



## **Technology Road Mapping (TRM) based on Strategic Option Development and Analysis: Mazare Novin Iranian Company**

**Mahmoud Dehghan Nayeri<sup>1</sup>✉, Adel Azar<sup>2</sup>, Shayan Javid Milani<sup>3</sup>**

1- Assistant Professor, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University.

2- Professor, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University.

3- Master of Information Technology Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University.

### **Abstract:**

Technology road mapping as a novel management tool with the future-oriented vision of technologies amend management decision-making while according to its nature and experts' different worldviews can be classified as a messy problem, which needs to be structured. Today's business era fluctuations and their turbulence make the organizations employ problem-structuring methods for survival. Therefore, Strategic Options Development and Analysis (SODA) as a problem-structuring method is employed in several studies with the aim of consensus and collaborative development of strategic choices. Hence, the present study aims to provide a technology roadmap of Mazare Novin Iranian Company using SODA potential in cognitive mapping, structuring and making consensus within the experts. Accordingly, SODA developed issue-based roadmaps for each concept, which lead to a combined strategic roadmap of the firm; it also performed central analysis, domain and potent analysis by the means of Decision Explorer software for shedding light on each concept role and the whole model causality. Findings emphasize Human resources with domain and central scores of 12 and 17.27 and R&D department with the domain and central score of 11 and 17.28, respectively as the most influencers of the firm's technology development and introduce Research as the potent, which flourished in all interviewees cognitive map.

**Keywords:** Technology road map, Collaborative modeling, Problem-structuring approach, SODA methodology.



دوره ۱۳ شماره ۳ (پیاپی ۴۵)  
پاییز ۱۳۹۸

# ترسیم نقشه راه فناوری با بهره گیری از رویکرد توسعه و تحلیل گزینه های راهبردی: شرکت مزارع نوین ایرانیان

نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۹۸/۷/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۲۹)

استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس.  
استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس.  
کارشناسی ارشد مدیریت فناوری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس.

محمود دهقان نیری  
عادل آذر  
شایان جاویدمیلانی

## چکیده

توسعه نقشه راه فناوری از جمله ابزارهای نوین مدیریتی است که با رویکردی آینده نگر به فناوری، نقش مهمی در تصمیم گیری مدیران ایفا می کند، درحالیکه باتوجه به ماهیت موضوع و دیدگاه های متعدد متخصصان، ترسیم نقشه راه فناوری از نوع مسائل آشفته بوده و نیازمند ساخت دهی است. امروز تغییرات فضای کسب و کار و آشفتگی مسائل مرتبط، سازمان ها را ناگزیر به استفاده از رویکردهای ساخت دهی مسائل نموده است. رویکرد توسعه و تحلیل گزینه های راهبردی (SODA) از جمله رویکردهای ساخت دهی است که در پژوهش های متعددی به منظور ایجاد همگرایی و توسعه مشارکتی گزینه های راهبردی گسترش یافته است. از این روی در پژوهش حاضر با هدف توسعه نقشه راه فناوری، از ظرفیت SODA در نگاشت شناختی، ساخت دهی و ایجاد همگرایی بین خبرگان و متخصصان فناوری شرکت مزارع نوین ایرانیان استفاده شده است. لذا با ترسیم نمودارهای نگاشتی و اجرای تحلیل های مرکزی، دامنه ای و پتانسیل با کمک نرم افزار Decision Explorer شناخت عمیق تری از شبکه علی و عوامل تأثیرگذار حاصل شده و در نهایت نقشه راهبردی فناوری شرکت فراهم شده است. نتایج پژوهش به ترتیب بر اهمیت تأمین منابع انسانی مناسب شرکت با امتیاز دامنه ای ۱۲ و مرکزی ۱۷،۲۷ و همچنین توسعه دپارتمان تحقیق و توسعه با امتیاز دامنه ای ۱۱ و مرکزیت ۱۷،۲۸ تأکید و گزینه مطالعه و پژوهش فناوری را به عنوان مفهوم پتانسیل که در نگاشت ذهنی تمامی خبرگان وجود داشته است ارائه می نماید.

واژگان کلیدی: نقشه راه فناوری، مدل سازی مشارکتی، رویکرد ساخت دهی مسأله، SODA

## ۱- مقدمه

مدیریت فناوری دارای ابعاد ملی، سازمانی و فردی می باشد. در سطح ملی یا دولتی، مدیریت فناوری در شکل‌دهی سیاست‌های عمومی دولت‌ها سهیم می‌باشد. در سطح سازمانی مدیریت فناوری در ایجاد، ثبات و دوام شرکت‌های رقابتی ایفای نقش می‌کند و در سطح فردی آن، موجب افزایش ثروت فرد در جامعه می‌گردد (Khalil, 2000). در این رابطه پیچیدگی نظام‌ها، عدم قطعیت بازارهای آینده، پیشرفت‌های فناورانه، نیاز به همراستا سازی تفکر با عمل در نظام فناوری، همگی موجب شده‌اند که مدیریت راهبردی فناوری، بسیار چالش‌برانگیز بوده و تکنیک‌ها و فرآیندهای متعددی برای پشتیبانی از آن توسعه یابد که برخی از آن‌ها عبارتند از: ارزیابی پرتفوی، برنامه‌ریزی سناریو، گسترش کارکردهای کیفیت، تحلیل زنجیره ارزش و توسعه نقشه راه فناوری (Phaal, Farrukh, & Probert, 2010).

با توجه به چالش‌های فضای کسب و کار کنونی و پیشرفت فناوری‌های نوظهور داشتن برنامه راهبردی فناوری برای هر سازمانی جزء جدانشدنی به حساب می‌آید. نقشه راه فناوری به سازمان‌ها کمک می‌کند با استفاده از آینده‌نگاری و پیش‌بینی روند پیشرفت فناوری‌های موجود، چگونه می‌توانند خود را همراه این موج تغییرات نمایند. امروزه سازمان‌های بسیاری از نقشه راه فناوری برای مدیریت تحقیق و توسعه فناوری‌ها و محصولات با هدف محافظت از مزیت رقابتی خود بهره می‌گیرند (Groenvel, 2007). در سالهای اخیر نقشه راه فناوری و مدل‌های توسعه آن موضوع علاقه بسیاری از پژوهشگران در سراسر جهان بوده است (de Alcantara & Martens, 2019). علی‌رغم این اقبال، نقشه راه یک تعریف مشخص نداشته و دربردارنده تنوعی قابل توجه از مفاهیم و تکنیک‌های متعدد است (Kostoff, & Schaller. 2001).

نقشه راه فناوری بیانگر یک چشم انداز مورد اجماع بین تصمیم‌گیران در مورد آینده است. به عبارتی نقشه راه فناوری فراهم کننده شناسایی، ارزیابی و انتخاب گزینه های استراتژیکی است که می‌توانند آینده هدف را ایجاد کنند (Kostoff, & Schaller. 2001). لذا نقشه راه فناوری نیازمند تصمیم‌گیری و طراحی سیستم در خصوص آینده فناوری پیش روی سازمان است. روشن است که تصمیم‌گیری، حل مسائل و طراحی سیستم‌ها در شرایط بسیار پیچیده، ساخت نیافته و غیر قابل پیش‌بینی شکل می‌گیرد. پیچیدگی موجود در این مسائل را می‌توان ناشی از تنوع اجزا و ارتباطات گسترده و عمیق سازمان‌ها و افراد دانست (Azar, khosravani, & Jalali, 1392). براساس این ساخت نیافتگی است که مطالعه کاروالهو و همکاران (Carvalho, Fleury, & Lopes, 2013) اکثر مطالعات اجرا شده در خصوص نقشه راه فناوری را برگرفته از رویکردها و مدل‌های کیفی می‌داند. این مهم بر ضرورت توسعه رویکردهای ساخت دهی در این مسائل اشاره دارد. رویکردهای ساخت‌دهی به مسأله بر این باورند که مهمترین گام در حل مسائل، شناسایی آن است. بدین منظور در راستای

شناسایی اجزاء مختلف، روابط آشکار و پنهان بین آنها و پرهیز از ساده‌سازی و غیرواقعی کردن مسأله اهتمام دارند. رویکردهای ساخت‌دهی مسأله به تصمیم‌گیرندگان، امکان شناسایی ساختار مسأله، شناسایی نتایج و پیامدهای احتمالی هر تصمیم و آگاهی از تعهدات و تبعات منتج از تصمیمات متوالی را می‌دهد. بنابراین رویکردهای ساخت‌دهی، اهدافی واقعی‌تر و والاتر از یافتن پاسخ بهینه را دنبال می‌کنند (Azar et al., 1392). اگر مسائل را به لحاظ ساختاری در دو سر یک طیف در نظر بگیریم، در یک سر طیف مسائل سخت وجود دارند؛ یعنی مسائلی ساختاریافته هستند، می‌توان آنها را به صورت خلاصه فرموله نمود و راه حلی متناسب با آنها یافت، اما در سر دیگر طیف مسائلی وجود دارند که ابعاد بیشتری داشته و به راحتی فرموله نمی‌شوند، این مسائل، مسائل نرم نام گرفته‌اند. رویکردهای ساخت‌دهی مسائل، روش‌های مدل‌سازی مشارکتی هستند که هدف آنها کمک نمودن به کاهش پیچیدگی موقعیت مسأله‌زا است. موقعیت‌های پیچیده توسط بازیگران متعدد، دیدگاه‌های چندگانه، منافع متضاد و ناسازگار، حساسیت‌های ناملموس و عدم قطعیت شناخته می‌شوند (Mingers & Rosenhead, 2004). به طور معمول سخت‌ترین و پرتوجه‌ترین جزء در پرداختن به چنین وضعیت‌هایی را می‌توان شکل‌دهی و تعریف مسأله، بیان کرد (L. Ackoff, 1993). در این راستا همانطور که توسط (Fleischer, Decker, & Fiedeler, 2005) اشاره شده است، توسعه نقشه راه فناوری همراه با پیچیدگی‌های گسترده بوده و نیازمند مدل‌سازی مشارکتی میان تصمیم‌گیران می‌باشد.

نقشه راه نیازمند مباحثه و همفکری افراد در مورد برنامه‌ها و چشم‌اندازهایشان و اخذ بازخورد های آن است. فرایند تعاملی در نقشه راه، فکرکردن در مورد آینده نامطمئن را تقویت نموده و منجر به اخذ تصمیمات مشارکتی بهتر شده و به نوعی فرآیند یادگیری گروهی است (Fleischer, Decker, & Fiedeler, 2005). رویکردهای نرم نیز در واقع روش‌هایی کیفی، منطقی و تفسیری هستند که با ایجاد فضای مذاکره میان افراد، سعی در ساخت‌دهی مسأله و ایجاد توافق میان ذی‌نفعان کلیدی دارند (Daellenbach, 2001) و در مقابل رویکردهای سخت که با استفاده از فرموله کردن و تکنیک‌های کمی به حل مسائل می‌پردازند، قرار دارند (Mehregan, Hosseinzadeh, & Kazemi, 2012).

رویکرد تحلیل و توسعه گزینه‌های راهبردی که در اصطلاح SODA<sup>۳</sup> نامیده می‌شود یکی از رویکردهای سیستمی نرم بوده که برای چارچوب‌بندی و ساخت مسائل پیچیده و آشفته به کار می‌رود (Colin Eden, 1989; C Eden & Ackermann, 1998). SODA یک متدولوژی ساخت‌دهی به مسأله است که منجر به شناخت بهتر موقعیت‌های چالشی قبل از اتخاذ تصمیم می‌شود. در این متدولوژی با استفاده از ارتباطات علی سلسله استدلال‌های ممکن‌الوقوع که بر موضوع نهایی تصمیم‌گیری تأثیرگذار هستند، ایجاد می‌گردد. SODA با در نظر گرفتن تمامی جوانب موضوع و جمع‌آوری

<sup>3</sup> Strategic Option Development and Analysis

نظرات خبرگان و همگرایی (اجماع) میان آنها اقدام به هم‌افزایی نتایج به‌دست آمده نموده و فرآیند تصمیم‌گیری را برای رسیدن به گزینه مورد اجماع تسهیل می‌نماید.

از آنجاکه نقشه راه فناوری نیازمند اجماع در مورد تمامی فعالیت‌های مربوط به مدیریت راهبردی فناوری است، SODA می‌تواند به اجماع خبرگان سازمان برای ترسیم نقشه راه فناوری کمک قابل توجهی نموده و با داشتن تحلیل‌های متعددی چون تحلیل مرکزی، دامنه‌ای و پتانسیل‌ها، مفاهیم زیربنایی و پایه‌ای در تحقق اهداف مشترک را شناسایی نماید. براین اساس پژوهش حاضر با هدف توسعه SODA به عنوان متدولوژی توسعه نقشه راه فناوری، در شرکت مزارع نوین ایرانیان که از شرکت‌های تابعه سازمان اتکا می‌باشد اجرا شده است. در نهایت هدف پژوهش حاضر توسعه نقشه راه فناوری و پرداختن به پیچیدگی‌های آن با رویکرد مدلسازی مشارکتی SODA و به کار بستن نقشه‌های شناختی و تلفیق آنها است. در ادامه این مقاله ابتدا در بخش دوم به مرور ادبیات موضوع پرداخته شده و سپس روش‌شناسی در بخش سوم، روش دستیابی به نتایج را تشریح می‌نماید. بخش چهارم به ارائه یافته‌های پژوهش پرداخته و در نهایت بخش پنجم به تشریح نتایج و جمع بندی می‌پردازد.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### ۲-۱- نقشه راه فناوری

نقشه راه تاکنون مورد استفاده تعداد زیادی از نهادها، بنگاه‌ها و دولت‌ها بوده است که هر کدام شامل بخش‌های خاصی می‌باشند. یک پژوهش در سال ۲۰۰۵، مروری بر نقشه‌های راه منتشر شده در ادبیات موضوع انجام داد و بیش از ۳۰۰ نقشه راه در حوزه‌های مختلف را شناسایی و معرفی نمود. از آن جمله می‌توان به حوزه‌های علوم پایه، علوم زیستی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، صنعت و حتی سیاست اشاره نمود. حدود نیمی از این نقشه‌های راه مرتبط با حوزه صنعت و در قالب نقشه راه فناوری مورد استفاده قرار گرفته است (Phaal, Farrukh, & Probert, 2005).

ابتدیی‌ترین نقشه راه ترسیم شده مربوط به شرکت موتورالا می‌باشد که در اواخر دهه ۱۹۷۰ به کار گرفته شد. اما پس از آن استفاده از نقشه راه توسعه پیدا کرده و خیل عظیمی از سازمان‌های بزرگ و کوچک از این رویکرد استفاده نموده‌اند. برای مثال، لی و همکاران نقشه راه تحقیق و توسعه ساخت قطعات و مواد در کره جنوبی را ترسیم کردند (S. Lee, Kang, Park, & Park, 2007). در ایالات متحده آمریکا نیز نقشه راه صنعت فولاد به منظور تعیین اولویت‌های پژوهشی تهیه شد. همچنین در ایران (Rezaee et al., 1387) با استفاده از نقشه راه فناوری، سند راهبرد ملی توسعه فناوری پیل سوختی کشور را برای سازمان انرژی‌های نو به انجام رساندند. علاوه بر آن شرکت ملی گاز ایران (۱۳۹۱) نیز برای دستیابی به فناوری گاز مایع اقدام به ترسیم نقشه راه فناوری نمود. جدول ۱

مروری بر مطالعات اجرا شده در خصوص نقشه راه فناوری را به همراه روش شناسی آن ارائه نموده است.

جدول ۱: تاریخچه مطالعات انجام شده در حوزه نقشه راه

نام پژوهش	مجری	روش شناسی
نقشه راه فناوری سیستم های امنیت خانگی	C. Lee, Kim, & Lee, ) (2016)	رویکرد تحلیل عدم اطمینان
نقشه راه سلول فن آوری فوتولیتیک	C. Lee, Song, & Park, ) (2015)	سناریو محور مبتنی بر شبکه بیز
نقشه راه فناوری نوردی خورشیدی	Jin, Jeong, & Yoon, ) (2015)	متن کاوی و QFD
نقشه راه یکپارچه محصولات خدماتی	Geum, Lee, Kang, & ) (Park, 2011)	رویکرد QFD
نقشه راه تکنولوژی برای انتقال دیتا از طریق خطوط انتقال نیرو	Choomon & ) (Leeprechanon, 2011)	میدانی - پژوهشی
نقشه راه برای تولیدات پاک	(Saritas & Aylen, 2010)	سناریوسازی
نقشه راه یکپارچه سیستم های بدون سرنشین <sup>۴</sup>	وزارت دفاع آمریکا(۲۰۰۹)	میدانی - پژوهشی
نقشه راه تحقیق و توسعه ساخت قطعات و مواد در کره جنوبی	(S. Lee et al., 2007)	میدانی - پژوهشی
سند راهبرد ملی و نقشه توسعه فناوری Mini و LNG و LNG	موسسه مشاوره عمید(۱۳۹۳)	ارزیابی جذابیت- توانمندی
تدوین استراتژی و نقشه راه بهینه سازی مصرف انرژی صنعت فولاد و آهن	سابا(۱۳۹۱)	میدانی - پژوهشی
تدوین نقشه راه بهینه سازی مصرف انرژی در صنعت سیمان	سابا(۱۳۹۰)	میدانی - پژوهشی
برنامه عملیاتی سند راهبردی ملی توسعه فناوری پیل سوختی	(Rezaee et al., 1387)	مدل تدوین استراتژی برایسون
نقشه راه صنعت افتا	شرکت مهندسی پیام(۱۳۸۶)	سناریوسازی

## ۲-۲- SODA و نکات ساختی

ابتدایی ترین نظریات در رویکرد SODA به مقاله مشترک کولین ادن، فران آکرمن (۱۹۸۹) با عنوان تحلیل و توسعه گزینه های راهبردی باز می گردد. همچنین در سال ۱۹۹۵ نیز بار دیگر در مقاله ای با همین عنوان بر استفاده از این رویکرد تأکید داشته اند. در سال ۲۰۰۱ نیز آکرمن و ادن

<sup>۴</sup> Unmanned Systems Integrated Roadmap, 2009

مقاله تحت عنوان اصول و پایه SODA را تألیف نمودند (Colin Eden & Ackermann, 2001). توسعه رویکرد SODA باعث شده‌است که این روش از هدف اولیه خود یعنی ساخت‌دهی مسائل پیچیده فراتر رفته و به رویکردی برای تدوین استراتژی‌های سازمان در سطح مدیران عالی بدل می‌شود (C Eden & Ackermann, 1998).

این روش مبتنی بر دو رویکرد اصلی قابل اجرا می‌باشد. SODAI بر پایه نقشه‌های شناختی فردی است که به ما در وضعیت‌های پیچیده کمک می‌کند. دیدگاه ادن این است که تحلیلگر باید با استفاده از روش مذاکره با اشخاص مصاحبه و بحث کند. همچنین در این رویکرد افراد شرکت‌کننده در این فرآیند به نظرات یکدیگر احترام می‌گذارند و همکاری لازم را نیز دارند. همانطور که اشاره شد در SODAI تحلیلگر با استفاده از روش مذاکره افراد را در موضوع دخیل می‌کند. سپس تحلیلگر مفاهیم مربوط به مصاحبه را استخراج می‌کند و نقشه شناختی هر شخص را نشان می‌دهد. در نهایت با موافقت افراد درگیر در پروژه، تحلیلگر باید تمامی نقشه‌های شناختی را که نقشه جامع نامیده می‌شود تجزیه و تحلیل کرده و ارتباطات هر کدام از آنها را با موضوع مطرح شده به وسیله ابزار نقشه شناختی تکمیل نماید. اما در SODAI ابتدا نقشه راهبردی را به طور همزمان با کمک افراد درگیر در پروژه تشکیل می‌دهیم و سپس تجزیه و تحلیل مذکور انجام می‌شود (Azar et al., 1392). به طور کلی SODAI به وسیله مصاحبه و مذاکره نظرات ذی‌نفعان طرح را جمع‌آوری کرده و سپس نگاشت شناختی حاصل از آن را ترسیم می‌کند. در SODAI نظرات افراد در یک جلسه گروهی با حضور تمامی ذی‌نفعان طرح توسط تحلیل‌گر در یک نگاشت شناختی ترسیم می‌شود.

همچنین در این پژوهش از ابزار نگاشت شناختی به منظور تسهیل ایجاد روابط ایجاد شده و تحلیل مناسب مفاهیم استفاده شده‌است. نگاشت شناختی نمایشی از تفکر درباره یک مسأله است که از فرآیند نگاشت حاصل می‌شود. نقشه‌ها شبکه‌ای از گره‌ها و پیکان‌ها به عنوان خطوط ارتباطی هستند که جهت پیکان رابطه علت مورد نظر فرد را نشان می‌دهند (Harary, 1972). گره‌های مبدا نشان دهنده علت‌ها و گره‌های مقصد مبین معلول‌ها می‌باشند. علامت مثبت (منفی) روی پیکان‌ها بیانگر افزایش (کاهش) معلول در اثر تغییر علت‌ها می‌باشد. در اثر توسعه این روابط که توسط پیکان‌ها نمایش می‌یابند به نمودارهای علی خواهیم رسید که در مدل‌سازی توسط پویایی‌شناسی سیستم استفاده می‌گردد (Ackermann, Eden, & Williams, 1997). تمرکز بر مدیریت و کنترل، در نگاشت‌های شناختی پیرامون مطالعات عملیاتی، منجر به استفاده از این رویکرد برای ساختاربندی مسائل می‌شود (Colin Eden, 2004).

### ۳-۲- شرکت مزارع نوین ایرانیان

شرکت مزارع نوین ایرانیان یکی از بزرگترین تأمین‌کنندگان زنجیره غذایی کشور در حوزه کشت و صنعت است. این شرکت با برخورداری از ۵۰ سال سابقه فعالیت بالغ بر ۲۳۰ هزار هکتار اراضی در

سطح گستره جمهوری اسلامی ایران را در اختیار داشته و هم اکنون با داشتن ۱۰ مجتمع کشت و صنعت و ۶ شرکت تخصصی و نیز مراکز علمی و فناوری، با تولید ده‌ها هزار تن محصولات کشاورزی و دامپروری و حضور در عرصه تجارت نهاده‌ها و محصولات ذیربط، به عنوان یکی از بزرگترین مجموعه‌های کشاورزی و دامپروری ایران و خاورمیانه به شمار می‌رود. مأموریت شرکت پالایش و انتخاب کسب و کارهای جذاب و پربازده در حوزه کشاورزی و دامپروری (تحقیقات، تولید، تجارت، صنایع و خدمات مرتبط) و اثرگذاری بر خودکفایی و امنیت غذایی کشور بوده و متعاقباً قرار گرفتن در جایگاه سه شرکت بزرگ تولید محصولات مزیت محور حوزه کشاورزی و دامپروری ایران را در چشم انداز خود قرار داده است. در این راستا پس از توسعه برنامه راهبردی، به دلیل اهمیت یافتن روزافزون فناوری‌های حوزه کشاورزی و دامپروری و لزوم توسعه فناوریانه، و همچنین وجود نقاط ضعف در حوزه فناوری شرکت براساس مطالعات صورت پذیرفته، استراتژی توسعه فناوری سرلوحه برنامه‌های تیم مدیریت شرکت قرار گرفته است. دستیابی به این مهم نیازمند یک نقشه راه فناوری است که در طول یک دوره زمانی برنامه‌ریزی شده زیرساخت و راهبردهای فناوری شرکت را در راستای اجماع تیم مدیریت شرکت توسعه دهد.

### ۳- روش‌شناسی

پژوهش حاضر در قلمرو مدلسازی نرم و از نوع مطالعات توصیفی مبتنی بر شناخت‌شناسی و آینده‌نگاری فضای فناوریانه شرکت مورد بررسی مبتنی بر نظرات خبرگان و اجماع ایشان در طول مسیر پژوهش می‌باشد. بدین منظور پس از شناسایی خبرگان، مرحله ابتدایی این پژوهش با مصاحبه‌های فردی شروع می‌شود. این کار مستلزم در نظر گرفتن چندین پیش‌نیاز بوده که در ادامه به آن پرداخته خواهد شد. اما به طور کلی انجام مصاحبه منوط به تعیین محدوده و موقعیت مسأله بوده که توسط پژوهشگر پیش از شروع مصاحبه برای خبرگان تشریح می‌شود.

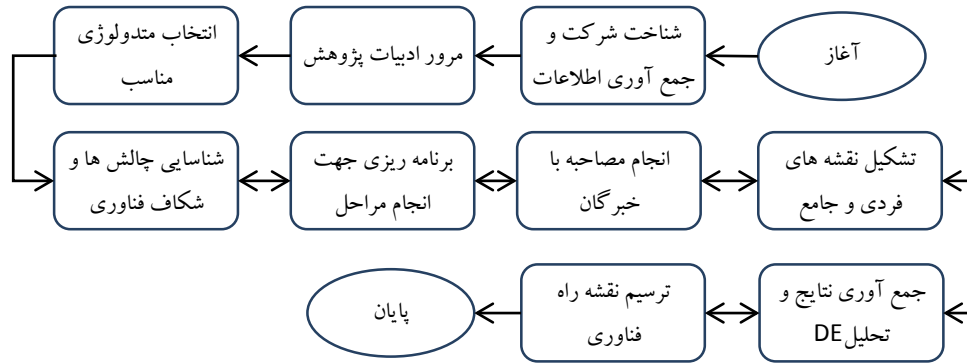
بر این اساس نقشه‌های شناختی فردی هریک از خبرگان در باب مسأله تشکیل و سپس فرآیند تجمیع نقشه‌های فردی آغاز و نقشه جامع شناختی مسأله تشکیل می‌شود. در این فرایند پس از انجام مصاحبه‌ها، با استفاده از منطق نقشه‌های شناختی اقدام به یافتن مفاهیم پایه‌ای و اصلی مورد نظر مصاحبه می‌شود که نیازمند تسلط خبرگان در تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل شده از مصاحبه‌ها است. بر این اساس مفاهیمی که بیشترین ارتباطات و وابستگی موضوعی را دارا هستند به عنوان موضوع نقشه‌های شناختی مطرح و سایر روابط بر اساس آن تشکیل شده و در ادامه مفاهیم با یکدیگر پیوند خورده و در قالب یک فرایند مشارکتی، اجماع نقشه‌های فردی در قالب یک نقشه جامع شناختی فراهم می‌گردد. در مرحله بعد نقشه جامع شناختی بدست آمده در نرم‌افزار DE<sup>۵</sup> پیاده‌سازی

<sup>۵</sup> Decision Explorer



و در نهایت براساس تحلیل های انجام شده و میزان اهمیت عوامل و زیربنایی بودن عوامل نقشه راه فناوری شرکت مورد مطالعه حاصل می شود. لذا این پژوهش از حیث هدف کاربردی و براساس روش های مورد استفاده و جنس داده ها در طبقه بندی روش شناسی کیفی قرار می گیرد.

به منظور بررسی و تضمین پایداری پژوهش با توجه به ماهیت کیفی آن، مطابق برایمن<sup>۶</sup> (۲۰۱۶) از راهکارهای همزمان شامل استفاده از مصاحبه های نیمه ساخت یافته برای ثبت و تفسیر داده ها، وجود دو پژوهشگر برای انجام مصاحبه به صورت موازی و مقایسه یافته ها، و ایجاد کمیته راهنما برای ارزیابی و اجرای برنامه مصاحبه و اجماع ایشان استفاده شد. همچنین به منظور قابلیت اعتماد در این پژوهش که معیاری جایگزین برای روایی و پایایی در پژوهش های کیفی است، از چهار عنصر باور پذیری، انتقال پذیری، تصدیق پذیری و اطمینان پذیری استفاده شد (Clissett, 2008). تضمین باور پذیری از طریق حضور طولانی در میدان پژوهش و مشاهده مداوم پدیده و برگزاری نشست و جلسات توجیهی و همچنین استفاده از ابزارهای متعدد آنالیز اطلاعات شامل توسعه نقشه های فردی توسط پژوهشگران، تحلیل های چندگانه DE، و انتقال پذیری که بیانگر امکان گسترش نتایج پژوهش به سایر مطالعات بوده و تصدیق پذیری از طریق بررسی فرایند پژوهش و یافته های آن توسط خبرگان و تیم مدیریت شرکت و تأیید نتایج به دست آمده حاصل گردید. در نهایت به منظور اطمینان پذیری نیز هریک از پژوهشگران در قالب حسابرسان پژوهش، فرایند مطالعه را بازبینی و داده های به دست آمده و نقشه های فردی و جامع را به طور جداگانه تحلیل نموده و پس از انطباق نتایج با یکدیگر از تناسب بالای آن معیار اطمینان پذیری را تضمین کردند. نمودار ۱ فرآیند اجرایی پژوهش را ارائه نموده است.



نمودار ۱: فرآیند اجرایی پژوهش

<sup>۶</sup>Bryman, 2016

### ۳-۱- گامهای اجرایی SODA

مطابق با متدولوژی SODA به منظور تحقق فرآیند اجرایی پژوهش با قابلیت اعتماد، گام‌های زیر تا حصول نقشه جامع شناختی برنامه ریزی و با دقت اجرا شد.

#### گام اول: تشکیل جلسه با مدیران ارشد شرکت و تعیین اهداف طرح

در ابتدای پژوهش جلسه‌ای برای تعیین اهداف پژوهش با مدیران ارشد شرکت تشکیل و جزئیات مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفته و تعهد مدیریت عالی در خصوص پشتیبانی پژوهش تضمین گردید.

#### گام دوم: تشکیل جلسه با خبرگان شرکت و تشریح روش‌شناسی

در این گام جلسه‌ای با حضور نمایندگان اصلی شرکت برگزار و مبانی علمی و اجرایی کار به صورت کامل و شفاف ارائه شد. در این جلسه پژوهشگران اصول علمی رویکرد SODA را با آوردن چند نمونه مثال اجرایی برای مخاطبین تشریح نمودند. هدف از این کار ایجاد اطمینان خاطر مدیران و کارشناسان شرکت جهت همراهی و همکاری در طول اجرای پژوهش بود. در ادامه گام‌های اجرایی پژوهش تشریح و برنامه زمان‌بندی ارائه شد. همچنین در این مرحله پژوهشگر تعهد لازم جهت همراهی کارشناسان و خبرگان سازمان را به دست آورد.

#### گام سوم: تعیین محدوده و مرز پژوهش

در این گام با همکاری خبرگان و مدیران مجموعه، مرز و محدوده پژوهش و حوزه‌های فناوری شرکت تعیین شد. این کار با هدف مشخص شدن موضوعات کار و حیطه فعالیت پژوهشگران در سازمان انجام گردید.

#### گام چهارم: تعیین رویکرد مناسب SODA

در این گام رویکرد مناسب جهت انجام پژوهش تعیین شد. همانطور که اشاره شد، رویکرد SODA دارای دو نوع عملیاتی است که با توجه به ماهیت سازمان و عدم امکان گردهمایی مدیران و خبرگان در یک جلسه گروهی و همچنین وجود موانع عملیاتی در انجام این کار از SODAI برای این پژوهش استفاده شد. در قالب SODAI پژوهشگران با هریک از خبرگان و کارشناسان سازمان به طور مستقل مصاحبه به عمل آورده و اطلاعات لازم را جهت تشکیل نقشه‌های فردی و موضوعی اخذ می‌نمایند.

#### گام پنجم: انجام مصاحبه با خبرگان

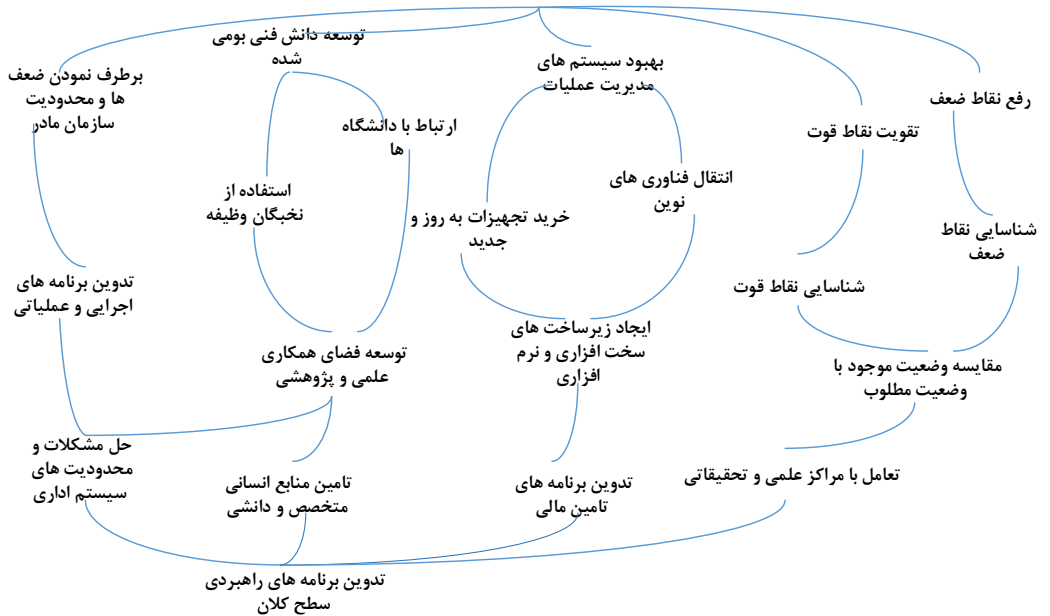
در ادامه پژوهشگران ضمن هماهنگی با سازمان، زمان مناسبی را جهت انجام مصاحبه با خبرگان برنامه ریزی نمودند. با توجه به نوع مسأله و همچنین اهمیت کیفیت اطلاعات دریافتی، در این پژوهش از مصاحبه نیمه ساختار یافته استفاده شد. در این مصاحبه پژوهشگر سوالات مورد نظر خود را با توجه به جنس موضوع و فرد مصاحبه شونده، پیش از تشکیل جلسه تهیه نموده و همچنین قبل

از جلسه اطلاعاتی در مورد فرد مصاحبه شونده از قبیل، سن، میزان تحصیلات و ویژگی های رفتاری وی از سازمان اخذ نمودند. با استفاده از روش نمونه گیری گلوله برفی در این گام ۸ نفر از خبرگان سازمان به توصیه سایر خبرگان انتخاب شدند و زمانی که دیگر خبره جدیدی معرفی نشد، بلوغ حاصل گردید. در این خصوص لازم به ذکر است که با توجه به پیچیدگی و گستردگی کار دو نفر از خبرگان شرکت در دو جلسه مصاحبه شدند.

### گام ششم: دسته بندی اطلاعات و تشکیل نقشه های شناختی فردی

بعد از انجام مصاحبه و پیاده سازی اطلاعات دریافتی از خبرگان، اطلاعات دسته بندی و طبقه بندی شد. با توجه به پروژه های پیشین انجام شده در حوزه نقشه های شناختی، معمولاً نقشه ها به صورت فردی و با توجه به مصاحبه هر فرد تشکیل می شدند. اما با توجه به جنس موضوع و همچنین اطلاعات دریافت شده از طرف خبرگان در این پژوهش، به توسعه نقشه های موضوع محور پرداخته شد. این موضوع علاوه بر اینکه باعث مفهومی شدن هرچه بیشتر نقشه های شناختی گردید بلکه منجر به افزایش توانایی تجزیه و تحلیل پژوهشگران شد. در نمودار ۲ یک نمونه از نقشه های نگاشت موضوعی (فردی) مستخرج از مصاحبه نمایش داده شده است. در ادامه این گام هر یک از نقشه های تشکیل شده بررسی شده و مقدمات تشکیل نقشه جامع شناختی فراهم گردید.

#### افزایش بهره وری



نمودار ۲: نمونه نقشه شناختی موضوعی (فردی)

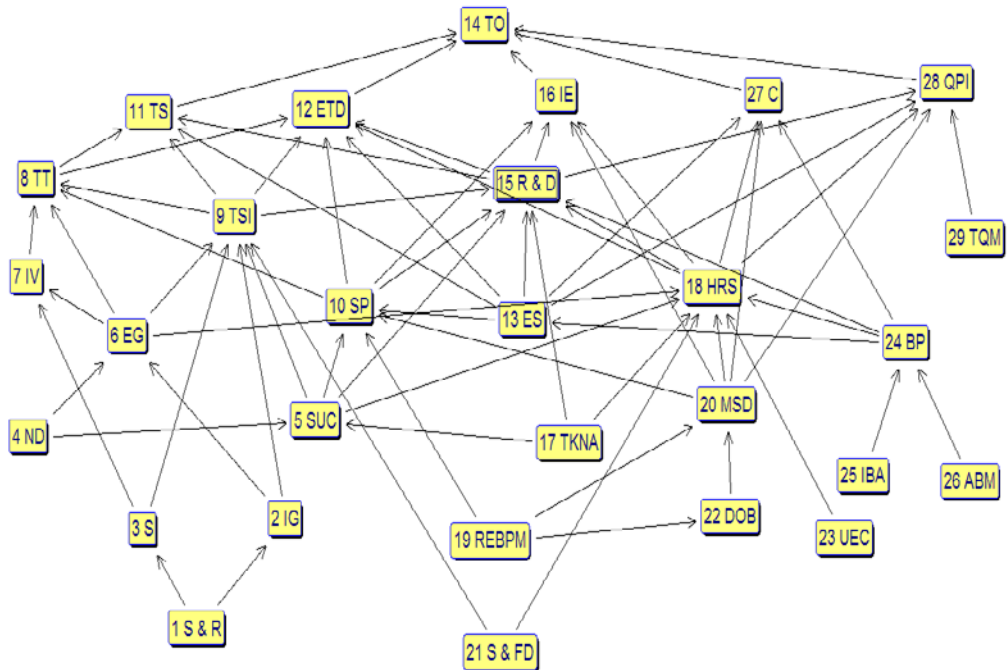
### گام هفتم: ادغام نقشه های شناختی

پس از انجام مصاحبه‌ها و تشکیل نقشه‌های موضوعی، نقشه‌های شناختی ادغام و تحلیل‌های لازم صورت گرفت. هدف از این تحلیل‌ها رسیدن به خروجی مورد نظر از نقشه جامع شناختی بود که شامل گزینه‌های مهم و موضوعات کلیدی است. این نقشه باید دارای جامعیت لازم جهت پوشش کلیه موارد مهم و کلیدی هدف پژوهش باشد تا بتوان خروجی لازم را برای انجام مراحل بعدی کار تهیه کرد.

#### ۴- یافته‌های پژوهش

پس از طی گامهای اشاره در نهایت نقشه جامع شناختی به شرح نمودار ۳ حاصل گردید. این نقشه مدلی مشارکتی و جامع از تمامی مباحث مهم مطرح شده در مصاحبه با خبرگان است که با توجه به میزان اهمیت و فوریت آن‌ها دسته‌بندی و طبقه‌بندی شده و جهت حصول به نتایج تشکیل شده است. نقشه جامع شناختی که با استفاده از منطق رویکرد SODA حاصل شده یک روش سازماندهی موضوعات مهم و کلیدی برای حل مسائل پیچیده سازمانی است که می‌تواند با انعطاف-پذیری لازم نظرات را زیر یک چتر واحد تجمیع نماید.

چنانکه در نمودار ۳ مشاهده می‌شود برای رسیدن به یک سازمان فناورانه (TO) به عنوان هدف (در بالاترین سطح نقشه) تکیه سازمان بر ۵ محور انتخاب صحیح فناوری (TS)، سیاست توسعه فناوری و تجهیزات (ETD)، تمرکز بر بهره‌وری (IE)، رقابت پذیری (C) و افزایش کیفیت محصولات (QPI) می‌باشد. دسترسی به هر یک از این محورها از طریق عوامل تشکیل شده در لایه‌های پایینتر نقشه جامع شناختی امکان پذیر بوده و این مهم تا پایین‌ترین لایه قابل تسری می‌باشد. به عنوان مثال توسعه زیرساخت فیزیکی (S&FD) از ابتدایی‌ترین گام‌های مورد نیاز به منظور حرکت به سوی سازمان فناورانه است که زیربنای بسیاری از ضرورت‌های لایه‌های بالاتر را تأمین می‌نماید. از طرف دیگر تحقق هر یک از عوامل ارائه شده نیازمند تحقق عوامل علی آن است که در نقشه با استفاده از روابط علی یکطرفه ارائه شده است. در نهایت می‌توان اشاره نمود که نقشه جامع شناختی مسیر حرکت سازمان در تحقق هدف نقشه را از طریق ساختار علی ارائه شده بر اساس نظرات خبرگان به صورت مدلسازی مشارکتی سازمان فراهم می‌نماید. بدین ترتیب پیش‌نیازهای هرگونه اقدام و فعالیت‌شناسایی شده و می‌تواند به عنوان الگویی جهت ترسیم نقشه راه فناوری در شناسایی و زمانبندی گام‌های مورد نیاز بسیار تعیین‌کننده باشد. به منظور شرح بیشتر نقشه نمودار ۳ می‌توان از کدهای ارائه شده در جدول ۲ استفاده نمود.



نمودار ۳: نقشه جامع شناختی

در ادامه نقشه جامع شناختی که حاصل تجمیع نظرات خبرگان به صورت واحد در یک ساختار سلسله مراتبی است به نرم افزار DE وارد شده و براساس ساختار شبکه این نقشه به تحلیل های گسترده تری شامل تحلیل های دامنه ای و مرکزی<sup>۷</sup> و پتانسیل ها پرداخته شده است. نتایج حاصل از اجرای این تحلیل ها منجر به شناخت بهتر عوامل کلیدی و گزینه های مهم در تشکیل نقشه راه فناوری می شود.

#### ۴-۱- تحلیل ساختار شبکه نقشه جامع شناختی

##### تحلیل پیچیدگی ارتباطات

تحلیل پیچیدگی ارتباطات<sup>۸</sup> در راستای شناسایی ارتباطات میان مفاهیم، ساختار شبکه و نقش هر یک از مفاهیم در مدل شبکه استفاده می گردد. به منظور انجام تحلیل پیچیدگی ارتباطات در متدولوژی سودا از تحلیل دامنه ای و مرکزی<sup>۹</sup> استفاده می شود. همانطور که در بخش های قبل توضیح داده شد، نرم افزار DE امکان تحلیل دامنه ای و مرکزی را به پژوهشگر می دهد که می توان بر آن اساس مفاهیم کلیدی را در تحقق هدف شبکه شناسایی نمود. با توجه به نقشه وارد شده در نرم افزار جدول

<sup>7</sup> Central Analysis

<sup>8</sup> Complexity of linking

<sup>9</sup> Domain and Central analysis

(۲) به عنوان خروجی تحلیل نقشه به دست آمد. تحلیل دامنه‌ای به بررسی میزان خروجی و ورودی کمان‌ها به هر گره (مفهوم) پرداخته و تحلیل مرکزی به بررسی موقعیت و نقش هر مفهوم در ساختار کلی شبکه در میان سایر مفاهیم می‌پردازد. با افزایش امتیاز تحلیل دامنه‌ای و مرکزی نقش مفهوم مورد نظر در تحقق اهداف بیشتر می‌شود. چنانکه مشاهده می‌شود مفاهیم منابع انسانی (۱۲) و تحقیق و توسعه (۱۱) در این نقشه جامع به ترتیب بیشترین امتیاز دامنه‌ای و مرکزیت را از آن خود کرده‌اند.

## تحلیل مدل سلسله مراتبی

به منظور تحلیل مدل سلسله مراتبی<sup>۱۰</sup> به بررسی ساختار سلسله مراتبی موجود در شبکه از بالا به پایین یعنی از هدف به سمت مفاهیم مهم و کلیدی پرداخته می‌شود. بدین ترتیب هر مفهوم می‌تواند در تعدادی از ساختارهای سلسله مراتبی بالا به پایین قرار بگیرد. از آنجا که مفاهیمی در تعداد بیشتری از ساختارها قرار می‌گیرند، می‌توانند در تحقق اهداف موضوع پتانسیل بیشتری را ایجاد کنند، این مفاهیم را پتانسیل<sup>۱۱</sup> می‌خوانند. لذا در تحقق اهداف ساختار شبکه شناسایی اهداف با پتانسیل می‌تواند به منظور برنامه‌ریزی بهبود و تحقق اهداف تعیین کننده باشند. جدول ۲ ارائه کننده میزان پتانسیل هریک از مفاهیم به ترتیب اولویت می‌باشد. به عنوان مثال مفهوم مطالعه و پژوهش فناوری (S&R) بالاترین درجه اولویت را به عنوان پتانسیل در شبکه دارد.

جدول ۲: شرح علائم به کار رفته در نقشه جامع شناختی

نماد	عنوان اصلی	دامنه	مرکزی	نماد	عنوان اصلی	دامنه	مرکزی
HR S	تأمین منابع انسانی* (۱۹)	۱۲	۱۷/۲۷	C	رقابت پذیری (۲۰)	۵	۱۳/۲۴
R&D	تحقیق و توسعه (۱۳)	۱۱	۱۷/۲۸	TKN A	دستیابی به دانش و فناوری روز (۲۷)	۳	۱۲/۲۶
TSI	ایجاد دفتر مطالعات فناوری (۹)	۹	۱۶/۲۵	IG	شناسایی شکاف فناوری (۳)	۳	۹/۱۹
SP	تدوین برنامه راهبردی (۱۰)	۸	۱۵/۲۷	S	تعیین اولویت ها (۲)	۳	۹/۱۹
MS D	بهبود ساختار مدیریتی (۱۸)	۷	۱۴/۲۵	REBP M	بازمهندسی فرایندهای سازمانی (۱۵)	۳	۱۱/۲۳
ES	تأمین منابع مالی (۱۴)	۷	۱۷/۲۷	IV	تعیین افق زمانی (۷)	۳	۱۰/۲۲
ET D	توسعه فناوری و تجهیزات (۱۱)	۷	۱۶/۲۸	S&F D	توسعه زیرساخت فیزیکی (۱۶)	۲	۱۳/۲۸
EG	تشکیل کارگروه تخصصی	۶	۱۲/۲۳	DOB	حذف موانع و بوروکراسی	۲	۷/۱۸

<sup>10</sup> Hierarchical Model

<sup>11</sup> Potent

مرکزی	دامنه	عنوان اصلی	نماد	مرکزی	دامنه	عنوان اصلی	نماد
		(۱۷)				(۵)	
۵/۱۲	۲	مطالعه و پژوهش فناوری (۱)	S&R	۱۳/۲۴	۶	تدوین برنامه بازاریابی (۲۳)	BP
۸/۲۰	۲	توسعه همکاری داخلی و خارجی (۴)	ND	۱۳/۲۶	۶	همکاری با مراکز دانشگاهی (۶)	SU C
۹/۲۲	۱	استفاده از دانشگاه و نخبگان (۲۶)	UEC	۱۵/۲۷	۶	افزایش کیفیت محصولات (۲۱)	QPI
۷/۱۷	۱	شناسایی فضای کسب و کار (۲۵)	IBA	۱۶/۲۵	۶	انتقال فناوری (۸)	TT
۷/۱۷	۱	تبلیغات و حضور در بازار (۲۴)	ABM	۱۳/۲۶	۵	سازمان فناورانه (۲۸)	TO
۷/۲۰	۱	مدیریت کیفیت جامع (۲۲)	TQM	۱۴/۲۷	۵	انتخاب فناوری (۲۹)	TS
*اعداد داخل پرانتز نشان دهنده رتبه پتانسیل آن مفهوم می باشد.				۱۴/۲۷	۵	افزایش بهره وری (۱۲)	IE

اشاره شد که مفهوم تأمین منابع انسانی (HRS) با امتیاز دامنه‌ای ۱۲ که نشان دهنده تعداد ارتباطات ورودی و خروجی آن می‌باشد و همچنین تحلیل مرکزی ۱۷/۲۷ که نشان دهنده امتیاز مرکزیت ۱۷ از بین ۲۷ مفهوم مرتبط با آن می‌باشد در این ساختار شبکه بیشترین اهمیت را در تحقق هدف از آن خود کرده است. همچنین در مورد سایر مفاهیم اشاره شده می‌توان میزان اهمیت را بر اساس تحلیل دامنه‌ای و مرکزی تعیین نمود.

با توجه به نقشه جامع شناختی به‌دست آمده روشن است که در این مطالعه دستیابی به سازمانی فناورانه به عنوان هدف سازمان در نظر گرفته شده است. گزینه‌های مهم یا مولفه‌های راهبردی این نقشه شامل توسعه فناوری و تجهیزات، افزایش بهره‌وری، افزایش رقابت‌پذیری، انتخاب فناوری و تعیین نیازمندی‌ها و در نهایت افزایش کیفیت محصولات می‌باشند. همچنین تحقیق و توسعه، تأمین منابع انسانی متخصص و دانشی، تأمین منابع مالی، تدوین برنامه راهبردی و عملیاتی و ایجاد دفتر مطالعات فناوری به عنوان موضوعات کلیدی تعیین شدند.

در این مرحله لازم است تا تفسیرهای منطقی برای ترسیم نقشه راه فناوری انجام شده و نکات مورد نظر از این مفاهیم استخراج گردد. لذا با استفاده از مباحث مطرح شده در مصاحبه‌ها و نقشه‌های به‌دست آمده اطلاعات لازم برای تشکیل لایه‌های نقشه راه فناوری تعیین می‌گردد. بنابراین استراتژی‌های مورد نظر برای ترسیم نقشه راه فناوری به شرح زیر می‌باشد:

- پشتیبانی و حمایت از واحد تحقیق و توسعه جهت انجام فعالیت‌های مرتبط با فناوری و نوآوری
- تأمین منابع انسانی مورد نیاز با ویژگی‌های لازم یک سازمان فناورانه
- تأمین منابع مالی مورد نیاز فعالیت‌های فناورانه
- تدوین برنامه‌های راهبردی و عملیاتی جهت حمایت و اجرایی شدن فعالیت‌های فناورانه
- ایجاد یک بخش مجزا جهت سازماندهی و برنامه‌ریزی فعالیت‌های فناورانه
- همکاری با مراکز علمی و پژوهشی داخلی و خارجی
- بهبود ساختار مدیریتی و رفع موانع و محدودیت‌های سازمانی
- تدوین برنامه‌های بازاریابی و بازرگانی

با استفاده از این نتایج می‌توان لایه‌های نقشه راه را تکمیل و استراتژی‌ها و تاکتیک‌های مناسب برای دستیابی به اهداف تعیین شده کوتاه و جهت رسیدن به هدف بلند مدت یعنی دستیابی به سازمانی فناورانه و پویا را ارائه داد. لازم به ذکر است که این نتایج در بخش ۵ با جزئیات بیشتر تشریح شده و در نقشه راه تدوین شده‌اند.

## ۵- بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده از رویکرد SODA، در این بخش به تشریح استراتژی‌های مشخص شده با عنوان پشتیبانی و حمایت از واحد تحقیق و توسعه جهت انجام فعالیت‌های مرتبط با فناوری و نوآوری، خواهیم پرداخت. یکی از اصلی‌ترین و بارزترین ویژگی‌های یک سازمان فناورانه در اختیار داشتن یک واحد تحقیق و توسعه فعال و پویا است. معمولاً سازمان‌های فناورانه سرمایه‌گذاری ویژه‌ای در این واحد داشته و با حمایت‌های مادی و معنوی رشد و پیشرفت فعالیت‌های این واحد را پشتیبانی می‌نمایند. شرکت مورد بررسی نیز با در نظر گرفتن هدف تعیین شده خود یعنی دستیابی به سازمانی فناورانه و پویا، لازم است تا حمایت‌های منحصربفردی از واحد تحقیق و توسعه انجام نماید. همان‌گونه که در نگاشت جامع شناختی (نمودار ۳) مشخص شد، امتیاز دامنه ای و مرکزی این گره مقدار قابل توجهی بوده که خود حاکی از میزان اهمیت و نقش این موضوع را در رسیدن به اهداف شرکت دارد. بنابراین موضوع تحقیق و توسعه یکی از لایه‌های اصلی نقشه راه فناوری این پژوهش خواهد بود که برای آن نیز فعالیت‌هایی در نظر گرفته می‌شود. با توجه به درگیر بودن نقش تحقیق و توسعه در بیشتر موضوعات جانبی شرکت می‌توان جایگاه قابل قبولی را در نقشه به خود اختصاص دهد. فعالیت‌ها و استراتژی‌های مهم مورد نظر در این بخش به شرح زیر می‌باشد:

- برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری فعالیت‌ها
- ایجاد واحد مطالعات فناوری‌های نوین



- حمایت از فعالیتهای نوآورانه درون سازمانی
- توسعه زیرساختهای سخت افزاری و نرم افزاری
- توسعه شبکه همکاری درون سازمانی و برون سازمانی
- دستیابی به دانش فنی و فناوریهای نوین مورد نیاز شرکت
- طراحی و ساخت نمونههای آزمایشی از فناوریها و تجهیزات

### تأمین منابع انسانی مورد نیاز با ویژگیهای لازم یک سازمان فناورانه

یکی از اصلیترین چالشهای در حال حاضر شرکت نداشتن نیروی انسانی متخصص و حرفه‌ای است. با توجه به وجود ساختارهای تفکر سنتی مدیریتی و همچنین نداشتن برنامه‌ریزی مدون در این حوزه خاص لازم است تا ابتدا جایگاه منابع انسانی به طور مشخص در سازمان تعریف شده در ادامه کار استراتژی منابع انسانی مناسبی برای شرکت طراحی گردد. این موضوع در تحلیل دامنه‌ای و مرکزی نقشه جامع شناختی نیز مورد تأکید قرار گرفت (بالاترین امتیاز). به طور کلی، هدف استراتژی منابع انسانی، فراهم آوردن راهبردهایی برای تدوین و اجرای برنامه‌ها و سازماندهی منابع انسانی در جهت نیل به اهداف عالی سازمان است. با توجه به موارد مذکور استراتژی پیشنهادی در این بخش شامل موارد زیر خواهد بود:

- برنامه‌ریزی، تعیین اهداف، تعریف شرح شغل و ترسیم ساختار سازمانی
- جذب و استخدام نیروی متخصص و دانشی جهت انجام فعالیتهای تحقیق و توسعه و نوآورانه
- پیاده سازی سیستم مدیریت دانش در جهت کسب، توسعه و حفظ دانش در سازمان
- ارتقاء دانش فنی سازمان
- توسعه منابع انسانی و غنی سازی شغلی
- ارزیابی عملکرد منابع انسانی
- تدوین برنامه‌های آموزشی و دانش افزایی منابع انسانی

### تأمین منابع مالی مورد نیاز فعالیتهای فناورانه

پشتوانه هر اقدام در سازمان تأمین منابع مالی مورد نیاز برای انجام آنها می‌باشد. بنابراین شرکت باید در تدوین برنامه‌های راهبردی خود منابع درآمدی و هزینه‌ای خود را مشخص کند و میزان بودجه هر بخش را با توجه به میزان اهمیت و عملکرد آنها تعریف نماید. همچنین شرکت لازم است تا منابع درآمدی مجزایی را برای هزینه در بخش فناوری و نوآوری انجام دهد. این مفهوم در تحلیل های

دامنه‌ای و مرکزی نیز امتیاز قابل توجهی را به خود تخصیص داده تا آنجاکه رتبه ششم در میان سایر عوامل را از آن خود نموده است.

### **تدوین برنامه‌های راهبردی و عملیاتی جهت حمایت و اجرایی شدن فعالیت‌های فناورانه**

ترسیم نقشه راه فناوری خود یکی از بندهای برنامه راهبردی شرکت می‌باشد اما به دلیل میزان اهمیت و نقش برنامه‌های راهبردی لازم است تا شرکت در تمامی حوزه‌های کسب و کار دارای برنامه‌ریزی بوده و طبق آن عمل نماید. همچنین تدوین برنامه‌های عملیاتی در راستای حصول اهداف مندرج در برنامه راهبردی یکی از وظایف اصلی شرکت می‌باشد. بنابراین لازم است تا موضوعاتی همچون تحقیق و توسعه، منابع انسانی، منابع مالی، فناوری و نوآوری و بازرگانی در سند راهبردی شرکت آورده شود. این عامل رتبه چهارم را از نظر شاخص تحلیل مرکزیت به دست آورده و بدین ترتیب در اولویت برنامه‌های فناورانه شرکت قرار گرفته است.

### **ایجاد یک بخش مجزا جهت سازماندهی و برنامه‌ریزی فعالیت‌های فناورانه**

همانطور که در بخش تحقیق و توسعه اشاره شد یکی از اقداماتی که لازم است در نظر گرفته شود ایجاد یک بخش مجزا با عنوان دفتر مطالعات فناوری و نوآوری است. این بخش ملزم به تهیه برنامه‌ریزی و سازماندهی فعالیت‌های فناورانه و نوآورانه می‌باشد و در این راستا نیز باید اقدامات عملیاتی را انجام دهد. این مفهوم نه تنها امتیاز دامنه‌ای و مرکزی بالایی در نقشه راهبردی دارد که نشان دهنده اهمیت قابل توجه آن در تحقق هدف سازمان می‌باشد بلکه اساسی‌ترین مفاهیم با پتانسیل در شبکه چون مطالعه و پژوهش فناوری و تعیین اولویت‌های آن نیز در این راهبرد قرار می‌گیرند.

### **همکاری با مراکز علمی و پژوهشی داخلی و خارجی**

یکی دیگر از فعالیت راهبردی که لازم است در نقشه راه تأکید شود همکاری با مراکز علمی و پژوهشی داخلی و خارجی است. به دلیل گستردگی و تخصصی بودن مسائل ارتباطات خارجی جهت تعامل و تبادلات علمی ضروری به نظر می‌رسد. چنانکه در جدول (۲) مشاهده شد این مفهوم به عنوان پتانسیل چهارم در تحقق اهداف نقشه راهبردی قرار گرفته است. استراتژی‌های در نظر گرفته شده برای این بحث شامل برگزاری دوره‌های مشترک با دانشگاه‌ها، انجمن‌های علمی، انیستیتوهای تخصصی و مراکز علمی، عقد قرارداد همکاری مشترک با مراکز علمی، بورس منابع انسانی جهت دانش‌افزایی در مراکز دانشگاهی و علمی و تدوین پروژه‌های علمی و پژوهشی با دانشگاه‌ها و سایر مراکز علمی می‌باشد.

## بهبود ساختار مدیریتی و رفع موانع و محدودیت های سازمانی

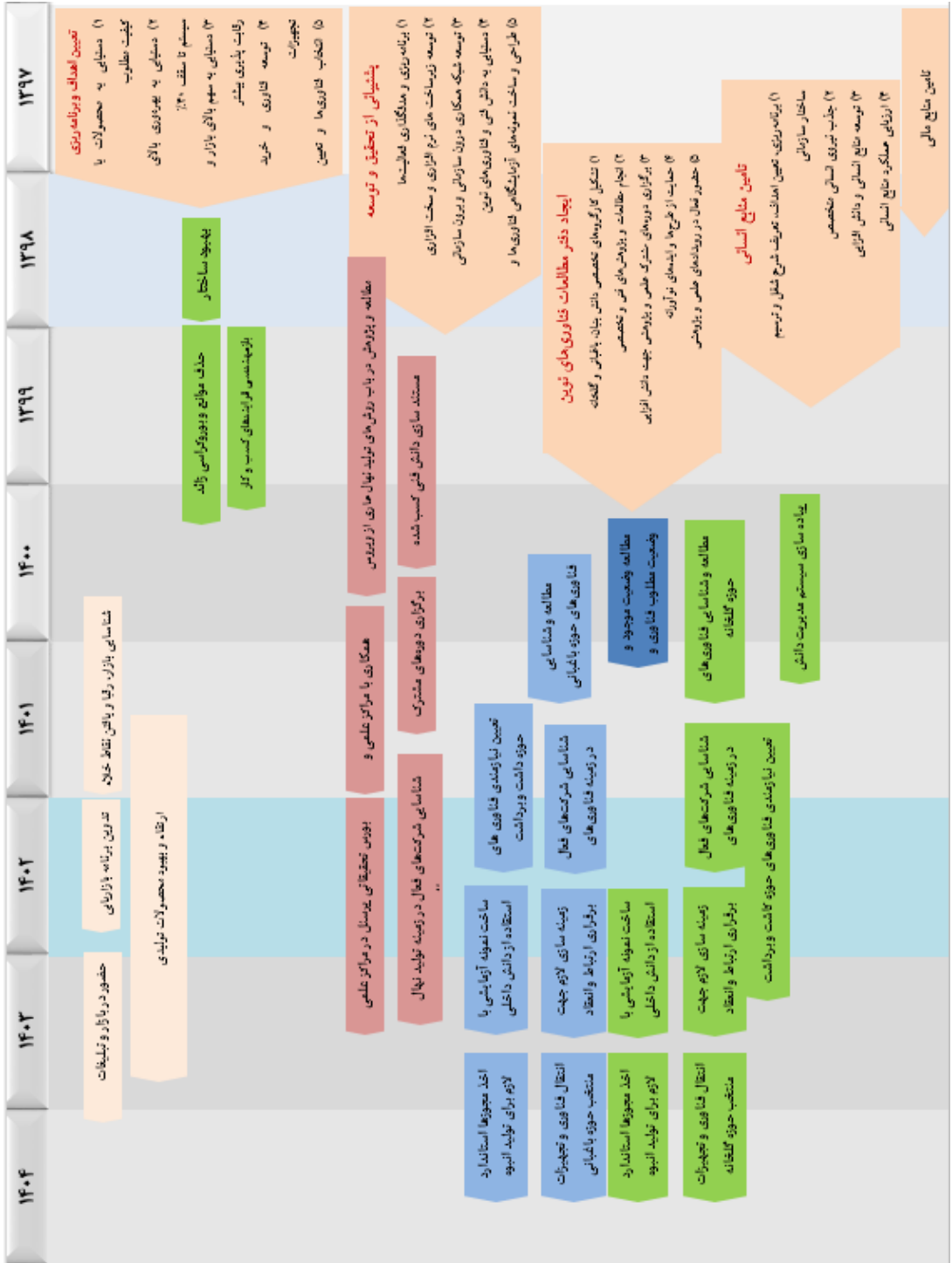
یکی از معضلات جدی در حال حاضر سازمان موانع و محدودیت هایی است که از طرف سازمان مادر به شرکت های زیرمجموعه تحمیل می گردد. چنانکه در جدول ۲ مشاهده می شود عامل بهبود ساختار مدیریتی از نظر تحلیل مرکزیت و پراکندگی رتبه پنجم را براساس نقشه جامع شناختی حاصل از خبرگان به دست آورده است. لذا لازم است تیم مدیریتی شرکت از بعد خارجی با همکاری و چانه زنی با سازمان مادر محدودیت ها و موانع اجرایی کار را برطرف نموده و از بعد داخلی نیز اقدام به رفع بوروکراسی ها و موانع عملیاتی نماید. تمامی این موارد می تواند با تغییر رویکردهای مدیریتی برطرف شده و شرکت را از حیث فرایندهای اجرایی چابک نماید. همچنین استراتژی مهم در نظر گرفته شده در این موضوع بازمهندسی فرایندهای شرکت است که می تواند کمک شایان توجهی به تسریع و تسهیل امور جاری نماید.

## تدوین برنامه های بازاریابی و بازرگانی

در پایان نیز یکی از مهم ترین بخش های نقشه راه فناوری لایه بازار و محصولات تولیدی می باشد که نیازمند اخذ سیاست های صحیح و همه جانبه است. این عامل رتبه ششم تحلیل دامنهای و رتبه هشتم تحلیل مرکزیت را از آن خود نموده و بدین ترتیب از اهمیت فوق العاده در توسعه نقش راه فناوری شرکت برخوردار می باشد. با توجه به رقابت شدید در بازار و ورود شرکت های جدید فعال در این حوزه ها، ضروری به نظر می رسد که استراتژی های مناسبی برای این بخش تنظیم و اجرایی گردند. استراتژی های در نظر گرفته شده در این بخش شامل تدوین برنامه های راهبردی بازاریابی و بازرگانی، شناسایی بازار و رقبای موجود، شناسایی نقاط شکاف بازار، حضور در بازارهای مختلف، تبلیغات موثر و گسترده و ارتقاء محصولات تولیدی می باشد.

## ترسیم نقشه راه فناوری

با توجه به مباحث مطرح شده و خروجی به دست آمده از نگاهت جامع شناختی مبتنی بر SODA، در این بخش اقدام به ترسیم نقشه راه فناوری شده است. با توجه به بررسی های انجام شده مدل نقشه راه در نمودار ۴ ارائه شده است. همچنین لازم به ذکر است که در این پژوهش دو نقشه راه شامل راهبردهای سطح کلان شرکت و همچنین اقدامات عملیاتی و اجرایی که با جزئیات بیشتر تا رسیدن به افق زمانی مورد نظر توسعه داده شد. در این نقشه راه سعی شده است تا تمامی مسیرهای لازم برای دستیابی به فناوری های مورد نیاز شرکت در افق مدنظر ترسیم شود.



نمودار ۴: نقشه راه فناوری شرکت مزارع نوین ایرانیان افق ۱۴۰۴

در نهایت چنانکه اشاره شد توسعه نقشه راه فناوری مطابق رویکردهای بررسی شده در ادبیات موضوع عمدتاً کیفی بوده و مبتنی بر قضاوت‌ها و نظرات مدیران و خبرگان سازمانی صورت می‌پذیرد (Carvalho, Fleury, & Lopes, 2013)، لیکن متدولوژی ارائه شده در این پژوهش می‌تواند همزمان با توسعه نقشه راه فناوری شرکت مزایایی را به شرح ذیل حاصل نماید.

✓ ادغام دیدگاه‌ها و نظرات خبرگان در یک نقشه راهبردی با استفاده از نگاشت شناختی که همزمان با اجرای فرایند اجماع نظرات ایشان را حاصل می‌نماید.

✓ توسعه مفاهیم مشترک در ساخت‌دهی تفسیر هریک از خبرگان در طول اجرای متدولوژی که منجر به تحقق یادگیری در عمل و ایجاد همبستگی بین مدیران و خبرگان شرکت خواهد شد.

✓ تحقق تعهد خبرگان و تصمیم‌گیران به نقشه راهبردی حاصل شده با توجه به مشارکت ایشان (یادگیری مشارکتی) در طول نگاشت شناختی و توسعه نقشه راهبردی.

✓ امکان پذیر نمودن اجرای تحلیل‌های کمی بر مفاهیم توسعه یافته در نقشه جامع شناختی که منجر به شناسایی مهمترین گزینه‌های راهبردی و نقش هریک از آن‌ها در تحقق اهداف فناورانه شرکت می‌شود.

لذا متدولوژی SODA که از جمله رویکردهای پارادایم تفسیرگرایی است نسبت به رویکردهای رایج می‌تواند به طور همزمان اجماع نظرات بین خبرگان و تصمیم‌گیران شرکت را با ایجاد تعهد در اجرای گزینه‌های راهبردی حاصل نموده و با امکان پذیر نمودن رویکردهای تحلیلی اعم از تحلیل دامنه‌ای، مرکزی و پتانسیل، انتخاب گزینه‌های راهبردی را براساس تفسیر، نظرات و مدل‌های ذهنی خبرگان شرکت در راستای تحقق اهداف فناورانه تسهیل نماید.

- Ackermann, Fran, Colin Eden, and Terry Williams. "Modeling for litigation: Mixing qualitative and quantitative approaches." *Interfaces* 27, no. 2 (1997): 48-65.
- Azar, A., F. Khosravani, and R. Jalali. "Soft operation research: Structured approaches to problem." *Publication of Industrial Management Institute* (2013).
- Bryman, Alan. *Social research methods*. Oxford university press, 2016.
- Carvalho, Marly M., André Fleury, and Ana Paula Lopes. "An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends." *Technological Forecasting and Social Change* 80, no. 7 (2013): 1418-1437.
- Choomon, Karnchana, and Nopporn Leeprechanon. "A literature review on technology road-mapping: A case of power-line communication." *African Journal of Business Management* 5, no. 14 (2011): 5477.
- Clissett, Philip. "Evaluating qualitative research." *Journal of Orthopaedic nursing* 12, no. 2 (2008): 99-105.
- Daellenbach, Hans G. "Hard OR, soft OR, problem structuring methods, critical systems thinking: a primer." In *Proceedings of the ORSNZ Conference Twenty Naught One, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand*. 2001.
- de Alcantara, Douglas Pedro, and Mauro Luiz Martens. "Technology Roadmapping (TRM): a systematic review of the literature focusing on models." *Technological Forecasting and Social Change* 138 (2019): 127-138.
- Eden, C., and F. Ackermann. "Strategic options development and analysis." *Rational analysis in a problematic world* (1989).
- Eden, Colin. "Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems." *European Journal of Operational Research* 159, no. 3 (2004): 673-686.
- Eden, C., and F. Ackermann. "Strategy making: The journey of strategic management." *Sage, London Eden C, Ackermann F (2006) Where next for problem structuring methods. J Oper Res Soc* 57 (1998): 766768.
- Eden, Colin, and Fran Ackermann. "SODA—the principles." *Rational analysis for a problematic world revisited* (2001): 21-41.
- Fleischer, Torsten, Michael Decker, and Ulrich Fiedeler. "Assessing emerging technologies—Methodological challenges and the case of nanotechnologies." *Technological Forecasting and Social Change* 72, no. 9 (2005): 1112-1121.
- Geum, Youngjung, Sungjoo Lee, Daekook Kang, and Yongtae Park. "Technology roadmapping for technology-based product–service integration: A case study." *Journal of Engineering and Technology management* 28, no. 3 (2011): 128-146.
- Groenveld, Pieter. "Roadmapping integrates business and technology." *Research-Technology Management* 50, no. 6 (2007): 49-58.
- Harary, Frank. "Graph Theory, Addition-Wesley." *Reading, Mass* (1972).
- Jin, Gyungmi, Yujin Jeong, and Byungun Yoon. "Technology-driven roadmaps for identifying new product/market opportunities: Use of text mining and quality function deployment." *Advanced Engineering Informatics* 29, no. 1 (2015): 126-138.
- Khalil, Tarek M., and Ravi Shankar. *Management of technology: The key to competitiveness and wealth creation*. Boston: McGraw-Hill, 2000.
- Ackoff, Russel L. "Idealized design: creative corporate visioning." *Omega* 21, no. 4 (1993): 401-410.
- Lee, Changyong, Joram Kim, and Sungjoo Lee. "Towards robust technology roadmapping: How to diagnose the vulnerability of organisational plans." *Technological Forecasting and Social Change* 111 (2016): 164-175.
- Lee, Changyong, Bomi Song, and Yongtae Park. "An instrument for scenario-based technology roadmapping: How to assess the impacts of future changes on organisational plans." *Technological Forecasting and Social Change* 90 (2015): 285-301.

- Lee, Sungjoo, Sungryong Kang, YeSeuk Park, and Yongtae Park. "Technology roadmapping for R&D planning: The case of the Korean parts and materials industry." *Technovation* 27, no. 8 (2007): 433-445.
- Kostoff, R. N. "Office of Naval Research, Schaller, RR George Mason University." *Science And Technology Roadmaps* (2001): 132-143.
- Mehregan, M. Reza, Mahnaz Hosseinzadeh, and Aliyeh Kazemi. "An application of soft system methodology." *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 41 (2012): 426-433.
- Mingers, John, and Jonathan Rosenhead. "Problem structuring methods in action." *European journal of operational research* 152, no. 3 (2004): 530-554.
- Phaal, Robert, Clare JP Farrukh, and D. R. Probert. *Roadmapping for strategy and innovation: aligning technology and markets in a dynamic world*. Institute for Manufacturing, 2010.
- Phaal, Robert, Clare JP Farrukh, and David R. Probert. "Developing a technology roadmapping system." In *A Unifying Discipline for Melting the Boundaries Technology Management.*, pp. 99-111. IEEE, 2005.
- Bagheri Moghaddam, N. M., M. Zamanian, S. R. Rezaei, and V. A. Radpour. "The technology of fuel and hydrogen cells, roadmap and action plan for development in the country." *Ministry Of Energy, Secretariat of Fuel cell Steering Committee. Elm va Adab (science and literature) Publications, Tehran. Iran.(Persian)* (2008).
- Saritas, Ozcan, and Jonathan Aylen. "Using scenarios for roadmapping: The case of clean production." *Technological forecasting and social change* 77, no. 7 (2010): 1061-1075.