



## مجموعه روش‌های پیش بینی چگونه برگزیده شده اند؟\*

زهرا علی بابایی درمنی<sup>۱\*</sup>، محمدرضا یاورزاده<sup>۲</sup>

اصفهان، مرکز آموزش عالی علمی کاربردی جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان، [alibabae.mit92@gmail.com](mailto:alibabae.mit92@gmail.com)

تهران، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاد دانشگاهی تهران، [M.Reza.yavarzadeh@ihss.ac.ir](mailto:M.Reza.yavarzadeh@ihss.ac.ir)

### چکیده

این مقاله یک موضوع چالش برانگیز را بررسی می‌کند که هم در تحقیقات علمی و هم حرفه‌ای به طور گسترده مورد بحث قرار گرفته است. اما این بحث، همیشه از یک زاویه مطرح شده است؛ یعنی روش پیش بینی چگونه انتخاب شود. پژوهشگران و مشاوران براساس این دیدگاه، روش‌های خاصی را توصیه می‌کنند. در این مقاله مسأله انتخاب روش از دیدگاه متفاوتی مطرح شده است، مجموعه‌ی روش‌های پیش بینی چگونه انتخاب شده اند؟ برای به دست آوردن یک بینش سودمند از چگونگی انتخاب روش، باید خصوصیات اصلی روش‌های پیش بینی و ارتباط آن‌ها با مراحل اصلی فرایند پیش بینی، بهتر درک شود، به علاوه باید الگوهای ممکن در انتخاب روش شناسایی شود. تاکنون موادی مثل بصیرت، بینش، گاهی بی‌تجربگی و یا بی‌مسئولیتی اهل فن این حوزه و سازمان دهندگان، بر انتخاب روش‌های پیش بینی مسلط بوده اند. این مقاله نشان می‌دهد که انتخاب روش پیش بینی یک فرایند چند عاملی است و باید به همین صورت در نظر گرفته شود. نتایج، چگونگی استفاده‌ی بهتر از روش‌های پیش‌بینی را توصیف می‌کند. این مقاله با یک تحلیل نوآورانه، ترکیب بهتر روش‌ها را تجسم و نمایش می‌دهد و با ۸۸۶ تحقیق موردی به ترکیب مفاهیم عملی و چارچوب‌ها می‌پردازد. نمونه‌ای از این تحقیقات موردی، ماتریس ترکیب روش‌ها برای بررسی پویایی ترکیب روش‌ها است.

واژه‌های کلیدی: روش‌های تحقیق، طراحی، برنامه ریزی پیشرو، برنامه ریزی استراتژیک، تفکر خلاق، تصمیم‌گیری

۱- نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد، مدیریت فناوری اطلاعات، موسسه آموزش عالی فارابی

۲- کاندیدای دکتری آینده پژوهی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی جهاد دانشگاهی تهران



## ۱- مقدمه

این مقاله براساس چند نتیجه از فعالیت‌های کنترلی EFMN و یک ابتکار انجام شده در اسپانیا توسط شبکه‌ای خودمختار است. پس از چهار سال تحقیق سیستماتیک و نزدیک به ۲۰۰۰ عمل پیش بینی از سراسر جهان، این فعالیت‌های کنترلی، پایگاه داده‌هایی از مطالعات موردی ساخته‌اند که پتانسیل فوق العاده‌ای برای درک بهتر شیوه‌های پیش بینی جهانی ارائه می‌دهد. فرایند تحقیق که از این به بعد با عنوان «نقشه تحقیق» اشاره می‌شود، دارای چهار فعالیت عمده است:

۱. در وهله اول، مطالعات پیش بینی توسط اعضای شبکه شناسایی شدند. آنها به طور مداوم به جستجو در اینترنت، گزارشات عمومی و غیره می‌پرداختند. علاوه بر این در گردهمایی خبرنگاران ملی، از آن‌ها دعوت شد تا سالیانه، مطالعاتی را انجام دهند.

۲. فعالیت دوم نداشت واقعی یا ثبت داده بود که این کار با استفاده از مجموعه‌ای از شاخص‌ها برای به دست آوردن عناصر مختلف فرایند پیش بینی انجام شد (به عنوان مثال روش‌ها، منطقه کشور یا جهان، محدوده جغرافیایی، افق زمانی و نوع حمایت). از حدود ۲۰۰۰ مورد شناسایی شده، تقریباً نیمی به طور کامل با اکثریت شاخص‌ها ثبت شده‌اند.

۳. فعالیت سوم کنترل کیفیت داده‌ها بود. این کار شامل ارسال خودکار ایمیل با اتصال مستقیم به پایگاه داده بود تا خبرنگاران ملی بتوانند کیفیت موارد ثبت شده را به روز رسانی و بهبود دهند. این روش دارای نتایج مختلفی داشت، به طوری که برخی از عملکردها بسیار بهتر از بقیه نگاشت شده است.

۴. در نهایت، فعالیت چهارم شامل پردازش، آزمایش و تحلیل مجموعه‌ی داده‌ها بود. این تحلیل برای آماده سازی گزارشات نگاشت سالیانه استفاده شده است، علناً با جامعه پیش بینی به اشتراک گذاشته شده است و مجموعه‌ای از اصول برای پرسش‌ها و فرضیات مطرح شده در این مقاله است.

در ابتدا این مقاله بر اساس یک نمونه از ۸۸۶ تحقیق پیش بینی است. ۳۶ مورد در اروپا، آفریقا و یا آسیا دنبال شده است. به این ترتیب این تحقیقات فرا ملی هستند. ۸۵۰ مورد مربوط به کشورهای خاص و شامل تجارب نیمه ملی، ملی و فرا ملی هستند. اما با توجه به اینکه بیشتر پیش بینی‌ها در حیطه سیاست‌های وسیع تحقیق و توسعه انجام شده‌اند (نگاه کنید به کار سالو و سالمن کایتا، ۲۰۰۲)، در این مقاله مطالعات مربوط به کشورها به هفت زمینه جغرافیایی-تحقیق و توسعه تقسیم بندی شده‌اند که موقعیت جغرافیایی کشور و هزینه ناخالص آن در تحقیق و توسعه<sup>۱</sup>، به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی در نظر گرفته شده است (European Commission, 2007). در نتیجه نمونه مبتنی بر کشور شامل موارد زیر است:

▪ از ۳۱۳ مورد مربوط به سه گروه تحقیق و توسعه عالی با توان تحقیق و توسعه بالاتر از ۲.۴ درصد تولید ناخالص داخلی، ۱۷۴ مورد از اروپا (اتریش، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، ایسلند، اسرائیل، سوئد و سوئیس)، ۱۰۹ مورد از آمریکای شمالی (کانادا و ایالات متحده آمریکا)، و ۳۰ مورد از آسیا (ژاپن و کره جنوبی) است.

▪ از ۳۱۳ مورد مربوط به دو گروه تحقیق و توسعه متوسط با توان تحقیق و توسعه بین ۱.۵ درصد و ۲.۲ درصد تولید ناخالص داخلی، ۲۹۹ مورد در اروپا (بلژیک، لوکزامبورگ، هلند، نروژ و انگلستان)، و ۱۴ مورد از استرالیا است.

<sup>1</sup> R&D

<sup>2</sup> GERD



- از ۲۲۴ مورد مربوط به دو گروه تحقیق و توسعه کم با توان تحقیق و توسعه زیر ۱.۵ درصد تولید ناخالص داخلی، ۱۱۰ مورد از اروپا (بلغارستان، قبرس، جمهوری چک، استونی، یونان، مجارستان، ایرلند، ایتالیا، لتونی، لیتوانی، مالت، لهستان، پرتغال، رومانی، اسلواکی، اسلوانی، اسپانیا و ترکیه) و ۱۱۴ مورد از آمریکای جنوبی (آرژانتین، برزیل، شیلی، کلمبیا، پرو و ونزوئلا) است.

اما خواننده باید از محدودیت‌های پایگاه داده آگاه باشد. برای شروع، نگاشت پیش بینی باید با تعصبات اجتناب ناپذیری مانند زبان و (تعصبات ملیتی) دیدگاه نابرابر از فعالیت‌های سطح ملی مبارزه کند. این موارد بر ثبت داده‌های جمع آوری شده دلالت با برخی از انواع فعالیت‌ها به عنوان مثال برخی از پیش بینی‌های نیمه ملی پایگاه داده. علاوه بر این، با توجه به این که برخی از شاخص‌های استفاده شده برای تفسیر داده‌های جمع آوری شده ی شبکه خبرنگاران آزاد هستند، گاهی موجب عدم ثبات در نگاشت می‌شود. حل کامل بعضی از این چالش‌ها مشکل است، اما داده‌ها باید تکمیل تر شوند تا یک استراتژی کنترلی هدفمندتر سطح نیمه ملی و امثالهم را بهتر پوشش دهند. ضمن اینکه بعضی از کشورهایی که پیش بینی انجام داده اند، به اندازه کافی نظارت نشده اند به طوری که فعالیت پیش بینی آن‌ها کم تر از حد مورد انتظار داده‌های موجود است مانند کشورهای چین، هند، تایوان و مکزیک. محدودیت‌های دیگری برای تهیه نقشه وجود دارند که باعث ایجاد انگیزه برای کنترل کیفیت فوق الذکر شده اند. بعضی از آنها به مسأله ورودی (که در این حیطة تحقیقات بسیار کمی در برنامه ریزی استراتژیک به عنوان تهیه نقشه پیش بینی انجام شده است) و برخی دیگر به مسائل خروجی (که در آن ساختار کاری در یک بخش خاص به درستی ارائه نشده است مانند پیش بینی بخش خصوصی، مهارت‌های کاری، شغل و مشاغل، یا مطالعات انجام شده در بخش‌های نظامی و دفاعی).

با وجود این امکانات و محدودیت‌ها، تهیه نقشه، در گستره ای از روش‌های پیش بینی در جهان، فرصت منحصر به فردی در ارائه‌ی اطلاعات فراهم می‌کند. این اطلاعات برای حل یک مسأله چالش برانگیز در تحقیقات علمی و تخصصی استفاده شده است، اما این مسأله عمدتاً از یک زاویه‌ی خاص بررسی شده است؛ این که چگونه روش‌های پیش بینی انتخاب شود. محققان و مشاوران از این منظر (حتی ناخواسته) به ترویج استفاده از روش‌های خاصی می‌پردازند. در این مقاله مسأله‌ی انتخاب با دیدگاه متفاوت طرح شده است: چگونه یک روش پیش بینی برای حضور در مجموعه روش‌های پیش بینی انتخاب می‌شود؟ نظریه‌ی راهنما این است که درک بهتر ویژگی‌های اصلی روش‌های پیش بینی و ارتباط آن با مراحل اصلی فرایند پیش بینی، به علاوه شناسایی الگوهای احتمالی در انتخاب روش، بینش مفیدی برای چگونگی انتخاب روش فراهم می‌کند.

دو فرضیه مرتبط با یکدیگر در این جا آزمون شده است:

- فرضیه اول این است که این روش‌ها بر اساس «ویژگی‌های درونی خود»، مانند ماهیت (کیفی، کمی و یا نیمه کمی) و قابلیت‌های خود (یعنی توانایی جمع آوری و پردازش اطلاعات بر اساس شواهد، تخصص، تعامل و خلاقیت) انتخاب شده‌اند.
- فرضیه دوم این است که این روش‌ها، بر اساس عناصر و شرایط اساسی مؤثر بر فرایند پیش بینی انتخاب شده است، به عبارت دیگر، روند پیش بینی نیازمند این عوامل است. این ایده اساساً یک ایده جدید نیست، اما تاکنون در حد یک فرضیه معقول باقی مانده است؛ عمدتاً به طور تجربی یا دانش ضمنی معتبر شده است ولی هنوز اعتبار آن اثبات نشده است.

البته پیشینه تحقیق دو موضوع پیش بینی و آینده‌پژوهی مباحث متعددی در زمینه فرآیندها، تولیدات، چالش‌ها، طبقه‌بندی‌ها و انواع «سبک»ها و روش‌های پیشرو دارد (De Jouvenel, 1967; Boucher, 1977; Coates, 1985; Godet, 2000, Jungk and Mu`llert, 1987; Cameron et al., 1996; Bell, 1997; Glenn and Gordon, 1999;



2003, 2005; Kaivo-oja, 2001; Georghiou, 2001; Masini, 2001; Miles, 2002, 2008; Cuhls, 2003; Voros and Medina, 2008; Johnston and et al., 2004; Bishop et al., 2007; Barre´, 2008; Popper, 2008; Popper مرتبط، با استفاده از طیف گسترده ای از نمونه‌های واقعی - و بعضاً فرضی - یک پایگاه دانش مهم از تعاریف، چارچوب‌ها و تجارب ارائه می‌دهد، اما تا به حال هیچ تلاش اصولی و سازمان یافته ای برای «توضیح چگونگی انتخاب روش‌های پیش بینی» با استفاده از این مطالعات موردی گسترده انجام نشده است.

با در نظر گرفتن این مسأله، یک روش قیاسی جهت تحلیل داده برای تهیه نقشه و نمایش آن در روش‌های مختلف ارائه خواهد شد به طوری که فرضیات فوق تایید یا رد می‌شوند. این مقاله در چهار بخش تنظیم شده است. پس از مقدمه‌ی فعلی، بخش یک به توصیف خصوصیات روش‌های پیش بینی و ارتباط آن با پنج مرحله اصلی فرایند پیش بینی می‌پردازد (پیش‌بینی اولیه، به کارگیری، تولید، عملکرد و نوسازی) وجود دارد. ۱۱ عنصر در این مقاله بررسی و تحلیل خواهد شد (بخش ۲). در بخش بعدی یافته‌های کلیدی از یک نمونه در بین ۸۸۶ مطالعات موردی استفاده می‌کند تا نحوه تأثیر عناصر پیشین بر انتخاب روش‌های پیش بینی را نشان دهند (بخش ۳). در نهایت، بخش ۴ خلاصه‌ای از یافته‌های اصلی را ارائه می‌کند. دو رشته ظاهراً مستقل و بسیار حیاتی مدیریت در حال همگرا شدن هستند. این دو رشته عبارتند از برنامه ریزی استراتژیک و آینده پژوهی. این دو رشته در عمل یکدیگر را اصلاح و پیش می‌برند، همانطور که نوشتار و مقالات این دو نیز همین‌گونه هستند. با این حال در اجتماع دانشگاهی این دو از یکدیگر جدا و بی ارتباط انگاشته می‌شوند. هر چند در دانشگاه این گونه است اما اشتراکات آن‌ها در عمل مرتباً در حال افزایش است (Vecchiato & Roveda, 2010).

## ۲- تعاریف و چارچوب‌ها

این بخش تعاریف و چارچوب فرضیه‌های آزمون شده‌ی این مقاله را ارائه می‌دهد. این بخش با توصیف و بررسی عوامل موثر در انتخاب روش پیش بینی، مفاد فرضیات مختلف این مقاله را فراهم می‌کند.

### ۱-۲- ویژگی‌های اصلی روش‌های پیش بینی

کار با توصیف دو ویژگی اصلی روش‌های پیش بینی آغاز می‌شود: ۱. ماهیت ۲. قابلیت‌ها. روش‌ها با توجه به ماهیت خود به صورت کیفی، کمی و یا نیمه کمی تعیین می‌شوند:

• به طور کلی روش‌های کیفی به ارائه وقایع و مشاهدات می‌پردازند. چنین تعبیری بیشتر بر اساس ذهنیت و خلاقیت است و اثبات آن‌ها اغلب دشوار است؛ به عنوان مثال عقاید، قضاوت‌ها، باورها، نگرش‌ها، و غیره. در تهیه نقشه، ۱۵ روش کیفی من جمله روش‌های زیر ارائه شده است: بازگشت فکری به عقب، طوفان فکری، پانل‌های شهروندی، پویای محیطی، مقالات، پانل‌های تخصصی، کارگاه‌های آموزشی آینده، بازی‌ها، مصاحبه‌ها، مرور پیشینه‌ی تحقیق<sup>۱</sup> تحلیل مورفولوژیک<sup>۱</sup>، پرسشنامه/ نظر سنجی، نمودار درختی رابطه‌ها، سناریوها و تحلیل قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها، تهدیدها<sup>۱</sup>.

<sup>۱</sup> LR



● به طور کلی روش‌های کمی متغیرها را اندازه‌گیری و از تحلیل آماری استفاده می‌کند و حداقل به صورت تئوری داده‌های قابل اعتماد و معتبری مانند شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی را استفاده و یا تولید می‌کند. در تهیه نقشه سه روش کمی در نظر گرفته شده است: معیارسنجی، مدل سازی/ شبیه سازی، و برون یابی روند/ تحولات عظیم (یا به طور خلاصه برون‌یابی).

● روش‌های نیمه کمی در واقع روش‌هایی هستند که برای تعیین کمیت ذهنی، قضاوت‌های منطقی و دیدگاه کارشناسان و مفسران، اصول ریاضی را به کار می‌برند مانند ارزش گذاری نظریات و احتمالات. تهیه نقشه در این گروه شامل شش روش می‌شود: تحلیل تأثیر متقابل/ ساختاری، روش دلفی، فن آوری‌های کلیدی، تحلیل چند معیاره، تهیه نقشه ذینفعان و (تکنولوژی) نقشه راه.

گروه دیگری با عنوان «روش‌های دیگر» نیز در تهیه نقشه گنجانده شده است. برای تشخیص اینکه آیا یک آزمون در میان سایر روش‌ها، شیوه‌هایی مانند تعیین معیار و تحلیل آزاد را به کار برده است، اغلب از این روش استفاده می‌شود.

ویژگی دوم به قابلیت روش‌ها، به عبارت دیگر به توانایی جمع آوری و پردازش اطلاعات بر اساس شواهد، تخصص، تعامل و خلاقیت اشاره دارد. این ویژگی‌ها انحصاری یا محدود نیستند؛ در واقع اگر به عنوان مولفه‌های «ژنی» یک روش معرفی شوند، بهتر شناخته می‌شوند. با استفاده از قیاس مشابه می‌توان گفت «ساختار ژنی» فعالیت‌های انجام شده پنهان‌های تخصصی شامل موارد زیر می‌شود:

۷۰ درصد تخصص + ۱۰ درصد شواهد + ۱۰ درصد خلاقیت + ۱۰ درصد تعامل

در حالی که فعالیت‌های مشابه انجام شده با پنهان‌های شهروندی شامل این موارد است:

۱۰ درصد تخصص + ۱۰ درصد شواهد + ۱۰ درصد خلاقیت + ۷۰ درصد تعامل

بنابراین به طور خلاصه هر یک از این ویژگی‌ها توصیف می‌شود.

خلاقیت ترکیبی است از تفکر واقعی و تخیل و اغلب توسط هنرمندان و یا «انجمن گفتگوی» فن آوری ارائه شده است. این روش‌ها به شدت بر خلاقیت و نبوغ افراد ماهر، مانند نویسندگان داستان‌های علمی تخیلی تکیه دارد و یا از حاضرین در جلسات طوفان فکری الهام می‌گیرد (Ansoff, 1975; Cassingena Harper and Pace, 2004).

تخصص به مهارت‌ها و دانش افراد در یک حیطه یا موضوع خاص اشاره دارد و اغلب برای حمایت از تصمیم‌گیری‌های کل به جزء استفاده می‌شود و به ارائه مشاوره و توصیه‌هایی می‌پردازد. این روش‌ها بر دانش ضمنی افراد تکیه دارد که با دسترسی به اطلاعات مربوطه یا با دانش حاصل از چند سال تجربه کار در یک حیطه خاص به دست می‌آید. تخصص اغلب امکان درک جامع نظریه‌ها، فرضیه‌ها و مشاهدات تحقیق را فراهم می‌کند (Kuusi, 1999; Scapolo and Miles, 2006).

عامل مؤید این موضوع است که تخصص اغلب از تجمیع یافته‌ها و چالش با سایر تخصص‌ها (در واقع دیدگاه‌های ذینفعان غیر متخصص) حاصل می‌شود. با توجه به اینکه مطالعات پیش بینی اغلب در جوامعی روی می‌دهد که آرمان‌های دموکراتیک داشته و مشروعیت با فرآیندهای مشارکتی و جز به کل به دست آمده، بنابراین این مسأله حائز اهمیت است که این جوامع فقط متکی به شواهد و تخصص نیستند (Andersen and Jæger, 1999; Cuhls, 2003; Brummer et al., 2007).

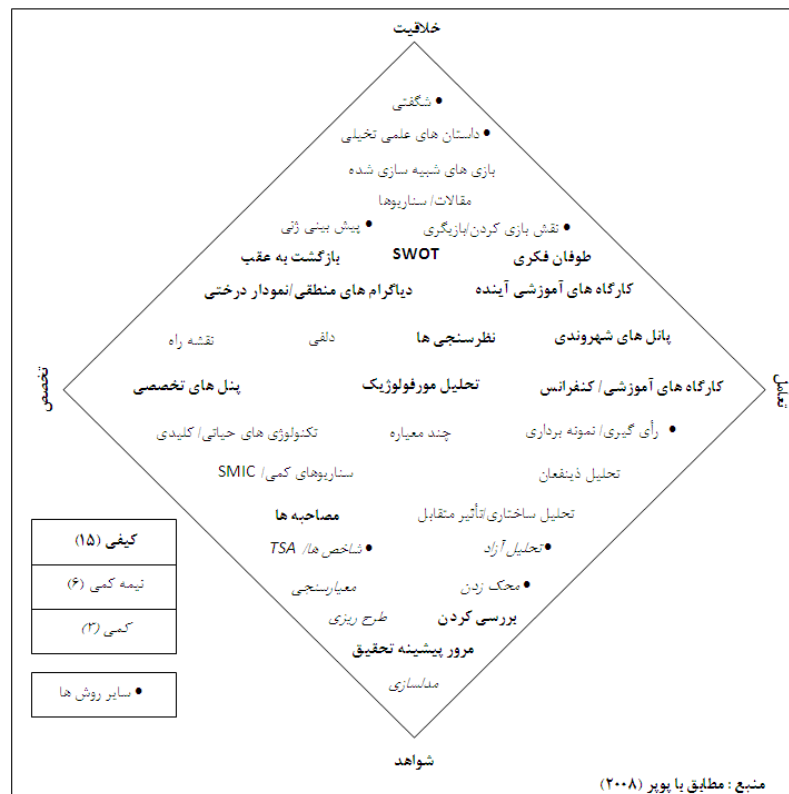
<sup>1</sup> morphological analysis

<sup>2</sup> Strengths, Weaknesses, Opportunities, threats (SWOT)



شواهد مؤید این است که توضیح یا پیش بینی یک پدیده خاص با کمک مستندسازی معتبر و ابزارهای تحلیل مانند آمار و انواع شاخص‌های اندازه‌گیری اهمیت دارد. این فعالیت‌ها به ویژه برای درک وضعیت فعلی و بسط موضوع پژوهش مفید است (Porter et al., 1980; Armstrong, 2006).

ویژگی‌های فوق‌سازنده‌ی ساختار «الماس پیش بینی» اقتباس شده‌ی این مقاله هستند و شکل ۱، ۲۵ روش تهیه نقشه را نشان می‌دهد.



شکل (۱) الماس پیش بینی

## ۲-۲- عناصر اساسی فرآیندهای پیش بینی

پیش بینی به طور گسترده به عنوان یک فرایند اصولی با پنج مرحله مرتبط و مکمل یکدیگر در نظر گرفته شده است: ۱. پیش‌بینی اولیه ۲. به کارگیری ۳. تولید ۴. عملکرد ۵. نوسازی (Miles, 2002; Popper, 2008). با توجه به این که فرضیه دوم این مقاله، مربوط به انتخاب روش برای عناصر و شرایط مؤثر بر فرایند پیش بینی است، در این بخش، نه عنصر اصلی (استفاده شده در تهیه نقشه) در شکل ۲ در مفاد فرآیند پیش بینی شرح داده شده است.



پیش بینی اولیه

به کارگیری

تولید

عملکرد

نوسازی

عناصر اساسی یک فرآیند پیش بینی

ترکیب روش ها

| مفاد جغرافیایی - تحقیق و توسعه | گروه های هدف                                      | نتایج مدون   |   |                                 |
|--------------------------------|---|--|---|---------------------------------|
| پوشش محدوده                    | معیار مشارکت                                      | دانش و دیدگاه<br>مشترک<br>روش های<br>آینده نگر                                     | تعهد و تحول<br>روش های<br>تصمیم گیری و<br>برنامه ریزی | عقل و هوش<br>روش های<br>ارزیابی |
| مقیاس ارضی                     | تعامل و تقابل<br>روش های<br>مشارکتی و<br>شبکه های |  |   | گام ۵: یادگیری                  |
| افق زمانی                      |   | گام ۴: شکل دهی آینده از طریق برنامه ریزی<br>استراتژیک                              |   |                                 |
| حمایت مالی                     |   | گام ۳: تولید دانش (جدید) از طریق اکتشاف، تحلیل و پیش بینی آینده<br>محتمل           |   |                                 |
| آرمان                          |   | گام ۲: تجهیز و به کار گیری نقش های کلیدی<br>گام ۱: تعیین اهداف و فعالیت های تمرینی |   |                                 |

شکل (۲) فرایند پیش بینی

- پنج عنصر قبل از پیش بینی (یعنی مفاد جغرافیایی - تحقیق و توسعه، قلمرو تحت پوشش، محدوده جغرافیایی، افق زمانی و حمایت مالی)
  - دو عنصر به کارگیری (گروه های هدف و معیار مشارکت)
  - عنصر پیوسته (یعنی ترکیب روش ها) که به تمام مراحل روند مربوط می شود اما معمولاً به مرحله تولید اختصاص می یابد.
  - یک عنصر (نتایج مدون) که در نتیجه مرحله تولید به وجود می آید اما هم بر عملکرد و هم و مرحله نوسازی تأثیرگذار است.
- مرحله پیش بینی اولیه یا هدف گذاری مرحله ای است که در آن تصمیمات فرآیند اولیه و استراتژیک اتخاذ می شود. از میان ده عنصری که در این مقاله به عنوان عوامل بالقوه موثر بر انتخاب روش بکار رفته است، تصمیمات فرآیند اولیه مربوط به شش عنصر است، ولی این تصمیمات باید با عناصر مربوط به آرمان های کلی عملکرد انجام شود (اصول، اهداف کلی و خاص، طرح کاری، نتایج مورد انتظار و غیره). این عناصر عبارتند از:



۱. مفاد جغرافیایی- تحقیق و توسعه: عامل استفاده شده برای گروه بندی کشورها به مناطق جهانی، هزینه‌های ناخالص تحقیق و توسعه را به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی به حساب می‌آورد. همانطور که در مقدمه ذکر شد، هفت زمینه جغرافیایی- تحقیق و توسعه در نظر گرفته می‌شود.

۲. پوشش دامنه - به بخش، صنعت یا منطقه مورد پژوهش اشاره دارد. این مقاله از طبقه بندی NACE برای تحلیل نحوه کاربرد روش‌های پیش بینی در هشت حوزه مطالعاتی متداول صنایع/ بخش‌ها استفاده می‌کند.

۳. محدوده جغرافیایی - به قلمرو جغرافیایی یک تحقیق اشاره دارد که پائین تر از سطح ملی (منطقه ای)، ملی و فرا ملی (بین المللی) است.

۴. افق زمانی - به مقیاس زمانی انتخاب شده در یک تحقیق اشاره دارد. پنج بازه زمانی در این مقاله استفاده می‌شود: تا سال ۲۰۱۰، ۲۰۲۰-۲۰۱۱، ۲۰۳۰-۲۰۲۱، ۲۰۵۰-۲۰۳۱، ۲۰۱۰-۲۰۵۱.

۵. حمایت مالی- به نهادهای تأمین کننده مالی و حامیان مالی یک تحقیق اشاره دارد. حامیان مالی در پیش‌برد یک تحقیق عبارتند از دولت، عوامل غیر دولتی (از جمله نهادها و سازمانهای غیردولتی<sup>۱</sup>)، حامیان پژوهشی (به ویژه حامی تأمین بودجه‌ی پژوهش) و بخش کسب و کار.

مرحله به کارگیری، راجع به عضویت افراد کلیدی و ذینفعانی است که با دانش و تخصص خود، در مسائل خاص مشارکت می‌کنند و به ترویج فرایند پژوهش در شبکه‌های خود می‌پردازند. به دلایل کاربردی این مرحله به عنوان فاز دوم فرآیند معرفی شده است، اما در طول تحقیق به تعامل و ارتباط بین ذینفعان نیاز است. دو عنصر اصلی این مرحله، تحلیل شده است:

۱. گروه‌های هدف - به نوع ذینفعان (کاربران/ مخاطبان/ همکاران) اشاره دارد. هشت گروه در نظر گرفته شده است: سازمان‌ها و ادارات دولتی، جامعه پژوهش، شرکت‌ها، نهادهای تجاری و صنعتی، سازمان‌های غیر دولتی، سازمان‌های واسطه، اتحادیه معاملات و «دیگر مخاطبان».

۲. میزان مشارکت - به سطح آزادی تحقیق اشاره دارد، آزادی به سادگی با بررسی میزان مشارکت حاصل نمی‌شود. علیرغم اهمیت دامنه این مشارکت‌ها، در تهیه نقشه لحاظ نشده است.

با توجه به این که در مرحله تولید، دانش مربوط به پیش بینی و چشم انداز مشترک ارائه می‌شود، این مرحله، فاز اصلی فرایند پیش بینی است. بنابراین در این مرحله «دانش مدون شده» تلفیق و تحلیل می‌شود. «دانش ضمنی»، گردآوری شده و متضاد دانش مدون است؛ دانش جدیدی مانند چشم انداز و تصاویر مشترک ارائه شده از آینده تولید می‌کند. این مرحله شامل سه فعالیت وابسته است:

۱. اکتشاف - برای شناسایی و درک موضوعات مهم، روندها و محرک‌ها، از روش‌هایی مانند مرور پیشینه تحقیق، بررسی یا طوفان فکری استفاده می‌شود.

۲. تحلیل - از روش‌هایی مانند پنل‌های تخصصی، برون یابی یا تکنیک SWOT برای درک چگونگی تأثیر مفاد و موضوعات اصلی، روندها و محرک‌ها بر یکدیگر استفاده می‌شود.

<sup>1</sup> IGO, NGO





۳. پیش بینی - از روش‌هایی مانند سناریوها یا روش دلفی برای پیش بینی آینده محتمل یا پیشنهاد موارد مناسب استفاده می‌شود.

در این مقاله، دو عنصر حیاتی این مرحله تحلیل شده است: ۱. نتایج مدون ۲. ترکیب روش‌ها

عنصر اول مانند یک «موج معکوس» است که در فاز تولید و انتشار از طریق مراحل عملکرد و نوسازی آغاز می‌شود و احتمالاً تا ساخت یک فاز جدید از پیش بینی اولیه ادامه می‌یابد. عنصر دوم یک عنصر عرضی و مرکز آن در فاز تولید است و نوسانات آن بر فازهای دیگر تأثیر دارد؛ در نتیجه نتایج نهایی فرآیند پیش بینی را شکل می‌دهد. دو عنصر که در این مقاله تحلیل شده اند عبارتند از:

۱. نتایج مدون - به ارائه پیشنهاد خط مشی، تحلیل روندها و محرک‌ها، سناریوها، پژوهش و اولویت‌های دیگر، فهرستی از فن آوری‌های کلیدی، و نقشه مسیر فن آوری و پیش بینی‌ها می‌پردازد.

۲. ترکیب روش‌ها - به ترکیبی از روش‌های پیش بینی اشاره دارد.

این عامل، خود براساس طرح ارائه شده برای بررسی پویایی ترکیب روش‌ها (ماتریس ترکیب روش‌ها) است. این نتیجه ارتباط بین روش‌های پیش بینی را توصیف می‌کند. به علاوه بررسی می‌کند که آیا ارتباط بین روش‌ها می‌تواند انتخاب آن‌ها را شرح دهد.

فازهای عملکرد و نوسازی در بین دیگر عوامل، به شدت تحت تأثیر نوع، کمیت، کیفیت، ارتباط، قابلیت استفاده و تولید به موقع نتایج مدون (و مرتبط با فرایند) قرار دارند. فاز عملکرد رسیدن به تعهد از طریق نقش‌های کلیدی است که آماده هستند تا از طریق اجرای خط مشی‌ها و تصمیم‌های تولید شده در فاز تولید، شروع به «کسب و کار تغییر و شکل دادن آینده» کنند. در این مرحله، فرایند پیش بینی باید با فرایندهای برنامه ریزی استراتژیک سنتی پیوند شود تا به ارائه تعریفی از برنامه‌های واقعی عملیاتی میان مدت تا دراز مدت بپردازد. این پل ارتباطی بین پیش بینی و برنامه ریزی گاهی با روش‌هایی مانند تحلیل نقشه راه و تحلیل مورفولوژیکی به دست می‌آید. مرحله نوسازی ترکیبی از عقل و هوش است. این مرحله در مورد به دست آوردن دانش و درک فرصت‌ها و شناسایی تهدیدات موجود در نتایج مدون و خود فرآیند است. این مرحله به استفاده از روش‌های ارزیابی به خصوص روش‌های سنتی پژوهش‌های اجتماعی مانند مصاحبه، مرور پیشینه تحقیق و نظرسنجی نیاز دارد.

### ۳- بنابراین، مجموعه‌ی روش‌های پیش بینی چگونه انتخاب شده اند؟

پس از توصیف ویژگی‌های روش‌های پیش بینی و عناصر فرایند پیش بینی، اکنون زمان یادآوری سؤال اصلی این مقاله است: روش‌های پیش بینی چگونه انتخاب می‌شوند؟ پاسخ به این پرسش نیازمند بررسی ۱۱ سوال با همان پیچیدگی است و دو تا از آنها مربوط به ویژگی‌های روش می‌شوند:

۱. چگونه انتخاب تحت تأثیر ماهیت روش‌ها قرار دارد؟

<sup>1</sup> Methods Combination Matrix(MCM)



۲. چگونه انتخاب تحت تاثیر قابلیت‌های روش‌ها قرار دارد؟

نه مورد دیگر در ارتباط نزدیک با عناصر فرآیندهای پیش بینی هستند:

۱. انتخاب چگونه تحت تأثیر مفاد تحقیق و توسعه- جغرافیایی قرار دارد؟

۲. انتخاب چگونه تحت تأثیر قلمرو تحت پوشش قرار دارد؟

۳. انتخاب چگونه تحت تأثیر محدوده جغرافیایی قرار دارد؟

۴. انتخاب چگونه تحت تأثیر افق زمانی قرار دارد؟

۵. انتخاب چگونه تحت تأثیر حمایت مالی قرار دارد؟

۶. انتخاب چگونه تحت تأثیر گروه‌های هدف قرار دارد؟

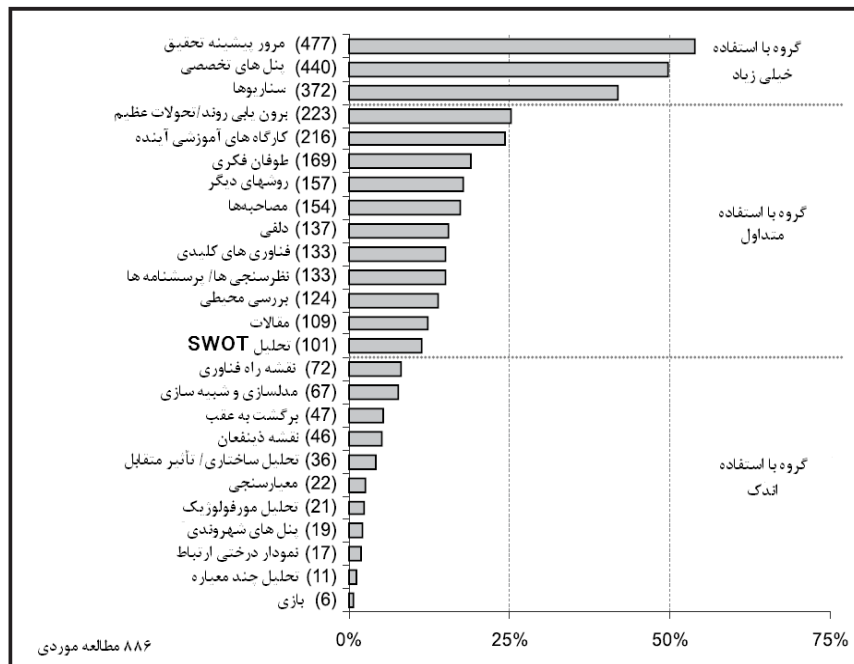
۷. انتخاب چگونه تحت تأثیر میزان مشارکت قرار دارد؟

۸. انتخاب چگونه تحت تأثیر نتایج مدون قرار دارد؟

۹. انتخاب چگونه تحت تأثیر ترکیب روش‌ها قرار دارد؟

قبل از ورود به این مسیر، ابتدا نتایج حاصل از فراوانی اولیه شمارش داده‌ها ارائه می‌شود؛ این که ۲۵ روش پیش‌بینی در

۸۸۶ تحقیق موردی چقدر استفاده می‌شود. در شکل ۳، تعداد استفاده از هر روش در کنار آن نشان داده شده است.



شکل (۳) سطح استفاده از روش های پیش بینی

به عنوان مثال پنل های تخصصی ۴۴۰ بار استفاده شده است. تعداد استفاده از روش ها به وضوح سه گروه را نشان می دهد:

۱. روش هایی که به طور گسترده استفاده شده اند عبارتند از: مرور پیشینه تحقیق، پنل های تخصصی و سناریوها که همه آنها کیفی هستند.

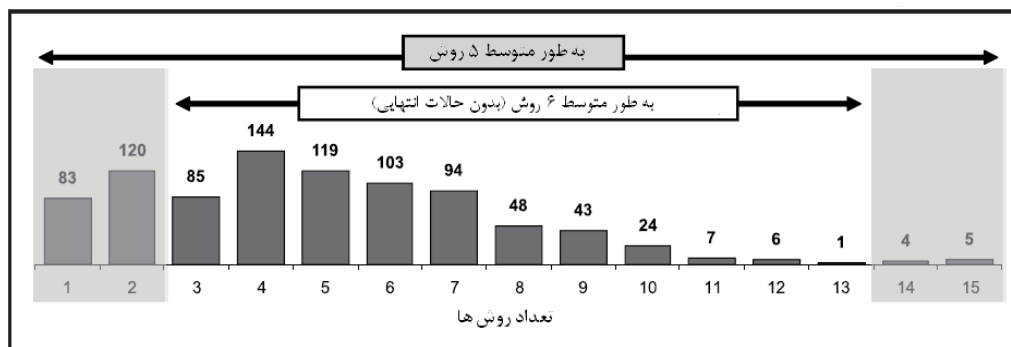
۲. روش های متداول شامل برون یابی/ روندهای عظیم، کارگاه های آموزشی آینده، طوفان فکری، روش های دیگر، مصاحبه ها، روش دلفی، پرسشنامه/ نظر سنجی، فن آوری های کلیدی، بررسی، مقالات و تکنیک SWOT می شود.

۳. روش هایی که کمتر استفاده می شود عبارتند از: نقشه راه، مدلسازی/ شبیه سازی، گذشته نگری، تهیه نقشه ذینفعان، تحلیل ساختاری، معیارسنجی، تحلیل مورفولوژیک، پنل های شهروندی، نمودار درختی ارتباط، معیار چندگانه و بازی.

اگرچه داده ها نشان می دهند که این گروه از روش ها به ندرت استفاده می شوند اما برخی از اعداد ارائه شده در اینجا پایین تر از ارقام پیش بینی شده هستند و احتمالاً به تأثیرات ناشی از تهیه نقشه مربوط است. به عنوان مثال روش هایی از قبیل تحلیل ساختاری و نمودار درختی ارتباط گاهی در اسپانیا و فرانسه در سطحی پایین تر از سطح ملی استفاده شده است. اما چون تهیه نقشه در این سطح ضعیف تر از سطح ملی است، داده ها به درستی احتمال فراوانی بالاتر موارد کاربردی خود را ارائه نمی دهند.



این اطلاعات می‌توانند یک سؤال دیگر را به وجود بیاورند: به طور میانگین چند روش در یک تحقیق «پیش بینی» استفاده می‌شود؟ شکل ۴ نشان می‌دهد که به طور متوسط پنج یا شش روش در هر مرحله اولیه استفاده می‌شود. اما واریانس آن بالا است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تنوع روش‌های استفاده شده نیز بالا است. اما این اعداد و ارقام نباید نادیده گرفته شوند. همانطور که قبلاً ذکر شد، در عملکردهای پیش بینی تمایل به استفاده از روش‌های متعدد در طراحی‌های روش‌شناسی وجود دارد. عوامل دیگر در قسمت‌های بعدی نیز باید به این معادله اضافه شوند. در هر صورت، اطلاع از سطح استفاده از روش‌ها و میانگین تعداد روش‌های استفاده شده در یک پروژه، یک نقطه‌ی شروع مطلوب در مسیر پاسخ به یازده پرسش است!

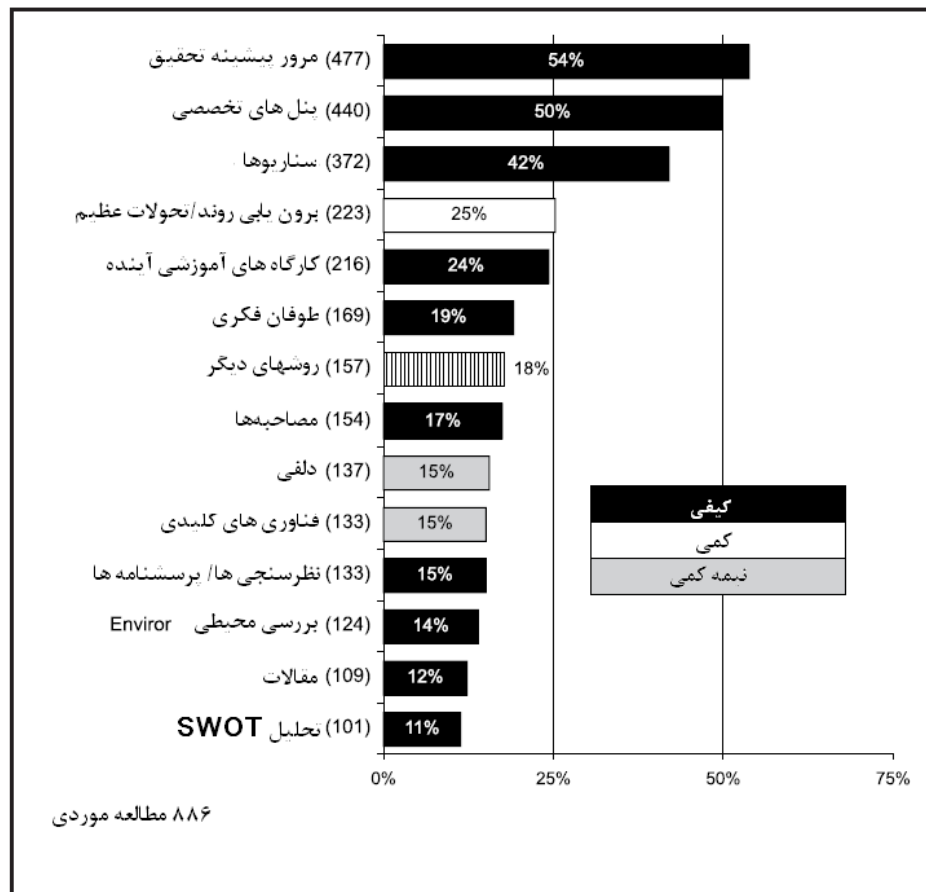


شکل (۴) ماهیت روش‌های مورد استفاده در عملکردهای پیش بینی

### ۳-۱- چگونه انتخاب تحت تاثیر ماهیت روش قرار دارد؟

شکل ۵ ماهیت روش‌های پیش بینی متداول را نشان می‌دهد. این نتایج نشان می‌دهد که سه روش بالای شکل و ده روش از مجموع ۱۴ روش، کیفی بوده و بیانگر این نکته است که ویژگی‌های کیفی متداول‌تر یا بهتر از روش‌های کمی و نیمه کمی است. این مطلوبیت می‌تواند به سبب این واقعیت باشد که آینده‌پژوهی ناگزیر بر اساس تفسیر ذهنی و خلاقانه‌ی تغییرات شکل دهنده یا سازنده‌ی آینده، از نظرات و قضاوت‌ها مطلع است. این ویژگی‌ها اغلب در تکنیک‌های کیفی یافت می‌شوند. مرور پیشینه تحقیق<sup>۱</sup> معمولاً روش تحقیق بنیادی است که در هر رشته‌ای استفاده می‌شود و به همین دلیل جای تعجب نیست که در مقام اول می‌آید. در واقع، با وجود این اعداد و ارقام نسبتاً بالا، یک فرد پیش بینی کننده معتقد است که روش‌های مرور پیشینه تحقیق و سایر روش‌های عمومی نظیر نظرسنجی‌های عمومی، در پایگاه داده کمتر از واقع گزارش شده است. روش دلفی و فن‌آوری‌های کلیدی هر دو در ۱۵ درصد از مطالعات استفاده شده‌اند. در فهرست متداول‌ترین روش‌های استفاده شده، فقط آنها روش‌های نیمه کمی هستند. در عین حال برون یابی، تنها روش کمی است؛ شاید به علت توضیح سودمند این که چگونه «فقدان تغییرات» در زمان حال ممکن است در آینده منعکس شود. بنابراین، ماهیت روش‌ها بسیار تاثیرگذار است و به روش‌های کیفی گرایش دارد.

<sup>1</sup> Literature review



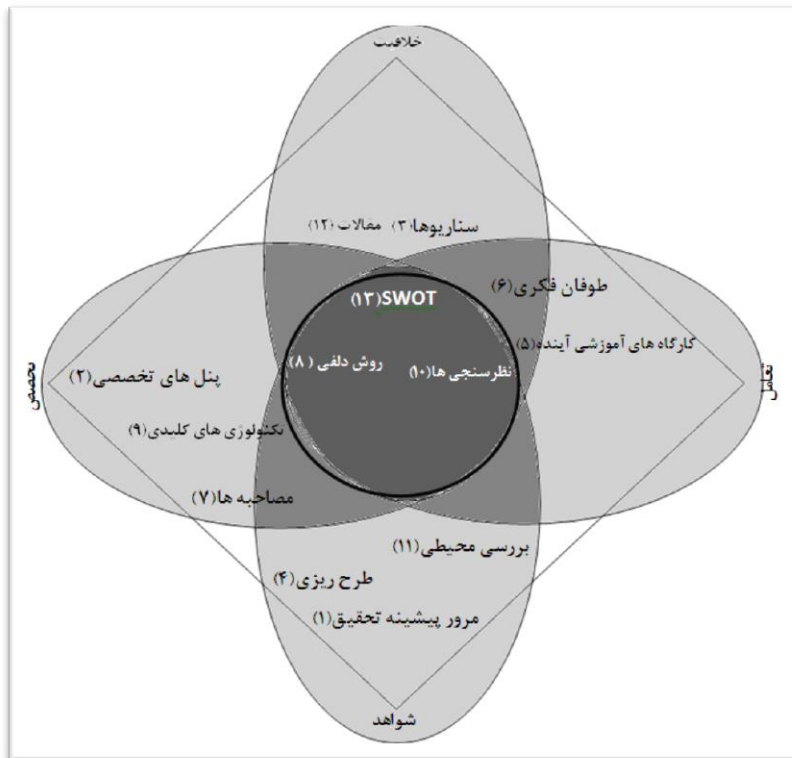
شکل (۵) ماهیت متداول ترین روش های پیش بینی استفاده شده (Efmn & Self-Rule, 2008)

### ۳-۲- چگونه انتخاب تحت تاثیر «قابلیت های روش» قرار دارد؟

شکل ۶ نمایش قابل درکی از متداول ترین روش های مورد استفاده در چارچوب الماس پیش بینی نشان می دهد. قسمت سایه دار نشان دهنده توانایی کلی جمع آوری و پردازش اطلاعات براساس شواهد، تخصص، تعامل و خلاقیت است. شایان ذکر است که بعد تعامل برای اولین بار توسط روش هایی مانند کارگاه های آموزشی آینده و طوفان فکری متأثر شد (اگر چه برخی از پنل های تخصصی برای ترویج مشارکت و تعامل بین گروه ذینفعان طراحی شده است). با توجه به اینکه این روش از نظر فراوانی استفاده، در موقعیت های پنجم و ششم است (حتی با وجود مشکلات مطرح شده قبلی)، کار پیش بینی تهیه نقشه با مفاهیم پذیرفته شده ای اجتماع فعالان در یک راستا قرار دارد. در این اجتماع، پیش بینی مسیری است برای ترغیب به مناظره ساخت یافته تر با مشارکت گسترده تر، که به درک مشترک مسائل بلند مدت منتهی می شود (Georghiou et al, 2008). این شکل نشان می دهد که اکثر پروژه ها که از پنج روش یا بیشتر استفاده می کنند، متمایل به انتخاب این روش ها هستند (حتی به صورت تصادفی) به نحوی که چهار قابلیت اصلی این روش ها لحاظ شده باشد. خواننده نیز باید توجه کند که هیچ یک از



روش‌های متداول استفاده شده، نزدیک به رأس خلاقیت قرار ندارند. این مسأله ممکن است در نتیجه فقدان راهنمایی در نحوه‌ی به کارگیری تکنیک‌هایی مانند بازی و سایر روش‌های خلاق مانند شگفتی سازها و یا سیگنال‌های ضعیف باشد.



شکل (۶) قابلیت‌های متداول ترین روش‌های پیش بینی مورد استفاده

بنابراین، قابلیت روش‌ها بسیار تاثیرگذار است، اما متعادل نیست. در عین حال، ارزش گذاری یکسان برای چهار رأس الماس پیش بینی از سوی تمام مطالعات پیش بینی، انتظاری غیر واقعی است.

### ۳-۳- چگونه انتخاب تحت تأثیر مفاد جغرافیایی - تحقیق و توسعه قرار دارد؟

مسأله مفاد جغرافیایی - تحقیق و توسعه به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر انتخاب روش پیش بینی، گزاره ای جالب و ثابت شده است. در حالی که سؤال قبلی در مورد قابلیت روش‌ها بود، مفاد جغرافیایی - تحقیق و توسعه منعکس کننده قابلیت‌های استفاده از روش‌ها است (اما نه همیشه).

به عنوان مثال، شکل ۷ نشان می‌دهد روش‌هایی که به دسترسی دانش در مورد تکنولوژی‌های نوظهور متکی است، بیشتر در کشورهایی با تحقیق و توسعه بالا استفاده می‌شوند. چنین موردی برای نقشه مسیر پیش‌بینی (معمولاً در آمریکای شمالی)



و مدل سازی (متداول در مناطق با تحقیق و توسعه بالا در آسیا) استفاده می شود. خواننده ممکن است تعجب کند که چرا استفاده از روش دلفی براساس فرضیه ضمنی عمل نمی کند. یک توضیح محتمل این است که امروزه روش دلفی، برخلاف جهت گیری فنی سنتی این روش در نیمه دوم قرن بیستم بیشتر ابزاری است برای بررسی این که چگونه فن آوری ها می توانند محیط کاربردی آینده (به عنوان مثال زیرساخت های تحقیق و توسعه و یا بخش های اجتماعی- اقتصادی) را متأثر یا شکل دهد (Popper and Miles, 2005).

کشورهایی با تحقیق و توسعه کم تر تمایل به استفاده از روش های اکتشافی و مقایسه ای دارند، مانند روش بررسی، تکنیک SWOT، معیارسنجی و سایر روش ها، از قبیل تعیین معیار و تحلیل آزاد که در سند خودمختار تهیه نقشه مربوط به آمریکای جنوبی آمده است.

| میزان تحقیق و توسعه        | تحقیق و توسعه زیاد |      |               | تحقیق و توسعه متوسط |          | تحقیق و توسعه کم |               |
|----------------------------|--------------------|------|---------------|---------------------|----------|------------------|---------------|
|                            | اروپا              | آسیا | امریکای شمالی | اروپا               | استرالیا | اروپا            | امریکای جنوبی |
| مناطق جهان                 |                    |      |               |                     |          |                  |               |
| تعداد مطالعه موردی         | 174                | 30   | 109           | 299                 | 14       | 110              | 114           |
| مرور پیشینه تحقیق          | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| بذل های تخصصی              | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| سناریوها                   | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| برون بایی روند             | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| کارگاه های آموزشی آینده    | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| طوفان فکری                 | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| روش های دیگر               | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| مصاحبه ها                  | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| دلفی                       | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| فناوری های کلیدی           | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| نظرسنجی ها / پرسشنامه ها   | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| بررسی محیطی                | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| مقالات                     | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| تحلیل SWOT                 | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| نقشه راه فناوری            | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| مدلسازی و شبیه سازی        | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| بر کست به عقب              | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| نمسه دینفغان               | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| تحلیل ساختاری/تأثیر متقابل | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| معیارسنجی                  | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| تحلیل مورفولوژیک           | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| بذل های سپهر وندی          | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| نمودار درختی ارتباط        | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| تحلیل چند معیاره           | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |
| بازی                       | ■                  | ■    | ■             | ■                   | ■        | ■                | ■             |

۸۵۰ مطالعه موردی

شکل (۷) روش ها در مقابل مفاد جغرافیایی - تحقیق و توسعه

همچنین نتایج نشان می دهد که در اروپا تحقیق و توسعه، تأثیر کمی بر انتخاب سه روش بالای شکل دارد اما در سایر انتخاب ها تأثیر قوی تری دارد. برای مثال، در اروپا با تحقیق و توسعه کمتر، روش طوفان فکری، روش دلفی و فن آوری های کلیدی در موقعیت های بالاتری قرار دارند ( به ترتیب چهارم، پنجم و ششم). دیگر یافته های قابل توجه عبارتند از:

- استفاده کمتر از مرور پیشینه تحقیق در کشورهای آسیا با تحقیق و توسعه بالا و استرالیا



- استفاده کمتر از سناریوها در آمریکای شمالی (اما استفاده بیشتر از روش کارگاه‌های آموزشی آینده)
- استفاده نسبتاً بالا از روش طوفان فکری، مصاحبه‌ها و مدل سازی در آسیا
- استفاده بسیار بالا از روش‌های دیگر در آمریکای جنوبی (زنجیره‌های تولیدی، هوش رقابتی و ابزار پیش بینی از قبیل (MICMAC / MACTOR / SMIC)
- روش دلفی عمدتاً در آسیا، در مناطق با تحقیق و توسعه پایین اروپا و آمریکای جنوبی استفاده می‌شود و در آمریکای شمالی، بیش از ۱۰۰ مورد تهیه نقشه وجود ندارد.
- استفاده‌ی عمدتاً بالای روش بررسی محیطی و مقالات در آمریکای جنوبی
- استفاده از تکنیک SWOT در مناطق با تحقیق و توسعه پایین اروپا
- روش گذشته نگری عمدتاً در آسیا و استرالیا استفاده می‌شود.
- روش‌هایی مانند تحلیل ساختاری، تهیه نقشه ذینفعان و نمودار درختی ارتباط، بیشتر در آمریکای جنوبی مطلوبیت دارد. این مسأله سد پنهان به وجود آمده توسط دست اندرکاران اولیه منطقه را منعکس می کند.
- علاوه بر این، اندازه میله‌ها در شکل ۷ نشان می‌دهد که کشورهای با تحقیق و توسعه اندک، روش‌های ترکیبی بیشتری دارند. به طور خلاصه، به نظر می‌رسد تأثیر روش مفاد جغرافیایی - تحقیق و توسعه نسبتاً بالا است. با این حال، خواننده باید در ارائه فرضیات یا تعمیم آن‌ها دقیق عمل کند؛ به عنوان مثال بر اساس شکل ۷ روشن است که استفاده زیاد فن‌آوری‌های کلیدی در کشورهای با تحقیق و توسعه کم اروپایی، تا حد زیادی نتیجه‌ی به کارگیری این روش در کشوری خاص (مانند اسپانیا) است.

#### ۳-۴- چگونه انتخاب تحت تاثیر قلمرو تحت پوشش قرار دارد؟

شکل ۸ استفاده از روش‌ها را در هفت گروه از فهرست ۱۷ دسته‌ای بهترین نگاهت صنایع/ بخش‌ها در طبقه بندی NACE کمیون اروپا نشان می‌دهد. آنها عبارتند از:

۱. تولید
۲. تأمین برق، گاز و آب
۳. بهداشت و خدمات اجتماعی
۴. کشاورزی، شکار و جنگلداری
۵. حمل و نقل، اطلاعات و ارتباطات
۶. حکومت و امنیت ملی
۷. آموزش





| آموزش                      | حکومت و امنیت ملی | حمل و نقل، اطلاعات و ارتباطات | کشاورزی، شکار و جنگلداری | سلامت و خدمات اجتماعی | تأمین برق و گاز و آب | تولید | صنعت / بخش         |
|----------------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|-------|--------------------|
| تعداد مطالعه موردی         | 153               | 155                           | 162                      | 187                   | 201                  | 255   | تعداد مطالعه موردی |
| مرور سیستم تحقیق           |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| بیل های تخصصی              |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| سناریوها                   |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| برون بایی روند             |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| کارگاه های آموزشی آینده    |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| طوفان فکری                 |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| روشهای دیگر                |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| مصاحبهها                   |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| دلفی                       |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| فناوری های کلیدی           |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| نظرسنجی ها/ پرسشنامه ها    |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| بررسی محیطی                |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| مقالات                     |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| تحلیل SWOT                 |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| نقشه راه فناوری            |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| مدلسازی و شبیه سازی        |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| برگشت به عقب               |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| نقشه دینفغان               |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| تحلیل ساختاری/تأثیر متقابل |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| مبارسنجی                   |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| تحلیل مورفولوژیک           |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| بیل های سهروندی            |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| نمودار درختی ارتباط        |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| تحلیل چند معیاره           |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |
| بازی                       |                   |                               |                          |                       |                      |       |                    |

۸۰۴ مطالعه موردی، نقشه تحقیق حوزه ها، انتخاب چندگانه را میسر می کند.

شکل (۸) روشها در مقابل پوشش دامنه

نتایج حاکی از آن است که، کل روشها به صورت نسبی و متعادل در هفت گروه استفاده شده اند. دلیل این که میله کشاورزی کمی بزرگتر از میله های بخش های دیگر به نظر می رسد، به بالا بودن تعداد موارد آمریکای جنوبی در این حوزه بازمی گردد که در آن بیشتر روشها برگرفته از روشهای ترکیبی، استفاده می شود. با این حال، در مورد نمودار دو توضیح می توان ارائه داد: اول این که به نظر می رسد نقشه راه فناوری بیشتر در این موارد استفاده می شود:

❖ تولید

❖ تأمین برق، گاز و آب (و به طور کلی بخش های انرژی)

❖ حمل و نقل، اطلاعات و ارتباطات

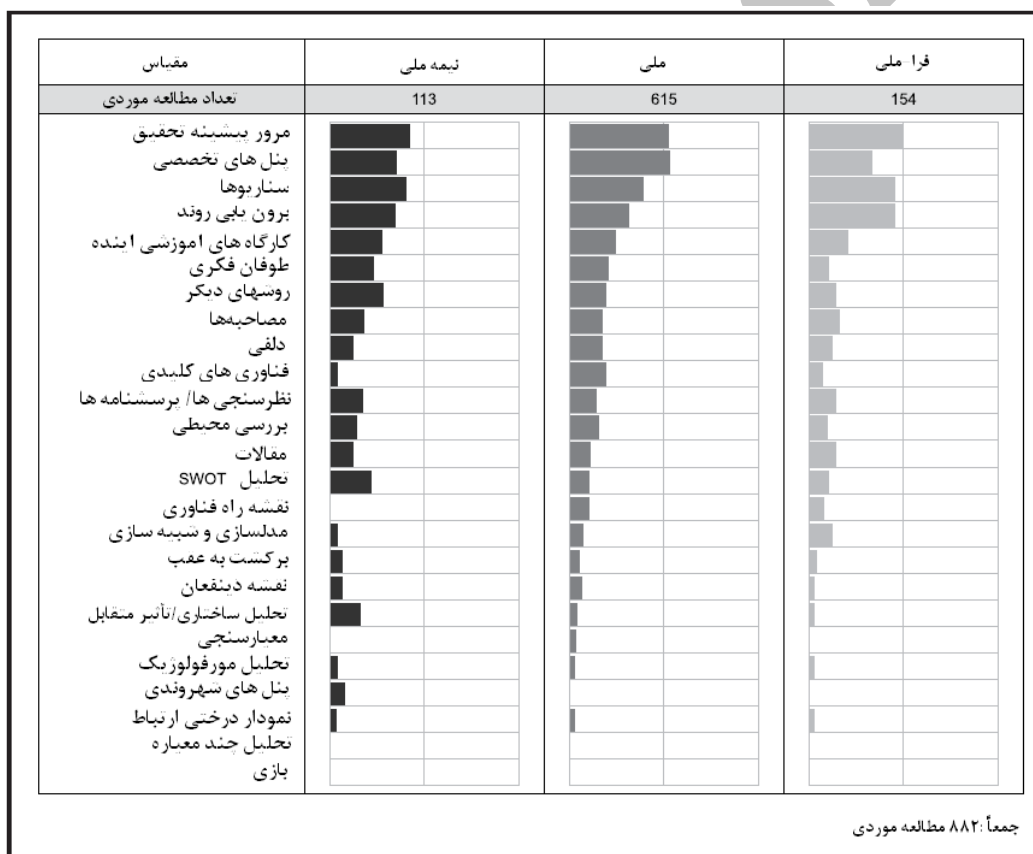
دوم این که روش هایی که کمتر استفاده می شوند تمایل بیشتری به کاربرد در حوزه هایی مانند کشاورزی، حکومت ملی و آموزش دارند. بنابراین، تاثیر پوشش دامنه نسبتاً کم است.

۳-۵- چگونه انتخاب تحت تاثیر محدوده جغرافیایی قرار دارد؟



حتی در میان افراد پیش بینی کننده، اغلب این باور وجود دارد که روش مورد استفاده در عملکردهای پایین تر از سطح ملی یا منطقه ای، متفاوت از روشهای مورد استفاده در سطح ملی و فرا ملی هستند. با این حال، شکل ۹ نشان می دهد که چنین تفاوتی خیلی زیاد نیست.

در واقع می توان استدلال کرد که محدودیت های فنی و مرتبط با نقش روشها است که می تواند باعث عدم جذابیت در استفاده از یک روش خاص شود. برای نمونه، تحقیقات پایین تر از سطح ملی به ندرت قادر است برنامه های بزرگ S&T (کمسیون اروپا در سطح اتحادیه اروپا) که دامنه ای وسیع تر از یک نقش ملی یا ایالتی دارند، به تصویب برساند. به همین دلیل ممکن است در این سطح، روش نقشه راه فناوری، فن آوری های کلیدی و مدل سازی کمتر استفاده شود. استفاده کمتر از روش طوفان فکری و تکنیک SWOT در سطح فرا ملی، با توجه به محدودیت های فنی، مشکلات عملیاتی رایج در تشکیل نشست وسیع کارشناسان کشورهای مختلف را منعکس می کند؛ هر چند پیشرفت در فناوری اطلاعات و ارتباطات این مشکل را در آینده مرتفع می سازد. با این حال، روشهایی مانند پنل های شهروندی، تکنیک SWOT، و تأثیر متقابل در این سطح بیشتر انجام می شود. موارد فوق نشان می دهد که تأثیر محدوده جغرافیایی بر انتخاب، در بهترین حالت در حد متوسط است.

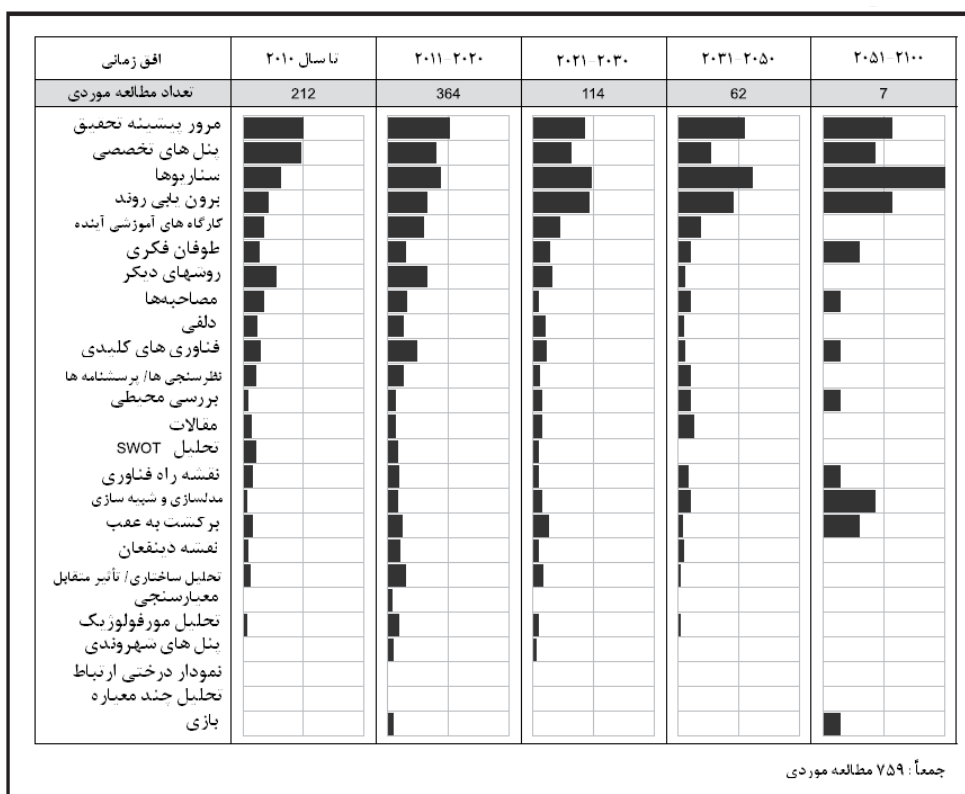


شکل (۹) روشها در مقابل محدوده جغرافیایی

۳-۶- چگونه انتخاب تحت تاثیر افق زمانی قرار دارد؟



به استثنای سناریوها و پتل‌های تخصصی که در آن‌ها، استفاده از روش‌ها با طول شدن افق زمانی افزایش می‌یابد، شکل ۱۰ نشان می‌دهد که هیچ الگوی روشنی برای توضیح رابطه روش‌ها با افق زمانی وجود ندارد. با توجه به اثربخشی و کارایی روش‌های پیش‌بینی برای بررسی آینده نزدیک، دور و یا حتی دور از دسترس، فقدان الگو ممکن است در نتیجه‌ی عدم ارتباط پیشینه پژوهش و مباحث مربوط به جوانب مثبت و منفی روش‌های پیش‌بینی باشد. در واقع، جالب‌ترین نتایج، حتی اگر ضعیف نشان داده شود، از عملکرد در افق زمانی وسیع (۲۰۵۱-۲۱۰۰) به دست می‌آید که در آن سناریوها همیشه استفاده می‌شوند و با روش‌های برون‌یابی، مدل‌سازی/ شبیه‌سازی، گذشته‌نگری، روش طوفان فکری، نقشه راه یا بازی ترکیب می‌شوند.



شکل (۱۰) روش‌ها در مقابل افق زمانی

یافته‌های دیگر عبارتند از:

- کاهش استفاده از روش دلفی وقتی که افق زمانی طولانی تر می‌شود.
- افزایش استفاده از روش بررسی محیطی، وقتی که افق زمانی طولانی تر می‌شود.
- فقدان تکنیک SWOT و معیارسنجی در تحقیقات آینده دور.



علیرغم کمبود اطلاعات اشاره شده در چالش‌هایی که افق‌های زمانی مختلف بر یک تحقیق اعمال می‌کنند، نتایج نشان دهنده تاثیر متوسط افق زمانی انتخاب شده بر انتخاب روش است.

### ۳-۷- چگونه انتخاب تحت تاثیر حمایت مالی قرار دارد؟

شکل ۱۱ استفاده از روش‌ها را در تحقیقات تحت حمایت دولت، حامیان غیر دولتی، فعالان پژوهشی و کسب و کار نشان می‌دهد. یافته اصلی این است که مطالعات انجام شده تحت حمایت مالی حامیان غیر دولتی (سازمان‌های غیر دولتی و نیمه دولتی مانند کمیسیون اروپا<sup>۱</sup> و سازمان توسعه صنعتی سازمان ملل متحد<sup>۲</sup>) در این حوزه بیشتر مورد تقاضا است. میانگین تعداد روش‌های مورد استفاده در پروژه‌های حمایت شده توسط حامیان مختلف مؤید این موضوع است:

- دولت (چهار روش)
- حامیان غیر دولتی (شش روش)
- پژوهش (پنج روش)
- کسب و کار (چهار روش)

<sup>1</sup> European Commission(EC)

<sup>2</sup> United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)



| انواع حامی                 | دولت       | حامیان غیر دولتی | پژوهش      | تجارت      |
|----------------------------|------------|------------------|------------|------------|
| تعداد مطالعه موردی         | 677        | 130              | 116        | 89         |
| مرور پیشینه تحقیق          | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| بذل های تخصصی              | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| سناریوها                   | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| بیرون بلی روند             | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| کارگاه های آموزشی آینده    | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| طوفان فکری                 | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| روشهای دیگر                | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| مصاحبهها                   | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| دلفی                       | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| فناوری های کلیدی           | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| نظرسنجی ها/ پرسشنامه ها    | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| بررسی محیطی                | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| مقالات                     | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| تحلیل SWOT                 | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| نقشه راه فناوری            | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| مدلسازی و شبیه سازی        | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| پرکست به عقب               | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| نقشه دینفعان               | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| تحلیل ساختاری/تأثیر متقابل | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| معیارسنجی                  | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| تحلیل مورفولوژی            | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| بذل های شهروندی            | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| نمودار درختی ارتباط        | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| تحلیل جند معبار            | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |
| بازی                       | ██████████ | ██████████       | ██████████ | ██████████ |

جمعاً: ۷۹۳ مطالعه موردی، نقشه تحقیق حامیان مالی انتخاب چندگانه را میسازد

شکل (۱۱) روشها در مقابل حمایت مالی

البته، با توجه به این که تهیه نقشه حمایت مالی امکان انتخاب چندگانه را فراهم می کند، این اعداد تنها یک نشانه حدسی فراهم می کند. مورد جالب دیگر این است که استفاده زیاد از مرور پیشینه تحقیق، اساساً در تحقیقاتی با حمایت مالی حامیان پژوهشی، دولتی و غیر دولتی است. دلیل استفاده کمتر از مرور پیشینه تحقیق در تجارت، احتمالاً این است که غالباً قالبهای از پیش تعیین شدهای برای اطلاعات تصمیم گیری مورد نیاز است، بنابراین باعث می شود تا مرور پیشینه تحقیق جذابیت خود را از دست بدهد. در نهایت، فقدان معیارسنجی در پروژههای تحت حمایت حامیان پژوهشی اندکی غیر منتظره است. بنابراین، تاثیر حمایت مالی تا حدودی در حد متوسط قرار دارد.

### ۳-۸- انتخاب چگونه تحت تاثیر گروههای هدف قرار دارد؟

شکل ۱۲ نشان می دهد که چگونه روشها به گروههای هدف تحقیقات مربوط می شوند. تشابه در الگو برای همه ذینفعان نتیجهای تعجب آور نیست؛ عمدتاً به این دلیل که یکی از متداول ترین روشهای فنی مشاوره که اغلب در اختیار حامیان مالی و سازمان دهندگان گذاشته می شود این است که، صرف نظر از روش انتخاب شده، اگر اهداف تحقیق بر یک علم مشخص، فن آوری و سیستم نوآورانه مؤثر باشد، آنگاه کل پروژه ذینفعان کلیدی را کم و بیش باید به یک اندازه هدف قرار دهد. بنابراین، استنباط می شود که خروج پنهانی ذینفعان در یک تحقیق برگرفته از روش تحقیق نیست بلکه به استراتژی تحقیق یا عدم وجود آن مربوط است.



| گروه هدف                   | سازمان های دولتی /ادوایر | جامعه پژوهش | شرکت ها | ساختار تجارت / تشکلهای صنعتی | سازمان های غیردولتی |
|----------------------------|--------------------------|-------------|---------|------------------------------|---------------------|
| تعداد مطالعه موردی         | 841                      | 574         | 468     | 220                          | 115                 |
| مرور بینبشه تحقیق          |                          |             |         |                              |                     |
| بناهای تخصصی               |                          |             |         |                              |                     |
| سناریوها                   |                          |             |         |                              |                     |
| برون بلی روند              |                          |             |         |                              |                     |
| کارگاه های آموزشی آینده    |                          |             |         |                              |                     |
| طوفان فکری                 |                          |             |         |                              |                     |
| روسیهای دیگر               |                          |             |         |                              |                     |
| مصاحبهها                   |                          |             |         |                              |                     |
| دلفی                       |                          |             |         |                              |                     |
| فناوری های کلیدی           |                          |             |         |                              |                     |
| نظرسنجی ها / برسننامه ها   |                          |             |         |                              |                     |
| بررسی محیطی                |                          |             |         |                              |                     |
| مفالات                     |                          |             |         |                              |                     |
| تحلیل SWOT                 |                          |             |         |                              |                     |
| نفسه راه فناوری            |                          |             |         |                              |                     |
| مدلسازی و شبیه سازی        |                          |             |         |                              |                     |
| بر کشت به عقب              |                          |             |         |                              |                     |
| نفسه دینفعان               |                          |             |         |                              |                     |
| تحلیل ساختاری/تأثیر متقابل |                          |             |         |                              |                     |
| معیارسنجی                  |                          |             |         |                              |                     |
| تحلیل مورفولوژیک           |                          |             |         |                              |                     |
| بناهای شهروندی             |                          |             |         |                              |                     |
| نمودار درختی ارتباط        |                          |             |         |                              |                     |
| تحلیل چند معیاره           |                          |             |         |                              |                     |
| بازی                       |                          |             |         |                              |                     |

جمعاً: ۸۸۶ مطالعه موردی - نقشه تحقیق گروه های هدف انتخاب چندگانه را میسر می سازد

### شکل (۱۲) روش ها در مقابل گروه های هدف (Efmn & Self-Rule, 2008)

نتیجه دیگر این است که سازمان های شبکه ای (به عنوان مثال نهادهای کارگری و سازمان های غیر دولتی) عمدتاً هدف پروژه هایی است که نیازمند روش شناسی بوده اند؛ میله های همواره بلندتر هر چند با اختلاف کم نیز این موضوع را تصریح می کند. به طور کلی، تأثیر گروه های هدف نسبتاً کم است.

### ۳-۹- انتخاب چگونه تحت تاثیر میزان مشارکت قرار دارد؟

انتظار می رود در پیش بینی، سطح مشارکت از آنچه که به طور معمول در دستور کار قرار دارد، فراتر باشد. با این حال، شکل ۱۳ نشان می دهد که در ۲۱۰ مورد از تحقیقات موردی کمتر از ۵۰ نفر شرکت کرده اند. با توجه به مشکلاتی که قبلاً ذکر شد، این مسأله می تواند در اثر اندازه گیری باشد، یا بر درک متفاوت از آنچه واقعاً فرایند پیش بینی هست (فرایندی مرکب از روش های مشارکتی، آینده نگر و سیاست گذاری)، گواه باشد (Gavigan et al., 2001).



| سطح مشارکت                      | جمعیت < 50 | جمعیت 51-200 | جمعیت 201-500 | جمعیت > 500 |
|---------------------------------|------------|--------------|---------------|-------------|
| Cases mapped                    | 210        | 119          | 46            | 42          |
| مرور پیشینه تحقیق               | █          | █            | █             | █           |
| پنل های تحقیق                   | █          | █            | █             | █           |
| سناریوها                        | █          | █            | █             | █           |
| بیرون بایی روند                 | █          | █            | █             | █           |
| کارگاه های آموزشی آینده         | █          | █            | █             | █           |
| طوفان فکری                      | █          | █            | █             | █           |
| سایر روشها                      | █          | █            | █             | █           |
| دیدگاه ها                       | █          | █            | █             | █           |
| دلفی                            | █          | █            | █             | █           |
| تکنولوژی های کلیدی              | █          | █            | █             | █           |
| مصاحبه ها و نظر سنجی ها         | █          | █            | █             | █           |
| بررسی محیطی                     | █          | █            | █             | █           |
| مقالات                          | █          | █            | █             | █           |
| تحلیل SWOT                      | █          | █            | █             | █           |
| نقشه راه تکنولوژی               | █          | █            | █             | █           |
| مدلسازی / شبیه سازی             | █          | █            | █             | █           |
| پرگشت به عقب فکری               | █          | █            | █             | █           |
| Stakeholder Mapping             | █          | █            | █             | █           |
| تحلیل ساختاری / آنتی متر متقابل | █          | █            | █             | █           |
| معمار سنجی                      | █          | █            | █             | █           |
| تحلیل مورفولوژی یک              | █          | █            | █             | █           |
| بازل های شهروندی                | █          | █            | █             | █           |
| نمودار درختی ارتباط             | █          | █            | █             | █           |
| تحلیل چند معبار ه               | █          | █            | █             | █           |
| بازی                            | █          | █            | █             | █           |

شکل (۱۳) روش ها در مقابل مقیاس مشارکت

یافته های دیگر عبارتند از:

- استفاده نسبتاً بالاتر از پنل های تخصصی، بررسی محیطی و تحلیل ذینفعان در موارد شامل ۵۰ تا ۵۰۰ نفر
  - استفاده بسیار بالاتر از سناریوها، طوفان فکری و تکنیک SWOT در پروژه هایی با میزان مشارکت بیش از ۲۰۰ نفر
  - استفاده نسبتاً پایین تر از مصاحبه در پروژه هایی با مقیاس بسیار بزرگ
  - استفاده قابل توجه از روش دلفی در تحقیقات خیلی مشارکتی
- در کل، تاثیر مقیاس مشارکت در حد متوسط است.

### ۳-۱۰- چگونه انتخاب تحت تاثیر نتایج مدون مورد انتظار قرار دارد؟

برای مواردی با نتایج رایج مانند پیشنهادات خط مشی و تحلیل روندها و محرکها، شکل ۱۴ هیچ تفاوت قابل توجهی در انتخاب روش نشان نمی دهد به غیر از بیرون یابی که بیشتر برای مورد دوم استفاده می شود.



| انواع نتایج                | پیشنهادات<br>خط مشی | تحلیل روند و<br>محرک ها | سناریوها | نرویش و سایر<br>الویتها | فهرست کلیدی<br>فناوریهای کلیدی | بیش بینی ها | نقشه راه<br>تکنولوژی |
|----------------------------|---------------------|-------------------------|----------|-------------------------|--------------------------------|-------------|----------------------|
| تعداد مطالعه موردی         | 601                 | 445                     | 310      | 265                     | 144                            | 137         | 92                   |
| مرور پیشینه تحقیق          | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| پنل های تخصصی              | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| سناریوها                   | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| برون یابی روند             | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| کارگاه های آموزشی آینده    | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| طوفان فکری                 | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| روشهای دیگر                | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| مصاحبهها                   | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| دلفی                       | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| فناوری های کلیدی           | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| نظرسنجی ها / پرسشنامه ها   | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| بررسی محیطی                | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| مقالات                     | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| تحلیل SWOT                 | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| نقشه راه فناوری            | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| مدلسازی و شبیه سازی        | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| بازگشت به عقب              | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| نقشه دینفعان               | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| تحلیل ساختاری/تأثیر متقابل | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| معیارسنجی                  | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| تحلیل مورفولوژیک           | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| پنل های شهروندی            | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| نمودار درختی ارتباط        | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| تحلیل چند معاره            | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |
| بازی                       | ■                   | ■                       | ■        | ■                       | ■                              | ■           | ■                    |

جمعاً ۸۰۲ مطالعه موردی، نقشه تحقیق نتایج، انتخاب های چندگانه را میسر می سازد.

شکل (۱۴) روشها در مقابل نتایج مدون

یک الگوی مشابه در موارد مولد سناریوها یافت می شود، اما استفاده از سناریوها بسیار مشهود و متعدد است. در ۲۶۵ تحقیق موردی مربوط به شناسایی پژوهش و سایر اولویتها بیشتر از روش مرور پیشینه تحقیق و پنل های تخصصی استفاده شده است. جالب توجه است، مواردی که مولد فهرست فن آوری های کلیدی و نقشه مسیر راه هستند، لزوماً از تکنیک های هم نام خود استفاده نمی کنند. البته ممکن است این مسأله در تهیه نقشه، به عنوان یک نقص تفسیر شود؛ با این حال، افراد با تجربه واقف هستند، به علاوه نتایج نشان می دهد که فهرست فن آوری های کلیدی، می تواند با روش های پنل های تخصصی، مرور پیشینه تحقیق، روش دلفی، برون یابی، روش طوفان فکری و مصاحبه ها تولید شود. برای نمونه، پروژه EUFORIA (Loveridge et al., 2004) از روش دلفی به صورت اکتشافی برای تولید یک «سناریوی موفق» برای انجمن دانش اروپا تا سال ۲۰۱۵ استفاده کرد. به همین ترتیب نقشه مسیر فن آوری می تواند نتیجه ترکیب روش های پنل های تخصصی، مرور پیشینه تحقیق، کارگاه های آموزشی آینده و فن آوری های کلیدی باشد. در نهایت، برون یابی و مدل سازی معمولاً برای پیش بینی ها و سناریوها استفاده می شود (Fontela, 2000). به نظر می رسد معیارسنجی به طور عمده برای اطلاع رسانی از پیشنهادات، تحلیل روندها و محرکها، اولویت های پژوهشی و فهرست فن آوری های کلیدی مورد استفاده قرار می گیرد. بنابراین، تأثیر کلی نتایج مدون در انتخاب روش نسبتاً بالا است.





### ۳-۱۱- چگونه انتخاب تحت تاثیر ترکیب روش‌ها قرار دارد؟

برای درک روابط و تأثیر روش‌ها بر یکدیگر (به اصطلاح ترکیب روش‌ها) ایجاد یک ماتریس از ترکیب روش‌ها لازم بود. این ماتریس روش‌های مختلف را در مقابل هم تلاقی می‌داد (در اصل یک ماتریس متقارن ایجاد می‌کرد) و هر سطر با مقدار متناظر در قطر آن مجزا می‌شود؛ این مقدار نشان می‌دهد، کل تعداد دفعات استفاده از یک روش در یک نمونه ۸۶۶ موردی چقدر است. نتیجه این عملیات نشان می‌دهد نسبتی که در هر سلول، دو روش ترکیب می‌شوند با توجه به تعداد دفعات استفاده از آن روش در آن ردیف چقدر است.

با این حال، برای ارائه نتایج به روش ساده تر مقوله‌های زیر جایگزین درصد شده است:

▪ "L" برای ترکیب کم (یعنی اعداد کمتر از ۱۹ درصد)؛

▪ "M" برای ترکیب‌های متوسط (یعنی ۲۰-۳۹ درصد)؛

▪ "H" برای ترکیب بالا (یعنی ۴۰-۵۹ درصد)

▪ "VH" برای ترکیبات بسیار بالا (یعنی ارقام بالاتر از ۶۰ درصد).

به همین ترتیب بر اساس شکل ۱۵، به جای داشتن "VH" یا ۱۰۰ درصد در همه سلول‌های قطر، کل دفعات تکرار استفاده گنجانده شده است. سطوح ترکیب وابسته به تعداد این موارد است.



| ماتریس ترکیب روش ها (MCM) | 1                            | 2             | 3         | 4                            | 5                       | 6          | 7            | 8         | 9    | 10               | 11                       | 12          | 13      | 14         | 15              | 16                   | 17            | 18          | 19                          | 20         | 21              | 22              | 23                  | 24               | 25   |   |  |
|---------------------------|------------------------------|---------------|-----------|------------------------------|-------------------------|------------|--------------|-----------|------|------------------|--------------------------|-------------|---------|------------|-----------------|----------------------|---------------|-------------|-----------------------------|------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|------|---|--|
| ماتریس ترکیب روش ها (MCM) | مرور پیشینه تحقیق            | پنل های تخصصی | سناریو ها | برون یابی روند / تحولات عظیم | کارگاه های آموزشی آینده | طوفان فکری | روش های دیگر | مصاحبه ها | دلفی | فناوری های کلیدی | نظرسنجی ها / پرسشنامه ها | پورسی محیطی | معاللات | تحلیل SWOT | تفقه راه فناوری | مدل سازی و شبیه سازی | پارگنت به عقب | تفقه ذینفان | تحلیل ساختار / تاثیر متقابل | معیار سنجی | تحلیل موفولوژیک | پنل های شهروندی | نمودار درختی ارتباط | تحلیل چند معیاره | یازی |   |  |
| 1                         | مرور پیشینه تحقیق            | 477           | H         | H                            | H                       | M          | M            | M         | M    | M                |                          |             |         |            |                 |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 2                         | پنل های تخصصی                | VH            | 440       | M                            | M                       | M          | M            | M         | M    | M                |                          |             |         |            |                 |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 3                         | سناریو ها                    | H             | H         | 372                          | H                       | M          | M            | M         |      |                  |                          |             |         |            |                 |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 4                         | برون یابی روند / تحولات عظیم | VH            | VH        | VH                           | 223                     | M          | M            | M         | M    | M                | M                        | M           | M       |            |                 | M                    |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 5                         | کارگاه های آموزشی آینده      | VH            | VH        | H                            | M                       | 216        | M            | M         | M    | M                |                          |             |         |            |                 |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 6                         | طوفان فکری                   | VH            | VH        | H                            | M                       | H          | 169          | H         | M    | M                | M                        | M           | M       | M          |                 |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 7                         | روش های دیگر                 | VH            | H         | H                            | M                       | H          | H            | 157       | M    | M                | M                        | M           | M       | M          |                 |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 8                         | مصاحبه ها                    | VH            | VH        | H                            | M                       | M          | M            | M         | 154  |                  | H                        | M           | M       |            |                 |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 9                         | دلفی                         | VH            | VH        | M                            | M                       | M          | H            | M         | M    | 137              | M                        | M           | M       |            |                 |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 10                        | فناوری های کلیدی             | VH            | VH        | M                            | H                       | M          | M            | M         | M    | M                | 133                      | M           | M       | M          | M               |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 11                        | نظرسنجی ها / پرسشنامه ها     | H             | VH        | H                            | M                       | M          | M            | M         | H    | M                |                          | 133         | M       | M          |                 |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 12                        | پورسی محیطی                  | VH            | VH        | H                            | M                       | H          | H            | VH        | M    | M                | M                        | M           | 124     | M          | M               |                      |               |             | M                           |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 13                        | معاللات                      | H             | H         | H                            | H                       | M          | M            | M         | M    |                  |                          |             | M       | 109        |                 |                      |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 14                        | تحلیل SWOT                   | VH            | H         | H                            | M                       | H          | H            | VH        | M    | M                | M                        | M           | M       |            | 101             |                      |               |             | M                           | M          |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 15                        | تفقه راه فناوری              | VH            | VH        | M                            | M                       | H          |              |           |      |                  | H                        |             |         |            |                 | 72                   |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 16                        | مدل سازی و شبیه سازی         | H             | M         | VH                           | VH                      |            |              |           |      |                  |                          |             |         |            |                 |                      | 67            |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 17                        | پارگنت به عقب                | H             | H         | H                            | H                       | M          | M            | M         | M    |                  |                          |             |         | M          |                 |                      | 47            |             |                             |            |                 |                 |                     |                  |      |   |  |
| 18                        | تفقه ذینفان                  | VH            | VH        | H                            | VH                      | H          | VH           | VH        | H    |                  | M                        | M           | VH      | M          | H               |                      |               | 46          | M                           | M          | M               |                 | M                   |                  |      |   |  |
| 19                        | تحلیل ساختار / تاثیر متقابل  | VH            | VH        | VH                           | VH                      | M          | VH           | VH        | VH   | M                |                          | VH          | VH      | M          | VH              |                      |               |             | M                           | 36         | M               |                 |                     |                  |      |   |  |
| 20                        | معیار سنجی                   | VH            | H         | M                            | VH                      | M          | H            | VH        | VH   |                  | VH                       | H           | VH      | H          | H               |                      |               |             | H                           |            | 22              | M               |                     | M                |      |   |  |
| 21                        | تحلیل موفولوژیک              | VH            | VH        | VH                           | H                       | H          | VH           | VH        | VH   | M                | M                        | H           | H       | VH         | M               |                      |               | M           | H                           | H          | M               | 21              |                     | H                |      |   |  |
| 22                        | پنل های شهروندی              | H             | VH        | H                            | M                       | VH         | H            | VH        | H    | M                |                          | M           | H       | M          | H               |                      |               |             | M                           | M          |                 |                 | 19                  |                  |      |   |  |
| 23                        | نمودار درختی ارتباط          | VH            | VH        | VH                           | VH                      | VH         | VH           | VH        | VH   | M                | M                        | H           | VH      | VH         | VH              |                      |               |             | VH                          | M          | M               | H               |                     |                  |      |   |  |
| 24                        | تحلیل چند معیاره             | VH            | M         |                              | VH                      | M          | M            | M         | M    | M                | M                        | M           | M       |            |                 | H                    |               |             |                             |            |                 |                 |                     |                  | 11   |   |  |
| 25                        | یازی                         | VH            | VH        | VH                           | VH                      | VH         | VH           |           |      | M                |                          |             | H       |            |                 | H                    | M             | VH          | M                           |            |                 |                 |                     |                  |      | 6 |  |

۸۸۶ مطالعه موردی

راهنما :

خانه های خالی: کم  
M: متوسط  
H: زیاد  
VH: خیلی زیاد  
ضخیم: کمی  
مورب: کمی  
معمولی: نیمه کمی

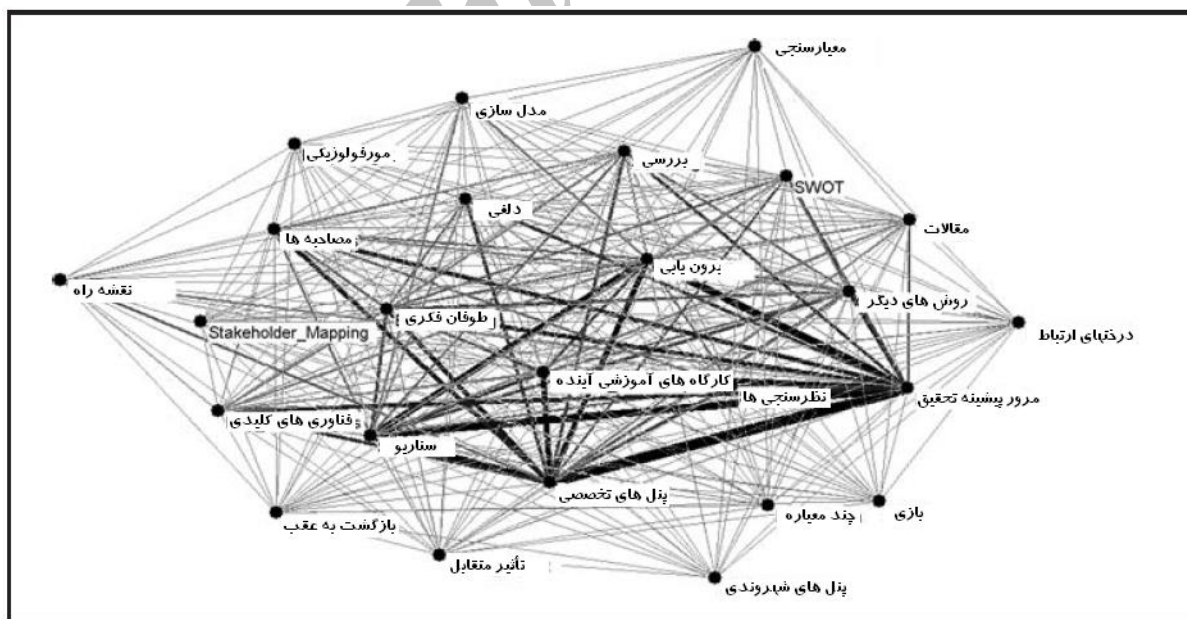
شکل (۱۵) ترکیب روش ها یا ماتریس ترکیبی روش ها

حال به تحلیل ها و تفاسیر مختلف از ماتریس ترکیب روش ها پرداخته می شود. در ابتدا باید به این نکته توجه شود که ترتیب روش ها براساس فراوانی استفاده از آنها است (یعنی همانند ترتیب شکل ۳). این رتبه بندی در سطر بالا و ستون سمت چپ ماتریس نمایش داده شده است. در شکل ۱۵ مقدار قابل توجهی از اطلاعات مشاهده می شود اما تنها چند یافته در این جا نشان داده می شود:

- همان گونه که انتظار می رود اکثر روش ها دارای ترکیب بالا با روش های مرور پیشینه تحقیق، پنل های تخصصی و سناریوها هستند. بنابراین، به منظور اجتناب از تکرار، این روش ها من بعد به صورت برجسته ذکر نشده اند.
- سناریوها نیز با روش برون یابی روند/ تحولات عظیم، زیاد استفاده می شود و به طور متوسط با سه روش دیگر استفاده می شود.



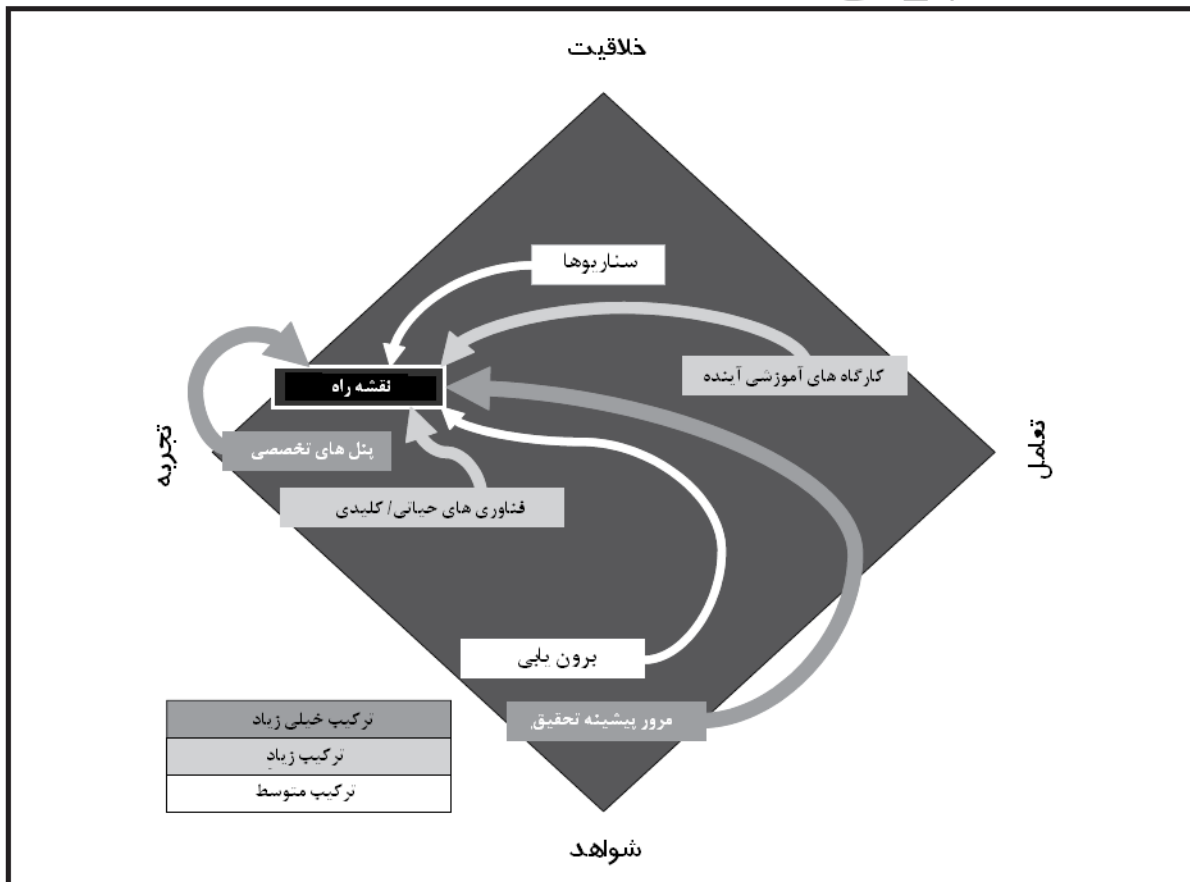
- روش طوفان فکری با روش کارگاه‌های آموزشی آینده، زیاد استفاده می‌شود و به طور متوسط با هفت روش دیگر استفاده می‌شود.
  - روش دلفی به میزان بالا با روش طوفان فکری و به طور متوسط با هفت روش دیگر استفاده می‌شود.
  - روش فن آوری‌های کلیدی به میزان بالا با برون یابی استفاده می‌شود و به طور متوسط با نه روش دیگر نیز استفاده می‌شود.
  - روش پویای محیطی با برون یابی و روش طوفان فکری زیاد استفاده می‌شود و در حد متوسط با هشت روش دیگر استفاده می‌شود.
  - تکنیک SWOT با روش کارگاه‌های آموزشی آینده و روش طوفان فکری، زیاد استفاده می‌شود، در حالی که در حد متوسط با هشت روش دیگر استفاده می‌شود.
- ماتریس ترکیب روش‌ها نشان می‌دهد، بعضی از روش‌هایی که کمتر استفاده شده‌اند و نیاز به درک عمیق تری از زمینه پژوهش - مانند تهیه نقشه ذینفعان، نمودار درختی ارتباط و تحلیل تاثیر متقابل - دارند، اغلب برای جمع آوری اطلاعات مرتبط و به روز، بسیاری از روش‌های دیگر (احتمالی) را به کار می‌برند. بی شک تحلیل عمیق ماتریس ترکیب روش‌ها می‌تواند منجر به نتیجه‌گیری‌های دیگری شود.
- این مقاله در مورد همه‌ی الگوهای تک تک ۶۰۰ سلول مربوط به فضای ترکیبی ۲۵ روش تهیه نقشه توضیح نمی‌دهد. در عوض، نتایج حاصل از تحلیل‌های فکری انجام شده با استفاده از ابزار نقشه سه بعدی برای تجسم ترکیب روش‌ها در شکل ۱۶ نشان داده شده است. نقشه سه بعدی نمایش قدرت‌مندی از تعداد و نوع ارتباط بین روش‌ها ارائه می‌دهد.



شکل (۱۶) استفاده از ابزار نقشه برداری سه بعدی برای تجسم «ترکیب روش‌ها»



این نقشه با استفاده از ضخامت متفاوت خطوط و طیف های خاکستری مختلف برای ارزش گذاری روابط، توانایی ترکیب روش ها را به وضوح نشان می دهد. به عنوان مثال، خط بین پنل های تخصصی و بررسی پیشینه پژوهش، نه تنها وسیع ترین خط، بلکه تیره ترین خط نیز هست، به این معنی است که این دو روش بسیار زیاد با یکدیگر ترکیب شده اند. یکی دیگر از نتیجه های شگفت انگیز این تحلیل، توضیح یک نوع خانواده ی «اهرام روش ها» (چارچوب) است که اصلی ترین و قابل توجه ترین ساختار آن مرور پیشینه تحقیق، پنل های تخصصی، سناریوها و برون یابی روند و تحولات عظیم در رأس آن است. البته، استفاده از روش های فرعی یا متفاوت باعث ایجاد «اشکال مختلف» روش ها می شود که یک موضوع بالقوه برای تحقیقات آینده است. سایر ابزارهای تجسم و چارچوب های مفهومی مانند الماس پیش بینی نیز می تواند به درک بهتری از اطلاعات غنی اما پیچیده موجود در ماتریس ترکیب روش ها کمک کند. یک نمونه مورد هدف از این مساله در شکل ۱۷ نشان داده شده است که برای یک روش (مسیر راه فن آوری)، نتایج ماتریس ترکیب روش ها را به یک نقشه منطقی و جامع تر از رابطه ها تفسیر می کند. بر اساس موارد فوق بدون شک می توان نتیجه گرفت که تاثیر ترکیب روش ها بسیار زیاد است.



شکل (۱۷) استفاده از شکل لوزی پیش بینی برای به تصویر کشیدن نقشه راه ترکیب روش ها



## ۴- نتیجه گیری

مجموع یافته‌ها در بخش ۳ موید دو فرضیه این مقاله است: روش‌های پیش بینی طی یک فرایند چند عاملی (نه همیشه منسجم و سیستماتیک) انتخاب شده اند. تاکنون این فرآیند تحت سلطه‌ی شهود، بینش، بی احتیاطی، گاهی بی تجربگی یا بی مسئولیتی کارکنان و سازمان دهندگان قرار داشته است. هنگامی که اسلوتر<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) اشاره کرد که «عمق درون فردی است که ژرفا و ظرفیت را از آنچه روش استفاده شده خارج می کند»، فعالان در این حیطه باید این مسأله را در نظر داشته باشند که بخشی از این عمق، نیازمند قبول پیش بینی به عنوان یک فرایند (Popper, 2008) و شناسایی ویژگی‌های اصلی روش‌ها است. در این مقاله تأثیر ۱۱ عامل بر انتخاب روش‌های پیش بینی شرح داده شده است و به منظور اجتناب یا حداقل کاهش آهنگ تجویز شده معمول منابع موجود در این موضوع، تحلیل عینی شده است. اما با توجه به اطلاعات ارائه شده در بخش‌های قبلی، و با توجه به شکل ۱۸ این قسمت نتیجه گیری تنها به ارائه خلاصه‌ای از یافته‌های اصلی می‌پردازد:

| خصوصیات روش های پیش بینی                              | میزان تأثیر بر انتخاب روش     |       |      |           |
|---|-------------------------------|-------|------|-----------|
|   | کم                            | متوسط | زیاد | خیلی زیاد |
| ماهیت ذاتی (کیفی، کمی، نیمه کمی)                      |                               |       |      | ****      |
| قابلیت جمع آوری و پردازش شواهد، تخصص، خلاقیت یا تعامل |                               |       | ***  |           |
| عناصر یک فرآیند پیش بینی                              | میزان تأثیر بر انتخاب روش     |       |      |           |
|   | کم                            | متوسط | زیاد | خیلی زیاد |
| مرحله پیش بینی اولیه                                  | مفاد جغرافیایی- تحقیق و توسعه |       | ***  |           |
|   | پوشش حوزه                     | *     |      |           |
|   | مقیاس ارضی                    |       | **   |           |
|   | افق زمانی                     |       | **   |           |
| مرحله به کار گیری                                     | حلمیان مالی                   |       | **   |           |
|   | گروه های هدف                  | *     |      |           |
| مرحله تولید، عملکرد و نوسازی                          | میزان مشارکت                  |       | **   |           |
|   | نتایج مدون                    |       |      | ***       |
|   | ترکیب روش ها                  |       |      | ****      |

شکل (۱۸) عوامل مؤثر در انتخاب روش پیش بینی

- عواملی که بیشترین تأثیر را در انتخاب روش‌ها دارند، ماهیت روش و ترکیب روش‌ها است. مورد اول نشان می‌دهد که روش‌های کیفی قطعاً موفق هستند در حالی که مورد دوم نشان می‌دهد که برخی از روش‌ها عملاً دست به دست می‌شوند، مانند استفاده‌ی آشکار روش طوفان فکری به عنوان یک ورودی برای روش دلفی.
- سه عامل تأثیر نسبتاً بالا دارند: قابلیت روش‌ها تمایل به روش‌های جمع آوری و پردازش اطلاعات بر اساس تخصص و شواهد دارد. به عنوان مثال، با توجه به این که برخی از خروجی‌های معمول تا حد زیادی از روش‌های خاص به دست آمده اند (یعنی سناریوها، نقشه راه و فهرست فن آوری‌های کلیدی)، مفاد جغرافیایی- تحقیق و توسعه نشان می‌دهد که روش‌های پیش بینی در متون تحقیق و توسعه کمتر، از نظر تعداد، به روش‌های بیشتر و همچنین نتایج مدون گرایش دارند.
- چهار عامل اثر متوسط‌تری را نشان می‌دهد: محدوده جغرافیایی که در آن، محدودیت‌های تکنیکی و وابسته به نقش تمایل دارند تا بعضی انتخاب‌ها را بهتر توضیح دهند؛ مثلاً افق زمانی نشان می‌دهد، هنگامی که افق زمانی افزایش می‌یابد،

<sup>1</sup> Slaughter



استفاده از روش‌ها می‌تواند افزایش یا کاهش پیدا کند؛ میزان مشارکت نشان می‌دهد که بعضی روش‌های با منابع متمرکز و مشارکتی (مانند روش دلفی)، در پروژه‌های دارای سطح مشارکت زیر ۵۰ نفر زیاد استفاده نمی‌شوند (با این حال، مشارکت کم در یک تحقیق ممکن است به دلیل عدم استفاده از این روش‌ها باشد)؛ نوع حامیان نشان می‌دهد که مطالعاتی که توسط حامیان غیر دولتی حمایت می‌شوند، در این حوزه بیشتر مورد نیاز است.

▪ در نهایت، عواملی مانند گروه‌های هدف و پوشش دامنه دارای تاثیر کم بر انتخاب روش‌ها هستند.

به طور کلی یافته‌ها نشان داده اند که روش‌های موجود بر اساس خلاقیت و تعامل از شیوه‌های پیش بینی بهره برداری می‌کنند. به همین دلیل، این مقاله از آینده پژوهان و دست اندرکاران پیش بینی برای توسعه‌ی موضوعات پژوهش نوآورانه‌تری از آینده‌ی روش‌های پیش بینی آینده (Popper and Medina, 2008) و ارتقاء متعادل روش‌های آینده نگرتر و مشارکتی‌تر دعوت به همکاری می‌کند.

## منابع

- [1] Andersen, I. and Jæger, B. (1999), "Danish participatory models. Scenario workshops and consensus conferences: towards more democratic decision making", *Science and Public Policy*, Vol. 26 No. 5, pp. 331-40.
- [2] Ansoff, I. (1975), "Managing strategic surprise by response to weak signals", *California Management Review*, Vol. 18 No. 2, pp. 21-33.
- [3] Armstrong, J.S. (2006), "Findings from evidence-based forecasting: methods for reducing forecast error", *International Journal of Forecasting*, Vol. 22 No. 3, pp. 583-98.
- [4] Barre', R. (2008), "Foresight in France", in Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (Eds), *The Handbook of Technology Foresight*, Edward Elgar, Aldershot.
- [5] Bell, W. (1997), *The Foundations of Futures Studies*, Vols I. and II, Transaction Publishers, New Brunswick, NJ/London.
- [6] Bishop, P., Hines, A. and Collins, T. (2007), "The current state of scenario development: an overview of techniques", *foresight*, Vol. 9 No. 1, pp. 5-25.
- [7] Boucher, W.I. (Ed.) (1977), *The Study of the Future: An Agenda for Research*, National Science Foundation, Washington, DC.
- [8] Brummer, V., Ko"nno" la", T. and Salo, A. (2007), "Foresight within ERA-NETs: experiences from the preparation of an international research program", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 75 No. 4, pp. 483-95.



- [9]Cameron, H., Loveridge, D., Cabrera, J., Castaner, L., Presmanes, B., Vazquez, L. and van der Meulen, B. (1996), "Technology foresight perspectives for European and [international cooperation]", report to the European Commission, University of Manchester, Manchester.
- [10]Cassingena Harper, J. and Pace, G. (2004), "The creative processes in policy making: a case for context in foresight", Proceedings of the Fifth International Conference on Creative Thinking, Malta, pp. 21-2.
- [11]Coates, J.F. (1985), "Foresight in federal government policy making", Futures Research Quarterly, Vol. 1, pp. 29-53.
- [12]Cuhls, K. (2003), "From forecasting to foresight processes – new participative foresight activities in Germany", Journal of Forecasting, Vol. 22, Special Issue, pp. 93-111.
- [13]De Jouvenel, B. (1967), The Art of Conjecture (trans. by Lary, N.), Weidenfeld and Nicolson, London.
- [14]European Commission (2007), Key Figures on Science, Technology and Innovation. Towards a European Research Area, Office for Publications of the European Communities, Luxembourg.
- [15]Fontela, E. (2000), "Bridging the gap between scenarios and models", foresight, Vol. 2 No. 1, pp. 10-14.
- [16]Gavigan, J., Scapolo, F., Keenan, M., Miles, I., Farhi, F., Lecoq, D., Capriati, M. and Di Bartolomeo, T. (2001), A Practical Guide to Regional Foresight, EUR 20128, JRC-IPTS, Seville.
- [17]Georghiou, L. (2001), "Third generation foresight – integrating the socio-economic dimension", Proceedings of the International Conference on Technology Foresight. The Approach to and Potential for New Technology Foresight, NISTEP Research Material No. 77, March.
- [18]Georghiou, L. and Keenan, M. (2005), "Evaluation of national foresight activities, assessing rationale, process and impact", Technological Forecasting and Social Change, Vol. 73 No. 7, pp. 761-77.
- [19]Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (Eds) (2008), The Handbook of Technology Foresight, Edward Elgar, Aldershot.
- [20]Glenn, J. and Gordon, T. (Eds) (1999), Futures Research Methodology, The Millennium Project, American Council for the United Nations, Washington, DC.
- [21]Godet, M. (2000), "The art of scenarios and strategic planning: tools and pitfalls", Technological Forecasting and Social Change, Vol. 65 No. 1, pp. 3-22.



- [22]Godet, M. (2001), *Creating Futures: Scenario Planning as a Strategic Management Tool*, Economica, London.
- [23]Hiltunen, E. (2006), “Was it a wild card or just our blindness to gradual change?”, *Journal of Future Studies*, Vol. 11 No. 2, pp. 61-74.
- [24]Johnston, R. and Sripaipan, C. (2008), “Foresight in industrialising Asia”, in Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (Eds), *The Handbook of Technology Foresight*, Edward Elgar, Aldershot.
- [25]Jungk, R. and Mu“ lert, N. (1987), *Future Workshops: How to Create Desirable Futures*, Institute for Social Inventions, London.
- [26]Kaivo-oja, J.Y., Katko, T.S. and Seppala, O.T. (2004), “Seeking convergence between history and futures research”, *Futures*, Vol. 36 No. 5, pp. 527-47.
- [27]Keenan, M. and Miles, I. (2008), “Scoping and planning foresight”, in Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (Eds), *The Handbook of Technology Foresight*, Edward Elgar, Aldershot.
- [28]Keenan, M. and Popper, R. (2007), *RIF (Research Infrastructures Foresight): Practical Guide for Integrating Foresight in Research Infrastructures Policy Formulation*, European Commission, Brussels.
- [29]Keenan, M. and Popper, R. (2008), “Comparing foresight ‘style’ in six world regions”, *foresight*, Vol. 10 No. 6, pp. 16-38.
- [30]Keenan, M., Butter, M., Sainz, G. and Popper, R. (2006), *Mapping Foresight in Europe and Other Regions of the World: The EFMN Annual Mapping Report 2006*, report to the European Commission, TNO, Delft.
- [31]Keenan, M., Scapolo, F., Abbott, D. and Zappacosta, M. (2003), *Mapping Foresight Competence in Europe: The EUROFORCE Pilot Project*, JRC-IPTS, Seville.
- [32]Kuusi, O. (1999), *Expertise in the Future Use of Generic Technologies*, Government Institute for Economic Research (VATT), Helsinki.
- [33]Loveridge, D., Miles, I., Keenan, M., Popper, R. and Thomas, D. (2004), *European Knowledge Society Foresight: The EUFORIA Project Synthesis Report*, European Foundation, Dublin.
- [34]Masini, E.B. (2001), “New challenges for futures studies”, *Futures*, Vol. 33 No. 7, pp. 637-47.
- [35]Miles, I. (2002), *Appraisal of Alternative Methods and Procedures for Producing Regional Foresight*, report prepared by CRIC for the European Commission’s DG Research funded STRATA – ETAN Expert Group Action, CRIC, Manchester.





- [36]Miles, I. (2005), “Scenario planning”, UNIDO Technology Foresight Manual, Volume 1 – Organization and Methods, UNIDO, Vienna, pp. 168-93.
- [37]Miles, I. (2008), “From futures to foresight”, in Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (Eds), The Handbook of Technology Foresight, Edward Elgar, Aldershot.
- [38]Miles, I., Cassingena, J., Georghiou, L., Keenan, M. and Popper, R. (2008), “New frontiers: emerging foresight”, in Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (Eds), The Handbook of Technology Foresight, Edward Elgar, Aldershot.
- [39]Popper, R. (2008), “Foresight methodology”, in Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (Eds), The Handbook of Technology Foresight, Edward Elgar, Aldershot.
- [40]Popper, R. and Medina, J. (2008), “Foresight in Latin America”, in Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (Eds), The Handbook of Technology Foresight, Edward Elgar, Aldershot.
- [41]Popper, R. and Miles, I. (2005), “The FISTERA Delphi: future challenges, applications and priorities for socially beneficial information society technologies”, report prepared for the FISTERA Project, available at [http://prest.mbs.ac.uk/prest/FISTERA/delphi\\_results.htm](http://prest.mbs.ac.uk/prest/FISTERA/delphi_results.htm)
- [42]Popper, R. and Villarroel, Y. (2006), “Euro-Latin Foresight Network: SELF-RULE”, European Foresight Monitoring Network Brief No. 66.
- [43]Popper, R., Keenan, M. and Medina, J. (2007a), “Evaluating foresight – the Colombian case”, European Foresight Monitoring Network Brief No. 199, available at: [www.efmn.eu](http://www.efmn.eu)
- [44]Popper, R., Keenan, M., Miles, I., Butter, M. and Sainz, G. (2007b), Global Foresight Outlook 2007: Mapping Foresight in Europe and the Rest of the World, The EFMN Annual Mapping Report 2007, report to the European Commission, The University of Manchester/TNO, Manchester/Delft.
- [45]Porter, A., Rossini, F.A. and Carpenter, S.R. (1980), A Guidebook for Technology Assessment and Impact Analysis, North-Holland, New York, NY.
- [46]Salo, A. and Salmenkaita, J. (2002), “Embedded foresight in RTD programs”, International Journal of Technology, Policy and Management, Vol. 2 No. 2, pp. 167-93.



- 
- [47]Scapolo, F. and Miles, I. (2006), “Eliciting experts’ knowledge: a comparison of two methods”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 73 No. 6, pp. 679-704.
- [48]Slaughter, R. (2004), “Road testing a new model at the Australian Foresight Institute”, *Futures*, Vol. 36 No. 8, pp. 837-52.
- [49]Villarroel, Y., Popper, R. and Keenan, M. (2007), *SELF-RULE: Strategic European and Latin American Foresight for Research and University Learning Exchange, Final Report 2007*, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), Coro.
- [50]Voros, J. (2003), “A generic foresight process framework”, *foresight*, Vol. 5 No. 3, pp. 10-21.
- [51]Voros, J. (2005), “A generalised ‘layered methodology’ framework”, *foresight*, Vol. 7 No. 2, pp. 28-40.

Archive of SID