

الگوی دیدبانی فناوری: فرایند و ساختاری برای رصد تحول‌های فناورانه

فرزانه میرشاه‌ولایتی^{۱*}

فرهاد نظری‌زاده^۲

چکیده

دنیای فناوری امروزه چنان در حال تغییر است که اطلاع از این تغییرها، هماهنگی و پاسخ مناسب و به موقع به آن‌ها، یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سازمان‌های مختلف شده است. در راستای حل این چالش، سازمان‌ها نیازمند دیدبانی و رصد تحول‌های فناورانه و اقدام مقتضی برای مواجهه با این تحول‌ها هستند. از این‌رو، هدف این پژوهش، ارائه الگوی عمومی دیدبانی شامل فرایند (گام‌ها) و ساختار (عناصر، اجزاء و روابط بین آن‌ها) است. در این راستا، پس از بررسی الگوهای مختلف پویا، آگاهی، رصد و دیدبانی فناوری، با تلفیق الگوهای موجود، به روش فرا ترکیب، الگوی عمومی دیدبانی فناوری مشتمل بر عناصر، روابط و فرایندهای اصلی طراحی گردید. در واقع، از آن جا که الگوهای موجود مرتبط با موضوع اطلاع از تحول‌های فناورانه، هر یک به جنبه‌ای از بحث مورد نظر پرداخته‌اند، ارزش افزوده‌ی این تحقیق، بهره‌گیری از نقاط قوت هر الگو و ارایه‌ی چارچوب اولیه‌ای به نسبت کامل با لحاظ تمام عناصر، روابط و گام‌ها است. از جمله نقاط قوت این الگو اولیه می‌توان به تقسیم فرایند دیدبانی به سه مرحله‌ی پیشین، اصلی و پسین و تعیین عناصر، اهداف، زیر ساخت‌های اصلی دیدبانی اشاره کرد.

واژه‌های کلیدی:

دیدبانی فناوری، پویا محیط، آگاهی فناوری، رصد فناوری.

^۱ استادیار پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

^۲ دکتری آینده‌پژوهی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر

* نویسنده مسئول:

مقدمه

یکی از حوزه‌های مهم تأثیر گذار بر عملکرد سازمان‌ها، تحول‌های شگرف در حوزه فناوری است. جهانی شدن، کوتاه شدن چرخه عمر فناوری‌ها و نیز ادغام حوزه‌های مختلف فناوری با یکدیگر، کار شرکت‌ها به طور اعم و شرکت‌های فعال در حوزه‌ی فناوری‌های برتر را در منبع یابی و توسعه‌ی تمامی فناوری‌های مرتبط در داخل مرزهای سازمانی با مشکل مواجه کرده است و این‌جاست که نایبرگ و پالمگرن^۱ (۲۰۱۱) اعلام می‌کنند شرکت هوشمند به جای منتظر ماندن تا این که تغییرها در محیط فناوری اتفاق بیفتند، باید فعالانه ضمن دیدبانی، از نوآوری‌ها و محیط متغیر، برای خود مزیت رقابتی بیافریند. محیط فناورانه بخش مهمی از محیط کلان هر سازمان است که با سایر بخش‌های این محیط در ارتباط است. نظر به اهمیت محیط فناورانه، در سازمان‌ها، مدیریت فناوری به عنوان یکی از مدیریت‌های عالی مطرح بوده و یکی از وظایف مدیریت فناوری، کسب آگاهی نسبت به تحول‌های محیطی است. هر چند موضوع اطلاع از روندهای محیطی به طور کلی و روندهای فناورانه به طور خاص یکی از موضوع‌های مهم مدیریت فناوری است، بحث زمان اطلاع از تحول‌ها در این رابطه نکته‌ای بسیار کلیدی است. نکته‌ی دیگر، توجه به گسست‌های فناورانه است. در واقع، در حالی که رقبا با بهبود در محصول و نوآوری در فرایند تولید می‌کوشند رقابت پذیری خود را افزایش دهند، گاه در می‌یابند که هیچ چیز راجع به انقلاب فناوری پیش رو نمی‌دانند. به این ترتیب، رصد نظام مند محیط فناورانه بیرونی یکی از وظایف مهم مدیریت فناوری است و به منظور هر چه اثر بخش‌تر نمودن این مهم، سازمان‌ها احتیاج به ساختار و فرایندی برای رصد و دیدبانی محیط دارند.

در رابطه با ضرورت دیدبانی فناوری، شاه‌میری و امنپور (۱۳۹۲)، یکی از دشوارترین چالش‌های پیش روی مدیران امروز را مدیریت نوآوری فناورانه و دیدبانی می‌دانند. صابرفرد (۱۳۹۲) به نقل از منطقی و شیخ‌لری در رابطه با ضرورت دیدبانی به سرعت فزاینده پیشرفت‌های علم و فناوری؛ جهانی سازی علم و فناوری؛ هم‌گرایی حوزه‌های مختلف علمی و راه‌اندازی رشته‌های معروف به بین رشته‌ای در مراکز علمی و تحقیقاتی؛ تأثیر و سرعت انتشار فناوری‌های نوین تجاری و افزایش قابلیت‌های بالقوه تهدید فناورانه توسط بازیگران رسمی (دولتی) و غیر رسمی و انتقال آن به سایر رقبا اشاره می‌کند.

^۱. Nyberg & Palmgren

در پژوهشی، رضوانی و همکاران (۱۳۸۷) در فرایند کارآفرینی سازمانی فناوری، مقوله اصلی، یعنی کشف و خلق فرصت را ناشی از شرایط علی، شامل دیدبانی، انتخاب فناوری و تحلیل روند می‌دانند و نظر به اهمیت نقش دیدبانی فناوری در کشف و خلق فرصت‌های فناوری و شناسایی چالش‌ها و فرصت‌های آتی، آن را عنصری ضروری در فرایند کارآفرینی سازمانی فناوری قلمداد می‌کنند. بنابر مطالب مذکور، برخی از مهم‌ترین دلایل ضرورت دیدبانی فناوری را می‌شود چنین خلاصه کرد:

- ضرورت نوآوری برای بقا، رقابت و رشد سازمان‌ها، که روز به روز به فناوری وابسته‌تر می‌شود
 - شدت تغییر و تحول‌های علم و فناوری طی دهه‌های اخیر
 - ارتقای نقش و تأثیر فناوری در همه شئون زندگی بشر و به خصوص در کسب و کارها
 - تولید، اشاعه و دسترس پذیری روز افزون اطلاعات مربوط به فناوری‌ها
 - افزایش تعداد بازیگران عرصه تولید و توسعه علم و فناوری
- همچنین مهم‌ترین مزایای دیدبانی فناوری عبارتند از:
۱. کشف سریع فناوری‌های نو ظهور
 ۲. رویکردی پابرجا در مواجهه با فناوری‌های در حال تغییر
 ۳. غنای اطلاعاتی در رابطه با فناوری‌های نو ظهور
 ۴. کمک به استفاده از منابع فناوری بیرونی (Monteiro, 2008).

به نظر می‌رسد فرایند دیدبانی فناوری شامل گام‌هایی است که هم به جستجوی راه‌حل‌های بیرونی و هم الزامات داخلی برای تسهیل انتقال فناوری‌های بیرونی و نیز تفسیر و تطبیق آن‌ها با ملاحظات داخل سازمانی می‌پردازد (Matschy, 2010). با این حال، دیدبانی فناوری امری نیست که به راحتی به انجام برسد. تحقق و انجام دیدبانی فناوری، مستلزم الگو مناسبی است که اقتضائات و شرایط حاکم را لحاظ نموده و با امکانات و نیازمندی‌ها منطبق باشد. در ضمن با وجود الگوهایی که به این موضوع پرداخته‌اند، الگو فرایندی و ساختاری جامعی نیاز است که به موضوع دیدبانی فناوری از زوایای مختلف بنگرد.

بررسی الگوهای مختلف مرتبط با موضوع دیدبانی و رصد فناوری نشان می‌دهد که:

۱. الگوهای موجود یا بدون پرداختن به جزئیات و ظرایف کار، دچار کلی نگری و اشاره صرف به گام‌ها در فرایند شده‌اند و به عبارتی در تمام آن‌ها، کما بیش گام‌های جستجو، جمع آوری، ارزیابی و اطلاع رسانی گنجانده شده است. این فرایند کلی بوده،

نمی‌تواند به تنهایی به سازمان و تصمیم‌گیران بگوید که با کدام ساختار، از چه طریق، با مشارکت کدام افراد و چه فنونی به چه خروجی‌های مشخصی برسند.

۲. یا تنها برخی ابعاد قضیه را مورد التفات قرار داده و از جامعیت لازم برخوردار نیستند.

بنابراین، این تحقیق با هدف اصلی: «طراحی الگو عمومی ساختاری و فرایندی از دیدبانی فناوری»، از طریق مطالعه الگوهای مهم موجود، بررسی نقاط کور هر یک، تعیین نقاط قوت و ضعف هر الگو، به احصای عناصر کلیدی دیدبانی می‌پردازد.

مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

به عقیده بسیاری از محققان، انتظار می‌رود آثار فناوری در آینده جهان حداقل برای چند دهه به شدت بارز و قابل توجه باشد و در نتیجه، در جهانی چنین پویا، فناوری نقش بارزی، هم در ایجاد تغییر و تحول‌ها و هم در مواجهه با آن‌ها دارد. بنابراین، یکی از مسایل مهم و حیاتی برای سازمان‌های امروز، اطلاع از تغییر و تحول‌های فناورانه‌ای است که آثار حیاتی بر فعالیت‌های آن‌ها دارد. پاسخ این نیاز ذیل موضوع‌هایی چون پیش بینی فناوری، پویای فناوری^۱، پیش فناوری^۲، آگاهی فناوری^۳ و دیدبانی فناوری^۴ مطرح شده‌است. در ارتباط با این واژه‌ها و اصطلاح‌ها، مدنی و خرمایی^۵ (۲۰۱۳) ضمن بررسی سیر تکامل تاریخی (مطابق جدول ۱) این اصطلاحات معتقدند جستجوی فناوری بیرونی^۶ از دهه‌ی ۱۹۷۰ باب شد. اولین ارجاعات در این رابطه، تحت عنوان «پیش بینی فناوری» با رویکرد جمع آوری اطلاعات جهت برآورد روندها بود. در ادامه، با پیشرفت‌های مفهومی و روشی، عنوان جدید «آینده نگاری فناوری» معرفی شد. ویژگی برجسته آینده نگاری توجه به کاربرد نظریه شبکه‌سازی در جستجو، جمع آوری، به‌هم ربط دادن و تفسیر اطلاعات بود. نسل سوم، که در دهه ۱۹۹۰ کلید خورد و تا اواسط دهه ۲۰۰۰ ادامه یافت، شرکت‌ها اقدام به استقرار فرایندهای سازمانی نظام‌مند برای پشتیبانی تصمیم‌گیری در تدوین راهبرد نمودند که ویژگی کلیدی آن، شبکه سازی داخلی و خارجی است. در کنار این تحول، در دیدبانی تلاش شد فعالیت‌های آگاهی بین برنامه‌های تحقیقاتی، کسب و کاری و کل سازمان پیوند برقرار سازد. به طوری که از بررسی‌های مطالعه‌ی فوق بر می‌آید، دیدبانی نسخه کامل شده‌ی اصطلاح‌های قبلی است.

1. Environmental Scanning

2. Technology Monitoring

3. Technology Intelligence

4. Technology Scouting

5. Madani & Khormaei

6. External Technology Search

جدول (۱) اصطلاح‌های جدید مورد استفاده برای جستجوی فناوری بیرونی (Madani & Khormaei, 2013)

دوره	پیش بینی فناوری	آینده نگاری فناوری	آگاهی فنی / فناوری	دیدبانی فناوری
دهه ۱۹۷۰؛ نسل اول	دهه ۱۹۸۰؛ نسل دوم	دهه ۱۹۹۰؛ نسل سوم	دهه ۲۰۰۰؛ نسل چهارم	
سطح	سازمانی؛ منطقه‌ای؛ ملی؛ بین‌المللی	سازمانی؛ منطقه‌ای؛ ملی؛ بین‌المللی	سازمانی	سازمانی
حوزه	برآورد آینده	---	---	شناسایی، ارزیابی، جمع آوری، استفاده از منابع اطلاعاتی رسمی و غیررسمی
ویژگی‌ها	استفاده از داده‌های مربوط به گذشته	استفاده از شبکه‌سازی	فرایندها و ساختار تحقیق	رویکرد نظام‌مند، استفاده از کارکنان سازمان یا به کارگیری مشاوران بیرونی

به هر جهت، بنا به گواه شواهد متعدد، طی سال‌های اخیر، دیدبانی فناوری به شکل روزافزونی مورد توجه قرار گرفته است. به عنوان مثال بیرکینشاو و مونتیرو^۱ (۲۰۰۷) اشاره می‌کنند که بر اساس مستندات تجربی، دیدبانی دانش خارج از سازمانی نه تنها به شکل قابل ملاحظه‌ای رشد کرده است، بلکه شرکت‌های چندملیتی می‌کوشند تا به نحوی اثربخش دانش خارجی پراکنده در مرزهای جغرافیایی و فناورانه را منبع یابی کنند. در مطالعه‌ای دیگر، پیمایش مدیران ارشد شرکت‌های بین‌المللی نشان داد ۸۱٪ معتقد به ضرورت دیدبانی محیط برای ارتقای ظرفیت موجود خود هستند (Day & Schoemaker, 2005).

پیشینه پژوهش

شاید یکی از مرتبط‌ترین کارها در رابطه با این پژوهش را بتوان تحقیق روریک^۲ (2007) در آزمایشگاه مخابراتی دویچه تلکام^۳ و مقایسه آن با مورد بریتیش تلکام^۴ قلمداد کرد که بر این مبنا همراه با اتکا به مرور پیشینه، الگوی کلی برای دیدبانی فناوری همراه با اشاره به انگیزه بازیگران این فرایند آمده است. هر چند این تحقیق ویژگی‌های سازمانی را متغیر مهمی در فرایند دیدبانی فناوری قلمداد می‌کند، اما نمی‌گوید که متغیر سازمانی شامل چه عواملی است.

1. Birkinshaw & Monteiro

2. Rohrbeck

3. Deutsche Telekom

4. British Telecom

رساله دکتری مونتیرو^۱ (۲۰۰۸) در لندن بیزینس اسکول^۲ یکی دیگر از مطالعاتی است که به تحلیل چالش‌های مربوط به فرایند منبع یابی دانش خارجی و داخلی در شرکت‌های بزرگ چند ملیتی پرداخته است. کانون تمرکز این رساله روی ساز و کارهای شناختی و رفتاری در انتقال فناوری بوده و با مطالعه کیفی در صنعت ارایه دهنده خدمات مخابرات، الگوی جریان دانش به داخل و نیز در داخل سازمان بررسی شده است.

یکی دیگر از مطالعه‌های این حوزه را سانگ^۳ (۲۰۰۰) انجام داده و در سندی تحت عنوان «رسیدن فناوریانه کره و تایوان در صنعت جهانی نیمه رسانا: مطالعه‌ای روی سبک‌های منبع یابی فناوری»^۴ منتشر ساخته است. این مطالعه با طرح این سوال که «آیا جا به جایی مهندسان سریز دانش در سطح بین‌المللی را تسهیل و به کشورهای تازه صنعتی شده در رسیدن به کشورهای توسعه یافته کمک می‌کند» به این نتیجه می‌رسد که مهندسانی که از آمریکا به کره و تایوان رفته‌اند، بر اساس دانشی که از شرکت‌های قبلی خود به‌دست آورده‌اند، منشاء نوآوری شده‌اند. این تحقیق، جابجایی نیروی انسانی را عامل مهم در اطلاع از نوآوری‌های فناوریانه روز دنیا می‌داند، اما فرایند نظام‌مندی که به‌واسطه‌ی آن دیدبانی اتفاق می‌افتد را مد نظر ندارد.

در داخل کشور نیز، یکی از تحقیقات مرتبط با این موضوع، پروژه‌ای با عنوان «الگوی شناسایی، ارزیابی و انتخاب فناوری در صنایع دفاعی» است. نتایج این پروژه در کتابی تحت عنوان «شناسایی، ارزیابی و انتخاب فناوری در سازمان» چاپ شد. دیدبانی فناوری در برخی از الگوهای مورد بحث قرار گرفته در این کتاب (از جمله الگو کیه‌زا) به عنوان ابزاری برای شناسایی فناوری مطرح شده است (بوشهری و نظری‌زاده، ۱۳۹۲). البته بحث شناسایی فناوری با دیدبانی تفاوت‌هایی نیز دارد. ارایه تعریف از دیدبانی فناوری و بررسی چند الگو در رابطه با پایش فناوری از جمله نقاط قوت این تحقیق است. اما چون موضوع تمرکز آن، بحثی جز دیدبانی است، امکان استفاده از آن را محدود می‌کند.

تحقیق دیگر در این زمینه، پروژه‌ای است با عنوان «امکان سنجی طراحی نرم افزاری برای شناسایی فناوری در صنعت دفاعی» که این تحقیق فراتر از شناسایی، اشاره‌هایی هم به دیدبانی فناوری دارد. با این حال چون تمرکز آن بر بحث نرم‌افزار بوده، مباحث نظری آن مختصر و در حد اشاره به برخی از متون مربوط بوده است. به این ترتیب هیچ یک از این دو، با هدف طراحی

¹. Monteiro

². London Business School

³. Song

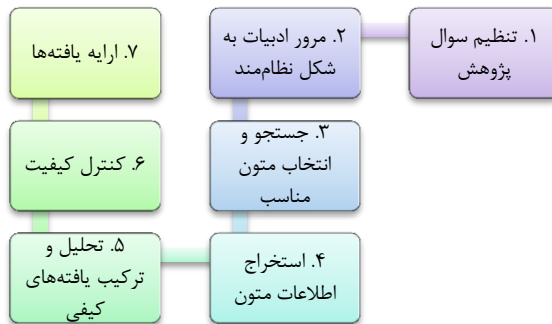
⁴. Technological Catching-Up of Korea and Taiwan in the Global Semiconductor Industry: A Study of Modes of Technology Sourcing

الگو تعریف و انجام نشده است، ولی پروژه اول در تبیین وضع موجود و پروژه دوم در مبانی نظری تحقیق راه گشا است.

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق به دنبال آرایه الگوی مبتنی بر مطالعه و تلفیق الگوهای مختلف موجود بوده و از این جهت تحقیقی توسعه‌ای است. از لحاظ رویکرد، چون این تحقیق با بررسی الگوهای مختلف پویش، پایش، آگاهی و دیدبانی فناوری، می‌کوشد چارچوب اولیه‌ی آرایه دهد، ماهیت قیاسی دارد.

از سویی، تعهدات اصلی این تحقیق، آرایه الگو فرایندی به معنای تجویز مجموعه گام‌هایی به صورت متوالی برای رسیدن به هدفی مشخص (لشکر بلوکی و همکاران، ۱۳۹۱) و تعهد دیگر آن، آرایه الگو ساختاری است که زمینه و بستر این فرایند بوده و به آن ضرب‌آهنگ، سرعت، شکل و تشخیص می‌دهد (استراوس و کربین، ۱۳۹۴). از آنجایی که «الگو» در ساده‌ترین تعریف، دستگاهی بیانگر چگونگی فرایند تعامل میان پدیده‌ها، مفاهیم، مصادیق و موضوعها (نقره‌کار و همکاران، ۱۳۸۹) بوده و الگوهای فرایندی با اهدافی چون فهم، برنامه‌ریزی یا توصیه‌ی روشی برای پی‌گیری (هدف این تحقیق)، ماهیت تجویزی یا توصیفی (در این تحقیق تجویزی) دارند (Eckert & Stacey, 2010) و نیز با توجه به این مهم و روش تحقیق به کار رفته در پژوهش‌هایی با هدف طراحی الگو فرایندی، اکثراً کیفی با شمه‌ی استدلال ذهنی (مطالعه موردی، مرور انتقادی ادبیات و نظریه داده بنیاد) است (لشکر بلوکی و همکاران، ۱۳۹۱)، این تحقیق با استفاده از روش فراترکیب^۱، مبتنی بر ادبیات موجود، قصد مدل‌سازی مفهومی دارد. شکل (۱)، فرایند اجرایی یا چارچوب اجرایی این روش را نشان می‌دهد.



شکل (۱) فراترکیب در هفت گام (Sandelowski & Barros, 2007)

^۱. Meta-synthesis

در رابطه با اعتبار سنجی پژوهش، پژوهش حاضر از روش اعتبار سنجی کیفی مثلث‌بندی استفاده می‌کند که در آن با بهره‌گیری هدمند از روش‌ها و نظریه‌های متعدد، سوگیری ناشی از دیدگاه‌های فرد گرایانه به حداقل رسیده و اعتبار نتایج یافته‌های تحقیق افزایش می‌یابد (Greene, 2007). در این تحقیق، برای اعتبار سنجی پژوهش از مثلث‌بندی (مرور ادبیات، پرسش‌نامه و مطالعه موردی) استفاده شد.

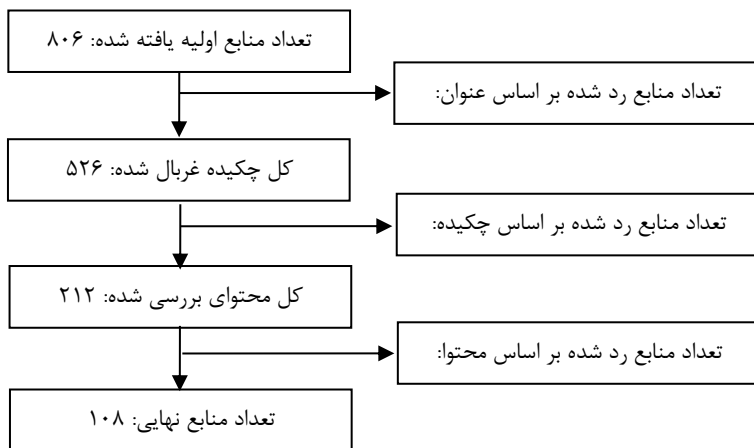
یافته‌های پژوهش

بر اساس روش فراترکیب، فرایند این پژوهش شامل هفت گام به شرح زیر است:

۱. تنظیم سوال پژوهش: «الگوی عمومی (فرایندی و ساختاری) دیدبانی فناوری چیست؟»
۲. مرور ادبیات به شکل نظام‌مند: برای پاسخ به سوال در این بخش، ابتدا کلید واژه‌های مرتبط با موضوع شامل نوآوری باز، دیدبانی فناوری، پویای محیط، پایش فناوری، آینده‌نگاری فناوری، فرصت‌های فناورانه، آگاهی فناوری، آگاهی رقابتی، آگاهی کسب و کاری، پایش بینی فناوری شناسایی و بر این اساس، ۸۰۶ عنوان مقاله، کتاب و سایت به زبان انگلیسی و ۱۸ مورد به زبان فارسی شناسایی شد.
۳. جستجو و انتخاب متون مناسب: در این مرحله، مطابق شکل (۲) از مجموع این ۸۰۶ منبع، ۲۸۰ مورد در مرحله اول به دلیل ناهمخوانی عنوان منبع با موضوع مورد بررسی، کنار گذاشته شد. در ادامه ۳۱۴ مورد دیگر در مرور چکیده، نامرتبب تشخیص داده شده و به این ترتیب ۲۱۲ مقاله وارد مرحله‌ی بررسی محتوا شدند که از این بین ۱۰۴ مقاله به لحاظ محتوایی، نامرتبب، تکراری یا نامناسب بودند و در پایان ۱۰۸ مقاله به عنوان متون مناسب انتخاب شدند.
۴. استخراج اطلاعات متون: در این مرحله، با توجه به ابهام موجود در تعرف واژه‌ی اصلی تحقیق یعنی دیدبانی و هم‌پوشانی آن با واژه‌های مجاور چون پویای، پایش و دیدبانی، از مجموع ۱۰۸ منبع نهایی، ۷۵ منبع در رابطه با این واژه‌ها به ارایه تعریف پرداخته بودند. برای احصای الگو دیدبانی فناوری نیز ۱۴ الگو با کلیدواژه‌های فوق‌الذکر وجود داشت که به نوعی به بخشی از تعریف مورد نظر این تحقیق مربوط می‌شد.
۵. تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی: با مطالعه‌ی ۱۴ الگو، یافته‌ها، نکات کلیدی، نقاط قوت و نکات مبهم هر یک مورد تحلیل قرار گرفته و به صورت تجمیعی، این

الگوها در کنار هم قرار داده شد. کلیدواژه‌ی مورد استفاده، عنصر اصلی مورد تأکید در دیدبانی، خروجی الگو و نقاط قوت و ضعف در این تحلیل تجمعی گنجانده شد. با جمع بندی این نکات، عناصر اصلی (فناوری، سازمان و محیط) موثر بر الگو دیدبانی فناوری احصا و با تلفیق این الگوها، چارچوب اولیه الگوهای فرایندی و ساختاری خلق شد.

۶. کنترل کیفیت: پس از توضیح الگو تلفیقی، در این مرحله نوبت به بررسی اعتبار چارچوب پیشنهادی می‌رسد. در این مرحله به منظور اعتبار سنجی از روش مثلث‌بندی استفاده شد. مثلث‌بندی به معنای ترکیب داده‌ها یا روش‌ها از نقطه نظرها و دیدگاه‌های متنوع، برای روشن شدن بیشتر موضوع تحقیق است (مهرگان و زالی، ۱۳۸۵: ۷) در این مرحله از تحقیق به منظور کنترل کیفیت کار از مثلث‌بندی روش شناسانه استفاده می‌شود.



شکل (۲) فرایند جستجو و انتخاب متون مناسب

در این راستا علاوه بر استفاده از ادبیات موجود جهت ارزیابی چارچوب مفهومی اولیه به عنوان یکی از سه ضلع، از پرسش نامه و مطالعه‌ی موردی به عنوان دو ضلع دیگر اعتبار سنجی استفاده شد.

بررسی الگوهای مختلف رصد تحول‌های فناورانه

این الگوها به نام پژوهشگری معرفی می‌شوند که آن‌ها را ارائه داده‌اند. ضمن جستجو در منابع، مشخص شد که چهارده الگو (مطابق جدول ۲) مهم در این ارتباط وجود دارد. پس از مرور چهارده الگو که هر یک تا حدی مرتبط با مساله این تحقیق و قابل استفاده در رسیدن به الگو مورد نظر است، در این قسمت به موضوعی کلیدی پرداخته می‌شود:

- احصای عناصر اصلی الگوها، تا مشخص شود هر یک از الگوها بیشتر بر چه موضوعی تمرکز داشته، چه ابعادی را تبیین کرده و نقاط قوت و ضعف هر یک از این الگوها چیست؟
- تعمیق ابعاد اجرایی‌تر الگوها و روش‌ها و فنون مورد اشاره در الگوها برای دیدبانی، با استفاده از روش فراترکیب
- جدول (۲)، خلاصه‌ای از الگوهای بررسی شده همراه با نقاط قوت (قابل استفاده) آن‌هاست. دستاورد مهم این جدول احصای مهم‌ترین عناصر (متغیرهای) مشترک در این الگوهاست. به طور خلاصه، مهم‌ترین عناصر موجود در الگوها که به نحوی کانون توجه الگو قرار گرفته است عبارتند از: محیط، سازمان و فناوری. بر اساس این سه عنصر، مطابق جدول (۳)، برخی از الگوها معیارهایی را برای سنجش معرفی کرده‌اند. در ستون سوم جدول نیز معیار مورد استفاده در الگو این تحقیق آمده است. در ادامه، شکل‌های (۳) و (۴)، تلاشی برای تعیین جایگاه هر یک از این ۱۴ الگو مورد بررسی در فرایند عمومی دیدبانی است که البته به روشن‌تر شدن زوایا و جزئیات الگو دیدبانی کمک می‌کند. هرچند در این تطبیق تلاش شده تمام الگوها لحاظ شود، لازم به ذکر است که ضرورتاً تمام این الگوها به لحاظ میزان پرداختن به جزئیات، هم‌سطح نیستند. براین اساس، چارچوب اولیه‌ی الگو پیشنهادی (فرایندی و ساختاری) این تحقیق در شکل (۵) با الهام از الگو زنجیره ارزش پورتر آمده است. با توجه به الگو فرایندی عمومی دیدبانی (الگوهای مثل روربک^۱) که صرفاً به جریان اصلی دیدبانی اشاره کرده بودند، ضمن مرور الگوهای فرایندی، چنین مشخص شد که برخی الگوها (مثل الگو رواج و سانتی) به مقدمات لازم برای دیدبانی اشاره کرده بودند و برخی دیگر (مثل رومرو و همکاران) به موضوع اقدامات و جریان‌ات پسادیدبانی.
- این نکته همراه با تداعی الگو فرایند آینده‌نگاری (شامل سه مرحله‌ی پیش آینده‌نگاری، آینده‌نگاری اصلی و پسا آینده‌نگاری)، سبب شد تا در چارچوب پیشنهادی فرایند دیدبانی به سه مرحله‌ی (پیشین، اصلی و پسین) تقسیم شود. در توضیح اجزای این الگو پیشنهادی باید گفت که الگو از دو بخش کلی تشکیل شده است. قسمت بالای الگو(عناصر، روابط و فعالیت‌های پشتیبان)، الگو ساختاری اولیه است. بر اساس این الگو تلفیقی، عناصر دیدبانی عبارتند از:
- سبک دیدبانی: بر اساس این الگو، سازمان به یکی از دو سبک غالب یعنی پویش و هدف‌گیری، اقدام به دیدبانی می‌کند.

^۱. Rohrbeck

- سبک پویش برای به دست آوردن اطلاعاتی استفاده می‌شود که از قبل شناسایی نشده‌اند.
- در مقابل، سبک هدف‌گیری فناوری‌های جدید شناسایی شده را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. سازمان بسته به چرخه عمر فناوری و نیز رویکرد موجود (منفعل یا فعال)، در قبال توسعه فناوری‌های بیرونی، یکی از این دو سبک دیدبانی را اتخاذ می‌کند.
- زیر ساخت‌های دیدبانی: منظور از زیر ساخت‌ها، ابزار و امکاناتی است که به کمک آن‌ها، سازمان دیدبانی را تسهیل می‌کند. از جمله مهم‌ترین زیر ساخت‌ها می‌توان به ره‌نگاشت و نمودارهای سازمانی برای شناسایی افرادی که به طور بالقوه ذی‌نفع و علاقمند به اطلاعات جدید هستند، اشاره کرد.
- اهداف دیدبانی: برای دیدبانی دو هدف کلی می‌توان متصور بود.
 - سبک پویش، فراتر از ارزیابی فناوری‌های موجود، آگاهی از پیشرفت‌های فناورانه جدید و گزینه‌های بالقوه برای آینده را نیز پوشش می‌دهد.
 - در سبک هدف‌گیری، ره‌گیری رقبا هدف است. در این حالت، دیدبانی فناوری به شناسایی رقبایی می‌پردازد که احتمال دارد موقعیت بهتری برای انتفاع از تغییرهای فناورانه (تدریجی یا بنیادی) داشته باشند.
- افق دیدبانی: دیدبانی در سطح عملیاتی به مسایل ملموس و عاجل در افق کوتاه تا میان مدت (مثلاً حجم فروش محصولات مختلف و بازارهای منطقه‌ای) و در سطح میانی (کسب و کاری) و کلان (شرکتی)، نگاه بلند مدت دارد.

جدول (۲) الگوهای مطالعه شده و موارد قابل استفاده از آن‌ها

نام الگو / سال	کلیدواژه	خروجی الگو	عنصر مورد بررسی	نقاط قوت	نقاط ضعف
نارچال ^۱ و همکاران/۱۹۸۷	پویش محیطی	سناریوی محیطی	محیط	وجود ساختار مشخص و تصریح در تعیین وظایف، توجه به علایم ضعیف، تدوین سناریو و خلق آینده‌های بدیل	پیچیدگی و ضرورت مداخله بخش‌های مختلف سازمانی نگاه کمی صرف
چو ^۲ /۲۰۰۱	پویش محیطی	تعیین سبک پویش محیط سازمان	سازمان، محیط	توجه به ابعاد سه‌گانه شرایط محیطی، راهبردهای سازمانی و ویژگی‌های مدیریتی برای تعیین شرایط فعلی سازمان	نپرداختن به این موضوع که هر یک از چهار وضعیت برای کدام شرایط مناسب است، نپرداختن به فرایندی که در ادامه باید برای اصلاح وضعیت نامناسب اتخاذ کرد.
دی و شومیکر ^۳ /۲۰۰۵	پویش محیطی	تعیین میزان نیاز و ظرفیت سازمان برای پویش	سازمان، محیط	تعیین ابعاد نیاز و ظرفیت پویش برای تبیین وضع موجود پویش در سازمان	سکوت درمورد فرایندها و ساختار دیدبانی

^۱. Narchal

^۲. Choo

^۳. Dayand Schoemaker

نام الگو / سال	کلیدواژه	خروجی الگو	عنصر مورد بررسی	نقاط قوت	نقاط ضعف
وکیاتو و رودا ^۱ /۲۰۱۰	آینده نگاری	تأثیر پیشران تغییر روی زنجیره ارزش و ساختار صنعت تعیین سبد تصمیم برای پاسخ	فناوری، سازمان، محیط	نگاه به بلند مدت به صورت اقتضایی برحسب صنعت اشاره به انواع روش‌های کمی-کیفی و هنجاری-اکتشافی اشاره به ساختار متمرکز آینده نگاری درمقابل ساختار غیرمتمرکز اشاره به طرح چندخردار در انجام آینده نگاری تمیز پیشران گسسته(رویکرد برآوردی) از پیشران پیوسته(رویکرد ثبات) بررسی تأثیر پیشران بر ساختار صنعت و زنجیره‌ی ارزش این الگو مناسب فناوری‌هایی است که از مرحله نوزادی گذشته‌اند. پیشنهاد رویکرد شرط‌بندی در مقابل ساخت گزینه‌های راهبردی که به نظر می‌رسد با توجه به چرخه عمر فناوری می‌توان یکی را انتخاب کرد.	این معما را نمی‌گشاید که آیا امکان ترکیب درجات مختلف محورها بایکدیگر وجود دارد یا باید هم‌سطحی رعایت شود. به طور مثال آیا امکان تحلیل آینده نگاری فناوری در افق زمانی بلند مدت با برد تحلیلی کلان وجود دارد یا خیر؟ عدم اشاره به نحوه احصای پیشران‌های تغییر یا معیار تمیز پیشران گسسته از پیوسته
گومز-کاستورنا ^۲ / ۲۰۰۹	شناسایی فرصت	تعیین کلان روندها برنامه توسعه محصول برحسب کلان روندها	-	معرفی فرایندی برای شناسایی کلان روندها و نحوه‌ی احصای آن‌ها	عدم اشاره به مسئول انجام هر مرحله و گام
رابینسون ^۳ و همکاران/۲۰۱۳	پیش بینی	گزارش مسیرهای نوآوری ارایه‌ی سیاست‌های ممکن و گزینه‌های اقدام مدیریتی	فناوری	اشاره به فرایند و تکنیک‌های مورد استفاده در مراحل مختلف	ابهام کلی همراه با هم‌پوشانی سیستم تحویل فناوری به عنوان مرحله‌ای از فرایند با کل فرایند

^۱. Vecchiato & Roveda

^۲. Güemes-Castorena

^۳. Robinson

نام الگو / سال	کلیدواژه	خروجی الگو	عنصر مورد بررسی	نقاط قوت	نقاط ضعف
رومرو ^۱ و همکاران/۲۰۱۲	آینده نگاری	سناریوی فناوری‌های نوظهور ره‌نگاشت فناوری‌های نوظهور	محیط	اشاره به پیش‌ران‌های تغییر احصای سناریو بر اساس عدم قطعیت‌ها	رویکرد بسیار کیفی و قضاوتی است.
مارتارا ^۲ و همکاران/۲۰۰۹	آگاهی فناوری	تعیین سبک سیستمی آگاهی فناوری سازمان‌ها	-	اشاره به سه سطح چارچوبی، فرایندی و معماری سیستم اشاره به منابع اطلاعاتی، نحوه ذخیره‌سازی، اشاره به ارتباطات غیررسمی برای کسب اطلاعات اشاره به نرم‌افزارهای قابل استفاده در الگوهای مختلف	فرایند مورد توجه قرار نگرفته است.
لیشتنتالر ^۳ /۲۰۰۷	آگاهی فناوری	شناسایی انواع ساختار آگاهی فناوری در سازمان	-	اشاره به سه نوع ساختار و فرایند آگاهی فناوری توجه به بحث تغییرهای شدید فناورانه اشاره به مشکلات، نقاط قوت و ضعف هر ساختار توجه به نوع نوآوری ماحصل	عدم اشاره به منابع مورد استفاده عدم اشاره به فرایند به طور نظام‌مند
لیشتنتالر/۲۰۰۴	آگاهی فناوری	معرفی فرایند آگاهی فناوری با فرض تغییرهای شدید فناورانه	-	معرفی فرایند و گام‌های کلی تمیز بین مراحل پویش و پایش اشاره به انواع پایش و پویش بر اساس معیارهای خاص	عدم شفافیت در دسته‌بندی انواع آگاهی فناوری
دوران ^۴ /۲۰۱۰	آگاهی فناوری	-	محیط	امکان استفاده از جدول بررسی فناوری‌ها در مرحله ارزیابی دسته‌بندی انواع فناوری با توجه به نوع کارکرد آن‌ها و تحلیل اطلاعات به فراخور ویژگی‌ها اشاره به منابع اطلاعاتی قابل استفاده و مشخصات هر یک اشاره به تحلیل ساختاری برای احصای پیش‌ران‌ها اشاره به روش‌ها، جعبه ابزار و بازیگران فرایند اشاره به جایگاه ساختاری	عدم اشاره به کیفیت انجام فرایند فقدان انسجام ملموس بین روش، ابزار و بازیگران معرفی شده

^۱. Romero

^۲. Mortara

^۳. Lichtenthaler

^۴. Durand

نقاط ضعف	نقاط قوت	عنصر مورد بررسی	خروجی الگو	کلیدواژه	نام الگو / سال
سکوت درباره رابطه اندازه سازمان با نوع رویکرد سکوت درباره جزئیات فرایند	استفاده از انواع رویکرد به عنوان ورودی فرایند ارایه فرایند کلی سودمند برای آغاز به کار	سازمان	فرایند توسعه فرهنگ و فرایند آگاهی رقابتی	آگاهی رقابتی	رواچ و سانتی ^۱ /۲۰۰۱
عدم اشاره به فرایند	اشاره به انواع اطلاعات، ویژگی‌های هر یک و استفاده‌ای که هر یک از این اطلاعات مطابق با چرخه عمر فناوری برای سازمان دارند ماتریس انواع اطلاعات و تعیین وجه تمایز دیدبانی از آگاهی	فناوری	-	دیدبانی فناوری	برنر ^۲ /۱۹۹۶
سکوت درباره ماهیت واحد اکتشاف و این که این واحد زیرمجموعه کدام قسمت است و چه تخصص‌هایی می‌طلبد	اشاره به اطلاعاتی که باید در گزارش دیدبانی تهیه شود معرفی انواع دیدبان با توجه به نوع اطلاعاتی که باید تهیه کنند	-	فرایند دیدبانی نظام مشوق دیدبانان	دیدبانی فناوری	روریک/۲۰۰۷

^۱. Rouach & Santi

^۲. Brenner

جدول (۳) معیارهای معرفی شده برای عناصر الگو

عناصر	معیار الگوهای مورد بررسی	معیارهای مورد استفاده در الگو تحقیق
محیط	نارچال و همکاران (۱۹۸۷): صنعتی-قابلی-عمومی	عدم اطمینان استیپ
	چو (۲۰۰۱): عدم اطمینان	
	دی و شومیکر (۲۰۰۵): عدم اطمینان	
	وکیاتو و رودا (۲۰۱۰): عدم اطمینان	
سازمان	رومر و همکاران (۲۰۱۲): استیپ	رویکرد منفعل-فعال در قبال محیط استراتژی-ساختار-فرهنگ زنجیره ارزش
	چو (۲۰۰۱): رویکرد منفعل-فعال در قبال محیط	
	دی و شومیکر (۲۰۰۵): استراتژی-ساختار-فرهنگ	
	وکیاتو و رودا (۲۰۱۰): زنجیره ارزش	
فناوری	رواچ و سانتی (۲۰۰۱): رویکرد منفعل-فعال در قبال محیط	چرخه عمر فناوری فناوری‌های سه‌گانه
	وکیاتو و رودا (۲۰۱۰): چرخه عمر فناوری	
	رابینسون و همکاران (۲۰۱۳): سطح آمادگی فناوری	
	دوراند (۲۰۱۰): چرخه عمر فناوری، فناوری‌های سه‌گانه	
	برنر (۱۹۹۶): چرخه عمر فناوری	

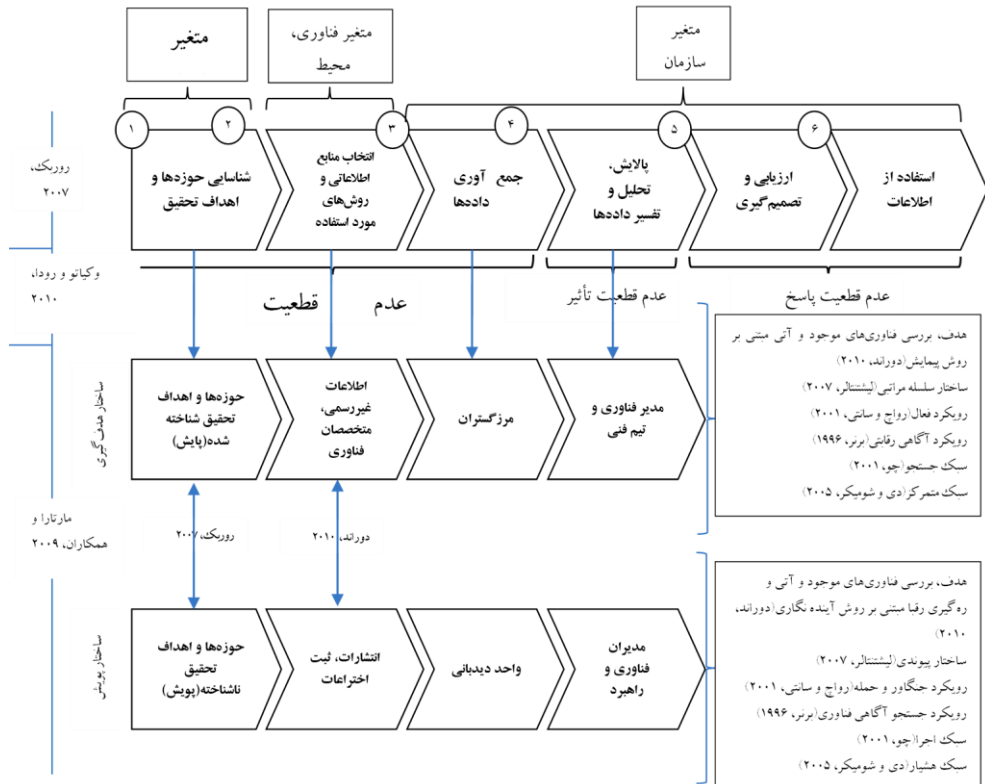
- هماهنگ‌کننده: بسته به سبک دیدبانی، عنصر هماهنگی متفاوت است:

- در سبک پویش، هماهنگ‌کننده، فرد/ افرادی با مهارت‌های مدیریت فناوری و فنی با نقش تعیین دستورات مرتبط با دیدبانی فناوری و مدیریت همکاری‌ها با طرف سوم (منبع فناوری بیرونی) عنصر هماهنگ‌کننده است.
- در سبک هدف‌گیری، هماهنگ‌کننده، معمولاً متخصص فنی دارای بینش سیاست مدیریت فناوری، با مسئولیت، تعامل با تصمیم‌گیران برای شناسایی و بررسی خلاءهای فناوری است.

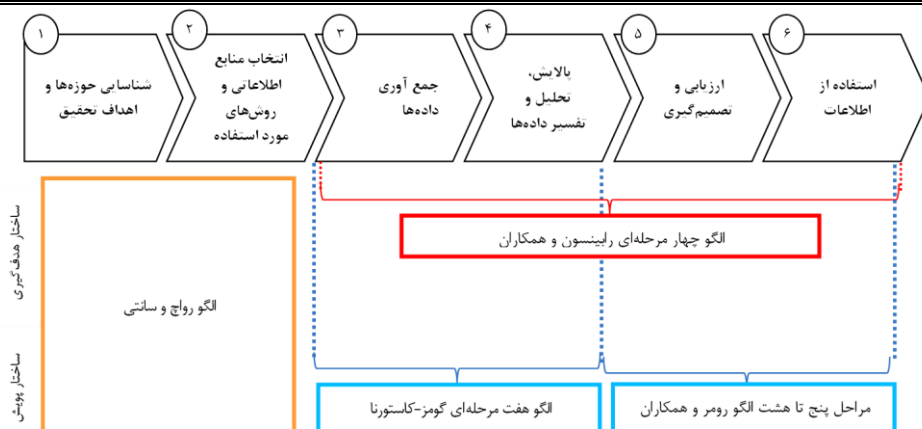
- رابط با منابع خارجی:

- در سبک هدف‌گیری عناصر رابط با منابع خارجی دروازه‌بانان خارجی، یعنی افرادی هستند که شرکت را به منابع اطلاعات خارجی وصل می‌کنند و معمولاً متخصص در حوزه فناوریانه خویش هستند. در ضمن شبکه ارتباطات فردی اعم دانشکده‌ها، مراکز پژوهشی، کارگاه‌ها و سمینارهای فنی، همایش‌های علمی و فنی، نمایشگاه‌ها و نمایش‌های تجاری، مشتریان، بدنه‌های مشورتی، تامین‌کنندگان و هم‌صنفان و حتی دیگر صناعی که می‌توان از فعالیت‌های آن‌ها ترازایی کرد و شبکه‌های فناوری

ارتباطات و اطلاعات شامل بانک داده‌ها، پایگاه‌های داده‌ی مقالات دانشگاهی، ثبت اختراع، صفحه تارنما(صفحه اینترنتی) سایر شرکت‌ها، مجلات تخصصی، گزارش‌های فنی، خدمات فنی بدنه‌های مشاوره‌ای، صفحات شخصی یا کتاب‌ها از جمله ابزار ارتباط با منابع خارجی در این سبک است.



شکل (۳) چارچوب اولیه تطبیق الگوهای ساختاری مطالعه شده



شکل (۴) چارچوب اولیه تطبیق الگوهای فرایندی مطالعه شده

○ در سبک پویا، مسیر یابان رباطانی هستند که متعمدانه برای جستجوی علایم ضعیف انتخاب می‌شوند و رویکرد رسمی‌تری را دنبال می‌کنند، اما مسیر یابان به سبک سرندپیستی وار اطلاعات را پیدا کرده و این اطلاعات را به نیازهای شرکت ربط می‌دهند. به علاوه در این سبک، شبکه‌های اجتماعی و دلالتان دانشی ابزار مهمی است که انتقال دانش بین گروه‌ها را تسهیل می‌کنند. در ضمن سبک شنود از پست شنود با مصداق مشخص مراکز تعالی تحقیقات علمی و صنعتی یا خوشه‌های نوآوری که توسط شرکت‌های بین‌المللی ایجاد می‌شوند، به عنوان ابزار مناسبی برای ارتباط با منابع خارجی استفاده کرد.

- عناصر جستجو:

- در سبک پویا متخصصان آشنا به چند حوزه، یا تحلیل‌گران غیرحرفه‌ای که دانشی سطحی از طیف وسیعی از موضوع‌ها را دارند و نیز افرادی با پیش زمینه فنی عمومی برای ارزیابی و تحلیل اطلاعات فنی، به عنوان عناصر جستجو استفاده می‌شود. از جمله مصداق ابزار مورد استفاده این عنصر می‌توان به فراخوان صفحات تارنما برای همکاری فناورانه، فعالیت‌های سرمایه‌گذاری مخاطره پذیر، انجام پیمایش و اجرای مسابقات طرح کسب و کار اشاره کرد.
- در سبک هدف‌گیری، متخصصان فنی (حوزه) برخوردار از دانشی گسترده در رابطه با حوزه مورد نظر، نقشی محوری بازی می‌کنند. همچنین سایر افراد که ارتباط مستقیمی با مشتریان و تامین کنندگان و بخش بازرگانی داشته و

تحلیل گران متخصص فنی (کارکنان فنی با توانمندی و پیش‌زمینه‌ی خاصی که بتوانند اطلاعات بسیار فنی را تحلیل و ارزیابی نمایند)؛ نیز از دیگر عناصر جستجو در این سبک هستند. زبان مشترک و عضویت در سرویس‌های خاص حوزه (دریافت ادواری خبرنامه‌ها، پایگاه داده‌های فنی مجلات، ثبت اختراع و ...) از جمله مهم‌ترین ابزار برای جستجو در این سبک است.

اما در قسمت دوم (بخش پایینی شکل ۵)، فرایند دیدبانی پیشنهادی این تحقیق ارایه شده است. در خصوص فرایند پیشنهادی باید گفت که این فرایند از سه مرحله‌ی کلی به شرح زیر تشکیل شده است:

- ✓ مرحله پیشین: منظور از مرحله‌ی پیشین، اقدامات و گام‌هایی است که لازم است سازمان در راستای آمادگی برای انجام فرایند اصلی دیدبانی به‌عمل آورد. این مرحله شامل ارزیابی وضعیت محیط، ارزیابی وضعیت سازمان و ارزیابی وضعیت فناوری و تصمیم‌گیری در خصوص تصمیم‌گیری نوع ساختار(اعم از سبک دیدبانی، عناصر هماهنگ‌کننده، ...) و تخصیص منابع لازم می‌شود.
- ✓ مرحله اصلی: گام‌های این مرحله تطابق زیادی با فرایندهای متعارف دیدبانی اعم از جمع‌آوری، پالایش، تحلیل و تفسیر و ارزیابی دارد.
- ✓ مرحله پسین: در نهایت در این مرحله، اطلاعات به‌دست آمده از مرحله‌ی اصلی ضمن ذخیره‌سازی و انتشار مورد استفاده‌ی تصمیم‌گیران قرار می‌گیرد.



شکل (۵) الگو پیشنهادی پژوهش

مطالعات موردی الگو پیشنهادی

در مطالعه‌ی موردی، دو نمونه‌ی عملی موفق مورد بررسی قرار گرفت. مورد اول، شرکت یونیلیور و مورد دوم، شرکت دویچه تلکام بود. همان طور که اشاره شد، الگو روربک (یکی از الگوهای مبنای این تحقیق که قبلاً مورد بحث قرار گرفت) مبتنی بر مطالعه‌ی موردی شرکت دویچه تلکام است که اتفاقاً به لحاظ صنعت، با مورد‌های مطالعاتی این پژوهش وجه اشتراک دارد. از سویی، شرکت یونیلیور^۱ بنا به گزارشی که لیچ^۲ (2010)؛ مدیر وقت واحد دیدبانی فناوری و نوآوری باز این شرکت از وضعیت نوآوری باز و موفقیت‌های این واحد ارایه کرده است، در این شرکت، دیدبانان نوآوری باز به عنوان جستجو کنندگان و رابطان با منابع خارجی سازمان ایفای نقش کرده و مدیران پروژه‌های تحقیقاتی، نقش هماهنگ کننده را بر عهده دارند. در این شرکت، برنامه‌های دیدبانی با هدف ره‌گیری فناوری‌های آتی و ایجاد همکاری، در افق زمانی بلند مدت انجام شده و مهم‌ترین زیر ساختار در این راستا، وجود هفت مرکز تحقیق و توسعه

¹. Uniliver

². Leech

در شش کشور آمریکا، انگلیس، هلند، چین و هند است. به عبارتی عناصر ساختاری این شرکت، انطباق قابل توجهی با الگو ساختاری سبک پویش پیشنهاد شده در این تحقیق دارد.

اعتبار سنجی الگو

جامعه آماری مشتمل بر افراد آشنا با حوزه دیدبانی فناوری، حدود ۳۰۰ نفر برآورد شده و نمونه‌ی مناسب بر اساس فرمول کوکران ۵۴ نفر بود. نظر به ترکیبی بودن پرسش نامه و ضرورت اطمینان از روایی آن، پیش از توزیع، پرسش نامه به ۱۰ صاحب نظر رشته‌ی آینده پژوهی و مدیریت فناوری ارایه و از آنان در رابطه با روایی این ابزار سوال شد. بر اساس ضریب نسبی روایی محتوا^۱، تمامی سوال‌های پرسش نامه بیش از ۰.۶۰٪ شده و بنابراین، پرسش نامه از روایی لازم برخوردار است. در خصوص پایایی پرسش نامه، محاسبه آلفای کرونباخ روش رایج و معتبری است. مقادیر بالای آلفای محاسبه شده (بالتر از ۰/۷) نشان می‌دهد پرسش نامه پایایی قابل قبولی دارد. محاسبه صورت گرفته با نرم افزار اس.پی.اس.اس (ویرایش ۱۶)، نشان می‌دهد پرسش نامه از پایایی لازم برخوردار بوده و نگرانی از این حیث وجود ندارد.

برای جمع آوری اطلاعات لازم، تعداد ۳۰۰ پرسش نامه توزیع و ۵۹ پرسش نامه تکمیل شده دریافت گردید. کلیت الگو با پرسش‌های زیر مورد بررسی قرار گرفت:

سوال ۱. آیا منطق تقسیم فرایند دیدبانی به سه مرحله کلی (پیش دیدبانی، دیدبانی اصلی و پس‌دیدبانی) مناسب است؟ با فرضیه‌های آماری:

- فرضیه صفر: منطق تقسیم فرایند دیدبانی به سه مرحله کلی (پیش دیدبانی، دیدبانی اصلی و پس‌دیدبانی) مناسب نیست.

- فرضیه یک: منطق تقسیم فرایند دیدبانی به سه مرحله کلی (پیش دیدبانی، دیدبانی اصلی و پس‌دیدبانی) مناسب است.

به همین ترتیب و متناسب با مراحل و گام‌های الگو، سوال‌ها و فرضیه‌های بعدی مطرح می‌شود:

سوال ۲. در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت محیط (به لحاظ پیچیدگی و عدم اطمینان) را تا چه حد ضروری می‌دانید؟

- فرضیه صفر: در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت محیط (به لحاظ پیچیدگی و عدم اطمینان) ضروری نیست.

^۱. CVR

- فرضیه یک: در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت محیط (به لحاظ پیچیدگی و عدم اطمینان) ضروری است.
- سوال ۳. در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت سازمان (به لحاظ توان دیدبانی) را تا چه حد ضروری می‌دانید؟
- فرضیه صفر: در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت سازمان (به لحاظ توان دیدبانی) ضروری نیست.
- فرضیه یک: در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت سازمان (به لحاظ توان دیدبانی) ضروری است.
- سوال ۴. در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت فناوری (به لحاظ میزان جذابیت، ...) را تا چه حد ضروری می‌دانید؟
- فرضیه صفر: در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت فناوری (به لحاظ میزان جذابیت، ...) ضروری نیست.
- فرضیه یک: در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت فناوری (به لحاظ میزان جذابیت، ...) ضروری است.
- سوال ۵. در مرحله پیشین، گام تصمیم‌گیری در خصوص ساختار، موضوع‌های کلیدی، نحوه اشاعه و ... را تا چه حد ضروری می‌دانید؟
- فرضیه صفر: در مرحله پیشین، گام تصمیم‌گیری در خصوص ساختار، موضوع‌های کلیدی، نحوه اشاعه و ... ضروری نیست.
- فرضیه یک: در مرحله پیشین، گام تصمیم‌گیری در خصوص ساختار، موضوع‌های کلیدی، نحوه اشاعه و ... ضروری است.
- سوال ۶. در مرحله پیشین، گام مدیریت (منبع‌یابی، شبکه‌یابی و ...) را تا چه حد ضروری می‌دانید؟
- فرضیه صفر: در مرحله پیشین، گام مدیریت (منبع‌یابی، شبکه‌یابی و ...) ضروری نیست.
- فرضیه یک: در مرحله پیشین، گام مدیریت (منبع‌یابی، شبکه‌یابی و ...) ضروری است.
- سوال ۷. آیا مرحله اصلی، شامل گام‌های «جمع‌آوری، پالایش، تحلیل و تفسیر و ارزیابی و تصمیم‌گیری»، فعالیت‌های مهم و عملیاتی دیدبانی را در حد لازم پوشش می‌دهد؟
- فرضیه صفر: در مرحله اصلی، گام‌های پیشنهادی «جمع‌آوری، پالایش، تحلیل و تفسیر و ارزیابی و تصمیم‌گیری»، فعالیت‌های مهم و عملیاتی دیدبانی را در حد لازم پوشش نمی‌دهد.

- فرضیه یک: در مرحله اصلی، گام‌های پیشنهادی «جمع آوری، پالایش، تحلیل و تفسیر و ارزیابی و تصمیم‌گیری»، فعالیت‌های مهم و عملیاتی دیدبانی را در حد لازم پوشش می‌دهد.
 - سوال ۸. آیا مرحله‌ی پسین، شامل فعالیت‌های «ذخیره سازی نتایج، انتشار و بازیابی و استفاده و اقدام»، به اقدامات ضروری این مرحله پوشش می‌دهد؟
 - فرضیه صفر: در مرحله پسین، فعالیت‌های «ذخیره سازی نتایج، انتشار و بازیابی و استفاده و اقدام»، اقدامات ضروری این مرحله را پوشش نمی‌دهد.
 - فرضیه یک: در مرحله پیشین، فعالیت‌های «ذخیره سازی نتایج، انتشار و بازیابی و استفاده و اقدام»، اقدامات ضروری این مرحله را پوشش می‌دهد.
 - سوال ۹. آیا در خصوص فرایند کلی، نکته‌هایی ضروری مورد غفلت قرار گرفته است؟
 - فرضیه صفر: در فرایند کلی، نکته‌هایی ضروری مورد غفلت قرار گرفته است.
 - فرضیه یک: در مرحله پیشین، هیچ نکته ضروری مورد غفلت قرار نگرفته است.
- برای بررسی این فرضیه‌ها، باید مشخص شود میانگین نظرهای ارایه شده بالاتر از حد میانگین قرار دارد یا خیر. چون حجم نمونه (۵۹ مورد) بیش از حداقل نمونه توصیه شده در شرایط نرمال^۱ است (۳۰ مورد)، لذا می‌توان آزمون‌های مورد استفاده برای جامعه نرمال که رایج‌ترین و مناسب‌ترین آن‌ها آزمون تی استیودنت^۲ است را به کار برد. با این وجود، برای اطمینان از امکان استفاده از آزمون تی در این پژوهش، ابتدا از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف^۳ استفاده شد تا نشان دهد نمونه مورد نظر از توزیع نرمال تبعیت می‌کند یا خیر. مطابق نتایج آزمون مذکور این توزیع نرمال است.
- در بررسی وضعیت فرضیه‌های مطرح شده به کمک آزمون تی، از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده شد. لازم به ذکر است ارزیابی پاسخ‌ها در طیف لیکرت (خیلی زیاد، زیاد، تاحدی، کم، خیلی کم) مشخص شده است. اگر گزینه «خیلی کم را معادل عددی (۱)» و «خیلی زیاد را معادل عددی (۵)» بگیریم، همان طور که مشاهده می‌شود، میانگین همه متغیرها(سوال‌های مربوط به مراحل و گام‌های الگو) بالاتر از حد قبول (۳) است. تنها در خصوص سوال آخر

¹. Normal

². T Student

³. kolmogorov smirnov test

مغفول ماندن مواردی در الگو) میانگین کمتر از حد قبول است که یعنی نکته‌ای مغفول نمانده است. در جدول (۴)، آماره‌های مربوط به این آزمون‌ها آمده است.

جدول (۴) آماره‌های آزمون تک نمونه‌ای

Std. Error Mean	Std. Deviation	Mean	N	
۰/۰۹۵	۰/۷۲۵	۳/۹۷	۵۸	سه مرحله
۰/۰۸۹	۰/۶۷۴	۴/۲۱	۵۷	وضع محیط
۰/۰۹۸	۰/۷۴۵	۴/۱۶	۵۸	وضع سازمان
۰/۱۰۱	۰/۷۷۲	۴/۰۳	۵۸	وضع فناوری
۰/۰۸۹	۰/۶۸۷	۳/۹۰	۵۹	ساختا-موضوع
۰/۱۱۰	۰/۸۴۸	۴/۰۷	۵۹	مدیریت
۰/۰۸۴	۰/۶۴۶	۴/۱۲	۵۹	گام‌های اصلی
۰/۰۷۶	۰/۵۸۶	۴/۰۳	۵۹	پسینی
۰/۱۰۶	۰/۸۰۷	۱/۷۴	۵۸	مغفول مانده

نتایج آزمون تی برای هشت سوال اول نشان می‌دهد میانگین آماره آزمون بالاتر از حد پذیرش (۳) بوده و حد بالا و پایین هم علامت (هر دو مثبت) و میزان خطای مشاهده شده کم-تر از ۰/۰۵ است. پس در این هشت سوال، میانگین پاسخ‌ها بالاتر از حد پذیرش بوده، فرضیه صفر رد شده و فرضیه یک پذیرفته می‌شود. اما در مورد سوال آخر، میانگین آماره آزمون پایین‌تر از حد پذیرش (۳)، حد بالا و پایین هم علامت (هر دو منفی) و میزان خطا نیز کم‌تر از ۰/۰۵ بوده و با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد میانگین کمتر از حد پذیرش (۳) بوده، فرضیه صفر رد و فرضیه یک تأیید می‌شود. خلاصه نتایج فرضیه‌های نه‌گانه مورد نظر در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول (۵) خلاصه نتایج نهایی قابل حصول از آزمون تی در خصوص الگو فرایندی

متغیر	نتیجه آزمون	نتیجه نهایی و مفهوم آزمون
سه مرحله	فرضیه صفر رد	فرضیه یک تأیید می‌شود: منطق تقسیم‌بندی فرایند دیدبانی به سه مرحله کلی (پیش دیدبانی، دیدبانی اصلی و پس‌دیدبانی) مناسب است.
وضع محیط	فرضیه صفر رد	فرضیه یک تأیید می‌شود: در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت محیط (به لحاظ پیچیدگی و عدم اطمینان) ضروری است.
وضع سازمان	فرضیه صفر رد	فرضیه یک تأیید می‌شود: در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت سازمان (به لحاظ توان دیدبانی) ضروری است.
وضع فناوری	فرضیه صفر رد	فرضیه یک تأیید می‌شود: در مرحله پیشین، گام بررسی وضعیت فناوری (به لحاظ میزان جذابیت، ... ضروری است.
ساختار- موضوع	فرضیه صفر رد	فرضیه یک تأیید می‌شود: در مرحله پیشین، گام تصمیم‌گیری (درخصوص ساختار، موضوع‌های کلیدی، نحوه اشاعه و ... ضروری است.
مدیریت	فرضیه صفر رد	فرضیه یک تأیید می‌شود: در مرحله پیشین، گام مدیریت (منع‌یابی، شبکه‌یابی و ...) ضروری است.
گام‌های اصلی	فرضیه صفر رد	فرضیه یک تأیید می‌شود: در مرحله اصلی، گام‌های پیشنهادی «جمع‌آوری، پالایش، اعتبارسنجی، تحلیل و تفسیر و ارزیابی و تصمیم‌گیری»، فعالیت‌های مهم و عملیاتی دیدبانی را در حد لازم پوشش می‌دهد.
پسینی	فرضیه صفر رد	فرضیه یک تأیید می‌شود: در مرحله پیشین، فعالیت‌های «ذخیره‌سازی نتایج، انتشار و بازیابی و استفاده و اقدام»، اقدام‌های ضروری این مرحله را پوشش می‌دهد.
مغفول مانده	فرضیه صفر رد	فرضیه یک تأیید می‌شود: در مرحله پیشین، نکته ضروری‌ای مورد غفلت قرار نگرفته است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت راهبردی فناوری در عرصه‌های مختلف زندگی بشر (از کسب و کارها و اقتصاد گرفته تا فرهنگ، امنیت، محیط زیست و رفاه اجتماعی و غیره)، بدیهی است که تعقیب تغییر و تحول‌های آن در دستور کار دولت‌ها و شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف قرار گرفته است. به این ترتیب، یکی از مسایل مهم نحوه‌ی آگاهی و اشراف صنایع و سازمان‌ها از تغییر و تحول‌های فناوری موثر بر برنامه‌های آنهاست. این تحقیق با مرور مطالعات مرتبط با موضوع دیدبانی فناوری، به صورت تلفیقی با روش فراترکیب برای فرایند دیدبانی (با سه مرحله پیش فرایند، فرایند اصلی و پس فرایند) و ارایه عناصر ساختاری مرتبط با آن و نیز شناسایی

متغیرهای اصلی موثر بر دیدبانی فناوری (محیط، سازمان و فناوری) انجامید. ساختار دیدبانی فناوری بنابه اقتضای این سه متغیر، می‌تواند از نوع پویا یا هدف‌گیری باشد. در گام‌های بعدی، پیاده‌سازی این الگو در صنایع مختلف و بررسی نوع مناسب ساختار(پویا یا هدف-گیری) می‌تواند به تکمیل و اعتباربخشی بیشتر این الگو کمک کند.

در پایان با توجه به تجربه‌ی این تحقیق و دستاوردهای پژوهشی آن، پیشنهادهای عملی زیر قابل توصیه است:

۱. تدوین سند راهبردی با چشم انداز مشخص جهت سمت و سو بخشی به فعالیت‌های دیدبانی و رصد.
۲. ایجاد واحد مجزای دیدبانی با مأموریت رصد تحول‌ها در نگرش و نیاز مشتری، ره‌گیری رقبا، شرکاء و تأمین کنندگان و پی‌گیری رویدادهای فناورانه با استفاده از نیروی بخش فروش.
۳. ایجاد رویه‌ی رصد منظم در سازمان همراه با انتشار گزارش‌های منظم دوره‌ای.
۴. عضویت در پایگاه‌های اطلاعات فنی مهم.
۵. تلاش برای عضویت در ائتلاف‌های بزرگ صنعت.

منابع

- استراوس، انسلم. و کربین، جولیت. (۱۳۹۴). *مبانی پژوهش کیفی: فنون و مراحل تولید نظریه‌ی زمینه‌ای*، ترجمه ابراهیم افشار، تهران: نشر نی.
- بوشهری، علیرضا. و نظری‌زاده، فرهاد. (۱۳۹۲). *شناسایی، ارزیابی و انتخاب فناوری در سازمان: با تأکید بر فناوری‌های نوظهور و بنیان‌کن*، تهران: انتشارات موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- رضوانی، مهران، یداللهی فارسی، جهانگیر. و وحدت‌کار، مهدی. (۱۳۸۷). *طراحی مدل مفهومی کارآفرینی سازمانی فناوران: مطالعه موردی سیستم‌های هوشمند حمل و نقل سازمان شهرداری تهران*، *فصل‌نامه اقتصاد و تجارت نوین*، ۴ (۱۴): ۸۷-۶۴.
- شاه‌میری، فرهاد و امنپور، ناصر. (۱۳۹۲). *ارایه یک چارچوب مفهومی به منظور شناسایی ابزارهای مناسب برای تدوین راهبرد نوآوری به کمک یکپارچه‌سازی قابلیت‌ها و روش‌های تصمیم‌گیری نوآوری*، *فصل‌نامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد: رشد فناوری*، ۹ (۳۶): ۶۹-۶۲.
- صابرفرد، علیرضا. (۱۳۹۲). *رصد، تحلیل، برآورد اطلاعات و هوشمندی علم و فناوری: ضرورتی راهبردی در جامعه اطلاعاتی ن.م*، *فصلنامه پژوهش‌های حفاظتی-امنیتی دانشگاه جامع امام حسین (ع)*، ۲ (۵): ۹۲-۶۹.

- لشکر بلوکی، مجتبی، خداداد حسینی، سید حمید، حسینی، سید محمود، حمیدی زاده، حمیدرضا. (۱۳۹۱). طراحی مدل فرایندی راهبرد پابرجا با استفاده از رویکرد ترکیبی، فصلنامه علمی-پژوهشی اندیشه مدیریت راهبردی، ۶ (۲): ۱۵۱-۱۲۱.
- مهرگان، محمد رضا. و زالی، محمد. (۱۳۸۵). در جستجوی فنون تعیین روایی در پژوهش‌های مدیریتی، فصلنامه‌ی فرهنگ مدیریت، ۴ (۱۴): ۲۶-۵.
- نقره‌کار، عبدالحمید، مظفر، فرهنگ. و نقره‌کار، سلمان. (۱۳۸۹). مدل‌سازی: روشی مفید برای پژوهش‌های میان‌رشته‌ای، نشریه علمی پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، ۱: ۱۳۸-۱۲۹.
- Birkinshaw, J. M., & Monteiro, F. (2007). *External knowledge sourcing: Uncovering the technology scouting process*. AIM Research.
- Brenner, M. S. (1996). Technology intelligence and technology scouting. *Competitive Intelligence Review*, 7(3), 20-27.
- Choo, C. W. (2003). The art of scanning the environment. *Reframing Environmental Scanning*, 7.
- Da Camara Monteiro Junior, L. F. (2008). *Connecting the dots: Uncovering the technology scouting process* (Doctoral dissertation, London Business School (University of London)).
- Day, G. S., & Schoemaker, P. J. (2005). Scanning the periphery. *Harvard business review*, 83(11), 135.
- Durand, T. (2010). Technology Intelligence, In: V.K Narayanan, & G, O'Connor (eds.) *Encyclopedia of Technology & Innovation Management*, edited by, Wiley-Blackwell.
- Eckert, C. M., & Stacey, M. K. (2010). What is a process model? Reflections on the epistemology of design process models. In *Modelling and Management of Engineering Processes* (pp. 3-14). Springer, London.
- Greene, J. C. (2007). *Mixed methods in social inquiry* (Vol. 9). John Wiley & Sons.
- Guemes-Castorena, D. (2009, August). Megatrend methodology to identify development opportunities. In *PICMET'09-2009 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology* (pp. 2391-2396). IEEE.
- Leech, Roger (2010) *Open innovation and technology ing*, <http://www.fdin.org.uk/output/Open%20Innovation%20Innovation%202010/Unilever%20%20Open%20Innovation%20&%20Technology%20Scouting.pps>, last visited: 31/05/2016.
- Lichtenthaler, E. (2007). Managing technology intelligence processes in situations of radical technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(8), 1109-1136.

- Lichtenthaler, E. (2007). Managing technology intelligence processes in situations of radical technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(8), 1109-1136.
- Madani, F., & Khormaei, R. (2013, July). Overview of evolution in study of external technology search. In *2013 Proceedings of PICMET'13: Technology Management in the IT-Driven Services (PICMET)* (pp. 2058-2060). IEEE.
- Matschy, A., & Meng, L. (2010). *Using Chinese universities as a source of Technology Scouting in China*.
- Mortara, L., Kerr, C. I., Phaal, R., & Probert, D. (2009). A toolbox of elements to build technology intelligence systems. *International Journal of Technology Management*, 47, 322-345.
- Narchal, R. M., Kittappa, K., & Bhattacharya, P. (1987). An environmental scanning system for business planning. *Long Range Planning*, 20(6), 96-105.
- Nyberg, A., & Palmgren, S. (2011). Using Indicators for Technology Monitoring. Steps toward a proposed framework.
- Paap, J. (2008). *Accelerating Growth Through 'Open Innovation': Structuring and Managing Industrial Innovation*, ANPEI Open Innovation Workshop, 20th May.
- Robinson, D. K., Huang, L., Guo, Y., & Porter, A. L. (2013). Forecasting Innovation Pathways (FIP) for new and emerging science and technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(2), 267-285.
- Rohrbeck, R. (2007). Technology Scouting-a case study on the Deutsche Telekom Laboratories. In *ISPIM-Asia Conference*.
- Romero, G., Güemes-Castorena, D., & Villarreal, A. (2012, July). Technological foresight model for the identification of business opportunities (TEFMIBO). In *2012 Proceedings of PICMET'12: Technology Management for Emerging Technologies* (pp. 1299-1313). IEEE.
- Rouach, D., & Santi, P. (2001). Competitive intelligence adds value:: Five intelligence attitudes. *European management journal*, 19(5), 552-559.
- Song, J. (2000). Technological Catching-up of Korea and Taiwan in the Global Semiconductor Industry: A Study of Modes of Technology Sourcing. *APEC Study Center, Columbia University, Discussion Paper Series (December)*.
- Vecchiato, R., & Roveda, C. (2010). Strategic foresight in corporate organizations: Handling the effect and response uncertainty of technology and social drivers of change. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1527-1539.