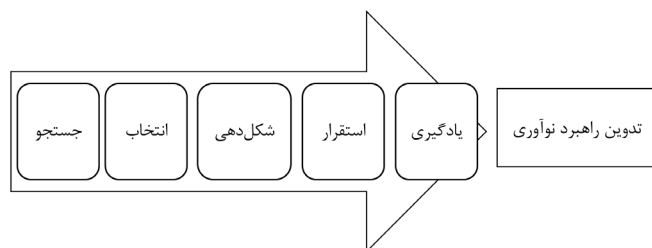
به معنای گزینش فناوری‌هایی است که پایه آینده رقابت‌پذیری شرکت در بازار را تشکیل می‌دهند. تصمیماتی نظیر اینکه

1. Searching
2. Selecting
3. Configuring
4. Deploying
5. Technological Trajectories
6. Disruptive
7. Sustaining
8. Radical-Incremental Innovation

9. Life Cycle Analysis
10. Core Competencies/Technologies
11. Fast-Follower Advantage
12. Lean Thinking
13. Integrated Solution
14. Technology Brokerage
15. Agile Manufacturing
16. Dominate Design

17. Appropriability Regimes
18. Learning Curve
19. National Innovation System
20. Foresight
21. Delphi Method
22. Bibliometrics
23. Portfolio Analysis
24. Multi-Criteria

ارائه یک چارچوب مفهومی به منظور شناسایی ابزارهای مناسب برای تدوین راهبرد نوآوری به کمک یکپارچه سازی قابلیت‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری نوآورانه  
فرهاد شاه‌میری، ناصر امنپور



شکل ۱- فرایند قابلیت‌های نوآورانه

دستیابی به این توافق به کمک پارادایم جدید مدیریت و رویکرد آن به راهبرد آسانتر است. این رویکرد بر دستیابی به اتفاق آرا و تعهد به تصمیمات، متمرکز است. اگر چه این رویکرد نسبت به دستورات ساده مدیریتی می‌تواند زمانبرتر باشد، اما قطعاً پیاده‌سازی تصمیمات با این رویکرد سریع‌تر بوده و مخالفت‌های کمتری نیز در این راه دیده می‌شود [۱].

### یادگیری

یادگیری از دیرباز به عنوان عنصر کلیدی در راهبردهای شرکتی شناخته شده است. یادگیری در اینجا دارای تعریف زیر می‌باشد: مجموعه روش‌هایی که شرکت‌ها در چارچوب فرهنگ سازمانی به تولید، تکمیل و سازماندهی دانش در رابطه با قابلیت‌ها و فرایندها پرداخته و کارآیی سازمانی را از طریق بهبود در استفاده از آنها افزایش می‌دهند. آنها گاهی اوقات برای پاسخگویی به تغییرات در محیط خارجی مانند تغییرات در فناوری و گاهی اوقات نیز برای مقابله با گرایش‌های سازمانی و راهبردی مرتبط با محدودیت‌های فکری و دلبستگی به انجام کارهای محلی و ناحیه‌ای محدود [۵] نیازمند یادگیری هستند. این نوع از یادگیری فراتر از بهبودهای روزمره که سازمان‌ها از طریق یادگیری به وسیله انجام [۶] و یا استفاده [۷] به آن دست می‌یابند، می‌باشد و سطح بالاتری از یادگیری را در خود دارد [۸] که اعتبار شایستگی‌های موجود را زیر سؤال برده و دستیابی به شایستگی‌های جدید را تسهیل می‌کند. این نوع از یادگیری در ادبیات مدیریت به نام یادگیری مولد<sup>۳</sup> شناخته می‌شود که در برابر یادگیری انطباقی<sup>۴</sup> مطرح می‌گردد [۹] و

پروژه‌های نوآوری فناورانه را تضمین کرده و مخاطره نوآوری و تصمیم‌گیری را کاهش می‌دهد. استفاده از رویکردهای نوآورانه و روش‌های تصمیم‌گیری، در تمامی فرایندهای نوآوری مهندسی جریان داشته و بر موفقیت و شکست تصمیم‌های نوآورانه و کارآیی نوآوری در پروژه‌های مهندسی اثرگذار است [۱۳]. نوآوری فناورانه، در تمامی فرایندهای مهندسی دیده می‌شود. فرایند نوآوری فنی-مهندسی، با فرایند نوآوری فناورانه تفاوت دارد. نوآوری مهندسی اغلب تحقیق، توسعه و تولید را با یکدیگر یکپارچه می‌کند. از دهه ۱۹۶۰، پنج مدل فرایند نوآوری فناورانه در پژوهش‌های بین‌المللی ظاهر شد. این مدل‌ها شامل، مدل فناوری - مبنا (فشار علم)، مدل کشش تقاضا، مدل تعاملی فناوری و بازار، مدل یکپارچه و مدل شبکه یکپارچه سیستم می‌باشند [۱۴]. روش‌های نوآورانه و تصمیم‌گیری گروهی، تصمیم‌گیری چند هدفه، نظریه بازی‌ها و دیگر روش‌های تصمیم‌گیری با توسعه علوم مدیریت به طور فزاینده‌ای در نوآوری فنی مهندسی در حال استفاده هستند. تصمیمات نوآورانه، اغلب نقش مهمی را در هدایت فرایند نوآوری مهندسی و بهبود کارآیی مدیریت پروژه ایفا می‌کنند. توسعه نوآوری فناورانه مهندسی، به

در شرایطی که تغییرات فناورانه و بازار سریع و برهم زنده است، کارآیی خود را در عمل نشان می‌دهد. شرکت‌ها آگاهانه راهبردها و ساختارهایی را در پیش می‌گیرند که یادگیری را مورد حمایت و تشویق قرار می‌دهد [۹ و ۱۰]. شرکت‌ها به روش‌های گوناگون به یادگیری می‌پردازند. آنها از طریق افراد کلیدی [۱۱]، استخدام و برنامه‌های آموزشی فرایند یادگیری را طی می‌کنند. نکته مهم در این فرایند، ایجاد فرهنگ مشترکی است که یادگیری را تسهیل نماید [۱۲]. در شکل ۱، فرایند گام به گام شکل‌گیری قابلیت‌های نوآورانه به منظور تدوین راهبرد نوآوری دیده می‌شود. در هر مرحله از این فرایند، ابزارهای خاصی برای دستیابی به اهداف نام برده در جدول ۱ به کار گرفته می‌شود که در ادامه بیشتر به آنها پرداخته می‌شود.

### نوآوری مهندسی و فرایند نوآوری فناورانه مهندسی

نوآوری فنی- مهندسی، به معنای خلق فناوری‌های جدید در مهندسی و کاربردهای مهندسی است. روش‌های تصمیم‌گیری و تکنیک‌های نوآورانه مشخصی وجود دارد که عقلایی و علمی بودن تصمیم‌گیری در

1. Parochialism  
2. Learning by Doing

3. Generative  
4. Adaptive

ارائه یک چارچوب مفهومی به منظور شناسایی ابزارهای مناسب برای تدوین راهبرد نوآوری به کمک یکپارچه‌سازی قابلیت‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری نوآورانه  
فرهاد شاه‌میری، ناصر امنیور

پروژه‌های نوآورانه، انتخاب برنامه و ارزیابی خلاقانه پروژه به صورت گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۳].

ب- روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره<sup>۱۱</sup>  
روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره نیز در مرحله غربال‌گری میان چند برنامه و انتخاب اولویت مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخی از تکنیک‌های آن عبارتند از روش BORDA، روش AHP، Topsis و دیگر روش‌ها. این روش‌ها می‌توانند از طریق طبقه‌بندی عوامل موافق و مخالف برنامه و انتخاب راه حل‌های بهینه، مبنایی برای ارزیابی تصمیم‌گیری ایجاد کنند [۱۶].

رویکرد نوآورانه می‌تواند به عنوان یک روش علمی برای بررسی بهترین ترکیب اقتصادی و فنی به کار رود. نوآوری فناورانه مهندسی، از روش‌های نوآورانه و ابزارهای مورد استفاده در نوآوری فناورانه، برای دستیابی به بالاترین کارایی اقتصادی استفاده می‌کند. رویکردهای نوآورانه در طراحی نوآورانه و توسعه نوآوری به کار می‌رود. این رویکردها می‌توانند بدیل‌های مؤثری را ارائه کرده و مبنایی برای تصمیم‌گیری ایجاد کنند. از سوی دیگر، هدف تصمیم‌گیری علمی در حقیقت ارتقاء نوآوری فناورانه و انتقال دستاوردهای علمی و فناورانه است. روابط میان این دو آنچنان نزدیک است که گویی با یکدیگر یکپارچه هستند [۱۳].

یکپارچه‌سازی رویکردهای نوآورانه و روش‌های تصمیم‌گیری بر مبنای فرایند نوآوری فنی-مهندسی

در این مقاله برای تسهیل در نمایش و ارائه فرایند یکپارچگی روش‌ها در مرحله نوآوری

1. Creative Technique
2. One-Time
3. Design for Manufacturing and Assembly
4. Quality Function Deployment

نوآورانه در فناوری مهندسی می‌توان به TRIZ (نظریه حل خلاقانه مسأله)، روش ۶ سیگما، روش تاگوچی، DFMA<sup>۲</sup> (طراحی برای تولید و مونتاژ)، QFD<sup>۴</sup> (گسترش کارکردهای کیفی)، توفان مغزی، روش ۳-۵ یا یورش فکری کتبی<sup>۵</sup>، چک لیست‌های آزبورن<sup>۶</sup> و 5W2H<sup>۷</sup> و غیره اشاره کرد [۱۳].

■ روش‌های تصمیم‌گیری گروهی و روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره

الف- روش تصمیم‌گیری گروهی<sup>۸</sup>

نوآوری فنی مهندسی، از یک شبکه نوآوری پیچیده که به متخصصان واحدهای طراحی، ساخت و نهادهای تحقیقاتی برای همکاری و هماهنگی نیازمند است، تشکیل می‌شود. ویژگی وابستگی چند عامله فناوری‌های گوناگون و ویژگی‌های سیستمی، هماهنگی سازمانی را بسیار مهم ساخته است. متخصصانی از گروه‌های گوناگون ذینفع، ساختارهای دانشی متفاوت و تجارب گوناگون، همگی در فرایند و نتیجه یک تصمیم‌گیری گروهی دخیل هستند. بنابراین، بسیاری از فعالیت‌های نوآوری فنی-مهندسی، در گروه‌ها انجام گرفته و به ندرت توسط افراد قابل انجام است. روش‌های تصمیم‌گیری گروهی زیادی برای بهبود قابلیت نوآوری وجود دارد. از این روش‌ها می‌توان به تکنیک دلفی، نظرخواهی از خبرگان، NGT<sup>۹</sup> (تکنیک گروه اسمی)، روش [K]<sup>۱۰</sup> (روش کاواکیتا جیرو، که ترکیبی از توفان مغزی، طبقه‌بندی و روش استنتاج استقرایی است)، نگارش عقاید و دیگر روش‌ها می‌باشد. روش‌های تصمیم‌گیری گروهی در زمان طراحی برنامه‌های نوآورانه، ارزیابی

5. Brain writing
6. Osborne Checklists
7. What, When, Where, Why, Who, How, How Much
8. Group Decision-making Methods

وضوح نیازمند روش علمی نظام‌مند می‌باشد. روش‌های بهینه‌سازی، رویکردهای نوآورانه و روش‌های تصمیم‌گیری می‌توانند در طراحی، آزمون، ارزیابی و بهینه‌سازی و با هدف تولید طراحی‌های خلاقانه در فعالیت‌های نوآوری فناورانه به کار گرفته شوند. یکپارچگی روش‌های نوآورانه و روش‌های تصمیم‌گیری می‌تواند خطای تصادفی و انحراف نظام‌مند از یک روش مشخص را حذف کند. هر چه که فرایند تصمیم‌گیری نوآوری فنی مهندسی کامل‌تر باشد، امکان پشتیبانی از تصمیم از طریق طبقه‌بندی، انتخاب، ترکیب و ارزیابی بهتر فراهم می‌گردد [۱۳].

مفاهیم روش نوآورانه و روش تصمیم‌گیری

■ رویکردهای نوآورانه

رویکرد نوآورانه به نام تکنیک‌های خلاقانه<sup>۱</sup> نیز شناخته می‌شود. این رویکرد مجموعه‌ای از نظریات، تکنیک‌ها و روش‌هایی است که از فعالیت‌های خلاقانه برای محقق ساختن ایده‌های خلاقانه استفاده می‌کند [۱۵]. پیشرفت تفکر علمی و روش علمی، منبع اصلی بهبود رقابت‌پذیری کشورها می‌باشد. به دلیل اینکه پروژه‌ها معمولاً یکباره<sup>۲</sup> و غیر تکراری هستند، بنابراین فناوری مورد استفاده در یک پروژه نیز می‌بایست از خلاقیت بیشتری برخوردار بوده و به عبارتی تکنیکی خلاقانه باشد. زمانی که فناوری در فعالیت‌های مهندسی به کار گرفته می‌شود، می‌بایست به نوعی نشان دهنده الزامات جدید بوده و با موقعیت جدید هماهنگ باشد. بنابراین، برای نوآوری فناورانه مهندسی، فناوری فاقد یک روش نهادینه و مشخص است. از رویکردهای

9. Nominal Group Technique
10. Kawakita Jiro
11. Multi-attribute Decision-making Methods

ارائه یک چارچوب مفهومی به منظور شناسایی ابزارهای مناسب برای تدوین راهبرد نوآوری به کمک یکپارچه‌سازی قابلیت‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری نوآورانه  
فرهاد شاه‌میری، ناصر امنپور

فناورانه، تن‌ها مدل نوآوری خطی کشتش تقاضا به عنوان نمونه ارائه می‌گردد. فرایند نوآوری فنی مهندسی، در هفت مرحله زیر قابل تعریف است: مرحله فرصت‌های نوآوری و تحلیل شرایط، شناسایی ایده‌های نوآورانه، طراحی برنامه‌های نوآورانه، پیاده‌سازی آزمایشی پروژه‌های نوآورانه، انتخاب برنامه، توسعه و پیاده‌سازی پروژه‌های نوآورانه، ارزیابی بعد از اجرای پروژه‌های نوآورانه.

• مرحله فرصت‌های نوآوری و تحلیل شرایط فرصت‌های نوآوری تعیین کننده موفقیت و شکست نوآوری فناورانه مهندسی هستند. قبل از شروع نوآوری فناورانه مهندسی، مرحله اول، انجام تحلیل عینی از محیط اجتماعی- اقتصادی و امکان‌پذیری فنی سازمان است. در گام اول از طریق اطلاعات، ثبت اختراعات، مطالعه ادبیات و بازار، تقاضای بالقوه و موجود در بازار مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در گام بعدی شناسایی و انتخاب متخصصان انجام می‌گیرد. در مرحله بعدی فرصت‌های مهندسی جدید و امکان محقق کردن آنها بررسی می‌گردد [۱۳]. رویکردهای نوآورانه در جمع‌آوری داده‌ها عبارتند از: استفاده از ثبت اختراعات، روش مقایسه و تطبیق اطلاعات<sup>۱</sup> و روش مطالعه پیمایشی<sup>۲</sup>. روش‌های تحلیل شرایط عبارتند از تحلیل SWOT<sup>۳</sup>، BSC<sup>۴</sup> (کارت امتیازی متوازن)، تحلیل PEST<sup>۵</sup> (تحلیل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فناورانه) و سایر روش‌ها. از طریق دانش یکپارچه داخلی و خارجی در رابطه

با نوآوری، بدنه اصلی فرصت نوآوری به کمک مذاکره متخصصان، خلاصه دیدگاه‌ها، غربال‌گری و اکتشاف شخص می‌گردد [۱۳].

#### • شناسایی ایده‌های نوآورانه

رویکرد این مرحله، نزدیک‌سازی تفکر و طراحی خلاقانه است. در این مرحله، برنامه‌های ممکن برای نوآوری فناورانه پیش‌بینی شده و امکان دسترسی به رویکردهای حل مسأله فراهم می‌گردد [۱۳]. ایده‌های نوآورانه معمولاً از یکپارچه‌سازی دانش قدیم و جدید حاصل می‌گردند. این دانش از طریق مرور ادبیات، پیمایش‌های ثبت اختراع و بسیاری از تکنیک‌های دیگر مانند استفاده از اطلاعات ثبت اختراع و روش ترکیب عناصر<sup>۶</sup> قابل دسترسی می‌باشد. بسیاری از تکنیک‌ها مانند تفکر معکوس<sup>۷</sup> و تفکر جانبی<sup>۸</sup> متعلق به این دسته هستند [۱۷]. ایده‌های جدید می‌توانند از طریق ترکیب ارگانیک فناوری‌های موجود نیز تولید شوند. از این تکنیک‌های نوآورانه می‌توان به تکنیک لیست کردن ویژگی‌ها<sup>۹</sup> اشاره کرد. این تکنیک‌ها معمولاً بهره‌وری مشارکت کنندگان را از طریق کنترل جهت و کیفیت تفکر افزایش می‌دهند [۱۸]. بدیل‌ها می‌توانند با استفاده از تکنیک‌های جمع‌آوری نظر جمع نظیر طوفان مغزی [۱۹]، NGT (تکنیک گروه اسمی)، سینکتیکس<sup>۱۰</sup> [۲۰]، روش‌های NM و روش KJ نیز جمع‌آوری گردند در طی فرایند تولید ایده‌های نوآورانه، روش‌های گوناگونی می‌تواند برای جمع‌آوری ایده‌ها به کار رود.

• طراحی برنامه‌های نوآورانه دامنه ایده‌های نوآورانه بسیار گسترده است. بنابراین غربال‌گری ایده‌های نوآورانه امری ضروری است. طراحی یک برنامه نوآورانه، اشاره به فرایند برنامه‌ریزی هدف‌مدار ایده‌ها و طرح‌های خلاقانه بر مبنای یک نیاز خاص دارد؛ مانند برنامه‌ریزی برای یک طراحی خاص. طراحان پس از بررسی‌ها و تحقیقات گسترده، نسبت به طراحی یک پروژه مطابق با نیازهای مشتری اقدام می‌کنند. مراحل طراحی نوآورانه نقش مهمی در افزایش قدرت رقابتی محصولات ایفا می‌کند. طراحی نوآورانه در حقیقت حلقه ارتباط اصلی با نوآوری صنعتی است [۱۳].

روش‌های خلاقانه در طراحی برنامه‌های نوآورانه، شامل تجزیه و تحلیل مورفولوژیک<sup>۱۱</sup>، روش ورودی - خروجی<sup>۱۲</sup>، تفکر معکوس، تحلیل پارامتر<sup>۱۳</sup>، تجزیه عامل<sup>۱۴</sup>، روش جستجوی معکوس<sup>۱۵</sup>، TRIZ و سایر روش‌ها می‌باشند. روش‌های تصمیم‌گیری گروهی نیز عبارتند از روش شبیه‌سازی فکری، طوفان مغزی، سینکتیکس، روش KJ، تکنیک گروه اسمی و ... [۱۳].

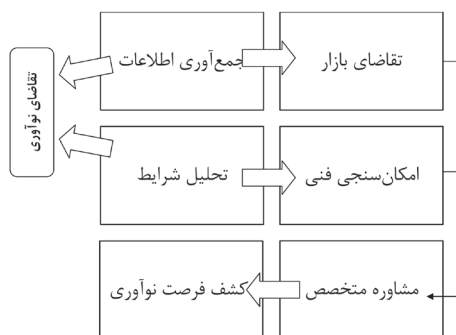
• پیاده‌سازی آزمایشی پروژه‌های نوآورانه اجرای آزمایشی پروژه‌های نوآورانه به منظور تحلیل و ارزیابی منطقی بودن و امکان‌پذیری آنها از دیدگاه فناوری، بازار، محیط، ریسک و دیگر جنبه‌ها و مطابق با رویه‌های مشخصی انجام می‌گیرد. برای افزایش قابلیت اعتماد در این مرحله، دیدگاه‌های گوناگونی مقایسه و تجزیه و

1. Information Collating Method  
2. Survey Study Method  
3. Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats Analysis  
4. Balanced Score Card  
5. Political, Economic, Social, and Technological Analysis

6. Element Combination Method  
7. Reverse Thinking  
8. Lateral thinking  
9. Attribute Listing Technique  
10. Synectics

11. Morphological Analysis  
12. Input - Output method  
13. Parameter Analysis  
14. Factor Decomposition  
15. Reverse Exploring

ارائه یک چارچوب مفهومی به منظور شناسایی ابزارهای مناسب برای تدوین راهبرد نوآوری به کمک یکپارچه‌سازی قابلیت‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری نوآورانه  
فرهاد شاه‌میری، ناصر امنیور



شکل ۲- فرصت‌های نوآوری و تحلیل شرایط با توجه مدل نوآوری خطی کشش تقاضا

مرتبط با آن معمولاً شامل قضاوت بر مبنای تجربه است. ابزارها و تکنیک‌های فراوانی برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری موجود است. بسیاری از این تکنیک‌ها از مدیریت پروژه وارد حوزه تصمیم‌گیری شده است. انتخاب تکنیک مناسب، استفاده از آن در زمان مناسب، و شناخت مزایا و محدودیت‌های داده‌های کمی و کیفی چالش‌های پیش روی مدیریت نوآوری فناورانه است. باید به خاطر داشت که قابلیت اعتماد نتایج حاصل از جمع‌آوری داده‌ها و فعالیت‌های تحلیلی در محیط‌های نوآوری ریشه‌ای که تازگی و عدم اطمینان در آنها بالاتر است، کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، استفاده از ابزارها برای تعیین اهداف و اندازه‌گیری و رصد عملکرد در نوآوری‌های افزایشی و محیط‌های برخوردار از بهبود مستمر، یک امر معمول قلمداد می‌گردد [۱].

قابلیت‌های نوآورانه که در بالا مورد بحث قرار گرفت، به کمک ابزارهای گوناگونی که برخی از آنها در هر مرحله مطرح شد، فرایندی گام به گام برای تدوین و پیاده‌سازی راهبرد نوآوری ارائه می‌کند. در هر مرحله از این فرایند، نیاز به تصمیم‌گیری در مورد ابزار مورد استفاده وجود دارد. به عنوان مثال در مرحله انتخاب، ابزارهایی مانند کمک همتایان، ارزیابی چند

موارد زیر را در بر می‌گیرد: ارزیابی اهداف، فرایند پیاده‌سازی، اثر و دوام پروژه. برخی روش‌های مورد استفاده در این مرحله عبارتند از: تکنیک دلفی، AHP-FUZZY، LFA (رویکرد چارچوب منطقی)، ارزیابی موفقیت<sup>۲</sup>. در شکل ۲، چارچوب مفهومی یکپارچه روش‌های تصمیم‌گیری و نوآورانه، بر مبنای نوآوری فنی- مهندسی دیده می‌شود [۱۳].

### تدوین چارچوب مفهومی یکپارچه نهایی برای راهبرد نوآوری

فرایند تدوین و پیاده‌سازی راهبرد نوآوری فرایندی تکرار شونده و پویاست و با توجه به محیط خارجی، ارزیابی فرصت‌ها، موانع و محدودیت‌های منابع داخلی، قابلیت‌ها و فرایندها صورت می‌گیرد. راهبرد نوآوری شامل انتخاب مسیر فناوری، مشتریان هدف، راه حل‌های ارائه شده به مشتریان، وظایف کسب و کار و سازماندهی منابع برای تولید و حفظ ارزش برای مشتری است. تدوین راهبرد نوآوری به کمک ابزارها و تکنیک‌های گوناگونی صورت می‌گیرد. تدوین راهبرد نوآوری شامل این مسأله است که کدام ابزارها و در چه زمانی مورد استفاده قرار گیرند. نوآوری ذاتاً با عدم اطمینان همراه است و تصمیمات

تحلیل خواهد شد و در نهایت جواب مشخصی در مورد امکان‌پذیری فناوری، منطقی بودن اوضاع اقتصادی، توانایی مالی و سایر شرایط استخراج خواهد شد. به دلیل اینکه متخصصان اغلب دارای تجارب حرفه‌ای و شخصی گوناگون و ترجیحات متفاوتی هستند، معمولاً دیدگاه‌های متفاوتی را مطرح خواهند کرد. بنابراین روش‌های Topsis، Borda، Copeland، فرایند تحلیل سلسله مراتبی موزون و سایر روش‌ها می‌توانند برای رتبه‌بندی برنامه‌های بدیل بر مبنای ارزیابی معیارها به کار روند. بعد از طبقه‌بندی عوامل موافق و مخالف در برنامه‌های تصمیم‌گیری، یک مبنای علمی و عینی برای تصمیم‌گیری به دست می‌آید [۱۳].

#### • گزینش برنامه

این مرحله به معنای ارزیابی برنامه‌های بدیل تولید شده در فاز قبل و برای تعیین این موضوع است که کدام برنامه می‌تواند اهداف مورد نظر را بهتر برآورده کند. روش‌هایی نظیر Topsis، AHP، ELECTRE و دیگر روش‌ها در این مرحله قابل استفاده‌اند [۱۳].

• توسعه و پیاده‌سازی پروژه‌های نوآورانه در اینجا همواره یک مسأله باید مد نظر قرار گیرد: اگر مشکلی وجود نداشته باشد برنامه به مرور پیاده‌سازی می‌گردد ولی اگر مشکل بزرگی در میان باشد، گام‌های قبلی می‌بایست تا رفع مشکل تکرار گردد. تکنیک‌های TRIZ، توفان مغزی و دلفی در این مرحله قابل استفاده هستند [۱۳].

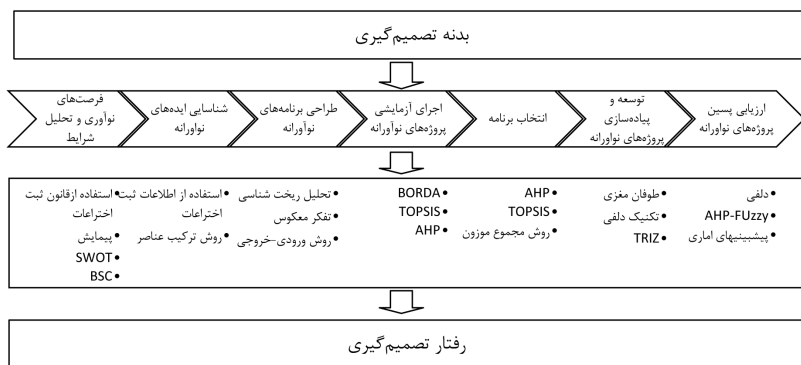
#### • ارزیابی پروژه بعد از پیاده‌سازی

این گام یک فعالیت نظام‌مند فنی- اقتصادی و یک تحلیل عینی بوده و با هدف بررسی اثربخشی، نقش و اثر پروژه بعد از عملیاتی شدن آن انجام می‌گیرد. محتوای این ارزیابی

1. Logical Framework Approach  
2. Success Evaluation



ارائه یک چارچوب مفهومی به منظور شناسایی ابزارهای مناسب برای تدوین راهبرد نوآوری به کمک یکپارچه‌سازی قابلیت‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری نوآورانه  
فرهاد شاه‌میری، ناصر امنپور



شکل ۳- چارچوب مفهومی یکپارچه روش‌های تصمیم‌گیری و نوآورانه بر مبنای نوآوری فنی- مهندسی

معیاره و تحلیل پورتنفو و ... قابل استفاده هستند که با توجه به مقتضیات و شرایط، ابزار مناسب انتخاب می‌گردد. به طور خلاصه می‌توان گفت چارچوب مفهومی اول نوعی فرایند تصمیم‌گیری در دستیابی به راهبرد را به تصویر می‌کشد. در بخش‌های بالاتر این مقاله نیز چارچوب مفهومی یکپارچه روش‌های تصمیم‌گیری و نوآورانه که مبتنی بر نوآوری فنی مهندسی است ذکر گردید. این چارچوب مفهومی نیز نوعی فرایند تصمیم‌گیری نوآورانه محسوب می‌گردد. به دلیل اینکه تدوین راهبرد نیز در بهترین حالت می‌بایست به صورت نوآورانه و با استفاده از تکنیک‌های خلاقانه انجام پذیرد، دو چارچوب مفهومی به راحتی از قابلیت یکپارچه شدن با یکدیگر برخوردار هستند. شکل ۳ چارچوب مفهومی یکپارچه منتج از دو چارچوب مفهومی مطرح شده در مقاله را به تصویر می‌کشد. هیچ ضابطه دقیق و مشخصی درباره اینکه کدام ابزار و چه هنگام مورد استفاده قرار گیرد، وجود ندارد ولیکن بعضی ابزارها نسبت به سایر ابزارها در مراحل ویژه‌ای از توسعه راهبرد نوآوری مفیدتر هستند. اتکا بر تکنیک‌های خاص و نتایج آنها می‌تواند مدیران را بر مسائل جزئی محدود کرده و اجازه ندهد تا تصمیمات به روشی اتخاذ گردد که بافت اقتصادی گسترده‌ای را پوشش دهد. به طور معمول، ساده حفظ کردن جمع‌آوری داده‌ها و دیدن نتایج ابزارها به عنوان یک ورودی برای تصمیم‌گیری به جای اینکه جهت رخدادهای آینده را تعیین کنند، مطلوب‌تر است. ابزارهای بیش از حد دقیق می‌توانند منجر به اتمام منابع کمیاب شده و در عین حال نتایجی را که چندان بهتر از رویکردهای ساده نیست ارائه کنند. در هر دو مورد، شرکت‌ها به ظرفیت برای جذب و استفاده از نتایج به روشی

نوآوری‌های اجتماعی و نوآوری در خدمات.  
۲- طراحی و توسعه فعالیت‌های جدید اقتصادی از طریق تغییرات فناورانه بنیادین و نوآوری‌های ریشه‌ای.

۳- مدرن‌سازی از طریق اتخاذ و انتشار فناوری‌های جدید. ۴- احیای بخش‌های سنتی از طریق فعالیت‌های با ارزش افزوده بالاتر و بازارهای نیچه جدید و پاسخگویی به چالش‌های اقتصادی و اجتماعی.

با کمی دقت در مراحل اجرایی این برنامه می‌توان آن را تا حد زیادی بر چارچوب مفهومی ارائه شده در مقاله منطبق نمود. مرحله ۱ این برنامه را می‌توان با مراحل ۱ و ۲ از چارچوب مفهومی ارائه شده منطبق نمود. مرحله دوم این برنامه با فاز شکل‌دهی چارچوب مفهومی دارای همخوانی و سازگاری می‌باشد. مراحل ۳ و ۴ برنامه، یعنی مدرن‌سازی و احیای بخش‌های سنتی نیز با فاز استقرار و یادگیری از چارچوب مفهومی دارای هماهنگی می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، برنامه RIS3 تا حد زیادی با چارچوب مفهومی استخراجی مقاله منطبق و همخوان است، بنابراین می‌توان آن را به نوعی الگوبرداری<sup>۲</sup> از چارچوب مفهومی در نظر گرفت [۲۱].

نظام‌مند نیاز دارند. بنابراین انتخاب یک ابزار ویژه باید با چارچوب گسترده‌تر تصمیم‌گیری و قابلیت‌ها در شرکت هماهنگی داشته باشد [۱].

### بررسی مطالعه موردی برنامه RIS3

متأسفانه با وجود جستجوی فراوان در میان ادبیات بومی مرتبط با نوآوری، چارچوب مفهومی، مدل و یا سندی که از قرابت زیادی با چارچوب مفهومی مقاله برخوردار باشد، یافت نشد. به ناچار دامنه جستجو به ادبیات نوآوری در سطح جهان گسترده شد. پس از بررسی ادبیات مرتبط با راهبرد نوآوری در سطح بین‌المللی، سندی با عنوان راهبردهای نوآوری و پژوهش ملی و منطقه‌ای برای تخصص هوشمند (RIS3 Strategies)<sup>۱</sup> که توسط کمیسیون اروپا در اکتبر ۲۰۱۱ منتشر شده بود، یافت گردید. این سند منتج از یک برنامه عملیاتی یکپارچه برای تغییر شکل اقتصادی می‌باشد که به منظور نجات اتحادیه اروپا از رکود اقتصادی و ایجاد رشد پایدار و همه جانبه شکل گرفته و مراحل اجرایی آن به قرار زیر می‌باشد:

۱- شناسایی و انتخاب اشکال جدیدی از نوآوری مانند نوآوری باز، نوآوری کاربر محور،

1. Research and Innovation Strategies for Smart Specialization  
2. Benchmarking

ارائه یک چارچوب مفهومی به منظور شناسایی ابزارهای مناسب برای تدوین راهبرد نوآوری به کمک یکپارچه‌سازی قابلیت‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری نوآورانه  
فرهاد شاه‌میری، ناصر امنیور

## References

1. Dodgson, M., Gann, W., Salter, A. Management of Technological Innovation, Strategy and Practice, Oxford University Press, First edition, 2008.
2. Courtney, H., Kirkland, J., and Viguier, P. 'Strategy under Uncertainty', Harvard Business Review, 75(6): 67, 1997.
3. Helfat, C., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M., Singh, H., Teece, D., and Winter, S. Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations. Malden, MA: Blackwell, 2007.
4. Coombs, R. 'Technology and Business Strategy', in M. Dodgson and R. Rothwell (eds.), The Handbook of Industrial Innovation. Aldershot: Edward Elgar, pp. 384-92, 1994.
5. Morgan, G. Images of Organization. New York: Sage, 1986.
6. Arrow, K. 'The Economic Implications of Learning by Doing', Review of Economic Studies, 29(2): 155-73, 1962.
7. Rosenberg, N. Inside the Black Box: Technology and Economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
8. Fiol, C. and Lyles, M. 'Organisational Learning', Academy of Management Review, 10(4): 803-13, 1985.
9. Senge, P. 'The Leader's New Work: Building Learning Organizations', Sloan Management Review, 32(1): 7-23, 1990.
10. Malerba, F. 'Learning by Firms and Incremental Technical Change', Economic Journal, 102: 845-59, 1992.
11. Michael, D. On Learning to Plan—and Planning to Learn. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1973.
12. Schein, E. Organizational Culture and Leadership. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1985.
13. Ai-qin Zhang, Guang-ming Hou, Zhao-hua Wang, Applied Research on the Integration of Innovative Approaches and Decision-making Method Based on Engineering Technical Innovation, 2010 International Conference on Computational Aspects of Social Networks, 2010.
14. Rothwell, R. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. R & D Management, 22 (3), pp.221-239, 1992.
15. Hua-liang Huang, wen-sheng Peng. Innovative thinking and creative techniques. Beijing: Higher Education Press, 3., 2007.
16. Chao-yuan Yue compiled. Decision-making theory and method. Beijing: Science Press, 2003.
17. De Bono, E. Lateral Thinking: a Textbook of Creativity Ward Lock Educational, London, 1970.
18. Lawson, B. How Designers Think: the Design Process Demystified 3rd ed., Butterworth Architecture, London, 1997.
19. Osborn, A. F. Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-Solving Scribner's, New York 1963.
20. Gordon, W. J. J. Synectics: the Development of Creative Capacity Harper and Row, New York, 1961.
21. The European Commission adopted legislative proposals for cohesion policy for 2014-2020 in October 2011.

## نتیجه‌گیری

در این مقاله ابتدا قابلیت‌های نوآورانه به تفصیل مورد بحث قرار گرفتند. این قابلیت‌ها به ترتیب عبارتند از جستجو، انتخاب، شکل‌دهی، استقرار و یادگیری که در نهایت منجر به تدوین و پیاده‌سازی راهبرد نوآوری می‌گردند. هر قابلیت (مرحله) دارای یک یا چند هدف و چارچوب تحلیلی می‌باشد. در ادامه، چارچوب مفهومی یکپارچه روش‌های تصمیم‌گیری و نوآورانه بر مبنای نوآوری-فنی-مهندسی مورد تجزیه و تحلیل و بحث قرار گرفت. هر دو چارچوب مفهومی مطرح شده در حقیقت فرایند تصمیم‌گیری برای دستیابی به هدف خاصی را به تصویر می‌کشند. بنابراین با توجه به اینکه تدوین راهبرد در بهترین حالت می‌بایست به صورت نوآورانه و با استفاده از تکنیک‌های خلاقانه انجام پذیرد، دو چارچوب مفهومی به راحتی از قابلیت یکپارچه شدن با یکدیگر برخوردار هستند. چارچوب مفهومی نهایی استخراجی ابزارهای مناسب در مراحل گوناگون تدوین راهبرد نوآوری را به تصویر می‌کشد. باید توجه داشت که از طریق بهبود آموزش تفکر نوآورانه و رویکردهای نوآورانه، کارکنان فنی-مهندسی تا حد زیادی باعث بهبود کیفیت، افزایش ایده‌های نوآورانه و پیشنهاد راه حل‌های خلاقانه شده‌اند. نوآوری نیروی انگیزش برای شکوفایی یک ملت است. برای دستیابی به نوآوری، روش تفکر مکانیکی یا خطی می‌بایست کنارگذاشته شود؛ رویکرد سیستم‌های نوآوری می‌بایست تبدیل به رویکرد غالب شده و به نحو مطلوب و با حداکثر سرعت ممکن مورد استفاده قرار گیرد.