

ارزیابی برنامه ملی فناوری نانو ایران با کارت امتیازی متوازن و تبیین جایگاه سرمایه اجتماعی به عنوان حلقه مفقوده نظام ملی نوآوری

سید سپهر قاضی نوری^{۱*}، صادق توسلی زاده^۲

۱- دانشیار گروه مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه تربیت مدرس

۲- کارشناس ارشد مدیریت فناوری، دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری

چکیده

تحقیق حاضر به منظور به‌کارگیری روش‌های نقشه استراتژی و کارت امتیازی متوازن در مورد استراتژی فناوری در سطح ملی طراحی و اجرا شد که هدف از آن ارزیابی کارایی و اثربخشی برنامه ملی فناوری نانو ایران برای اطمینان از تکمیل زنجیره نوآوری نانو در چارچوب نظام ملی نوآوری بود. در این حالت وجوه کارت امتیازی متوازن در چارچوب نظام ملی نوآوری و بر اساس اهداف و کارکردهای آن تنظیم و سنجه‌های مورد نیاز تعریف شد. نتیجه جالب حاصل از ادغام مفاهیم نظام ملی نوآوری و کارت امتیازی متوازن استنباط آن بود که در پایین‌ترین سطح نقشه استراتژی باید سرمایه اجتماعی به عنوان زیرساخت نظام ملی نوآوری قرار گیرد و نظام ملی نوآوری نیز به نوبه خود زیرساخت توسعه اقتصادی است که در بالاترین سطح نقشه استراتژی قرار خواهد گرفت.

کلید واژه‌ها: نظام ملی نوآوری، سرمایه اجتماعی، فناوری نانو، نقشه استراتژی، کارت امتیازی متوازن.

۱- مقدمه

به شمار می‌آید. برای توضیح دلیل شکست استراتژی‌ها، مطالعات زیادی انجام گرفته و علل متعددی نیز ذکر شده است. از دیدگاه سیستمی دلیل اصلی این مسئله، شکاف بین لایه استراتژی و لایه عملیاتی در نهادهاست که در اثر آن، اقدامات عملی و تصمیم‌گیری‌های روزمره از جهت‌گیری سیاست‌گذاران منفک شده و در مسیر متفاوتی جریان پیدا می‌کند.

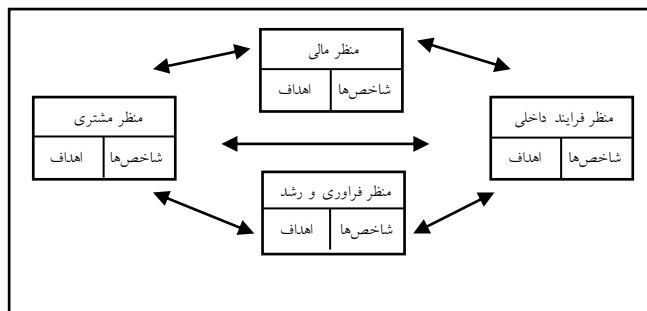
با توجه به همین نکات بود که در زمان طراحی برنامه ملی فناوری نانو ایران و در سند تکمیلی آن، برای هر یک از برنامه‌های اجرایی ۵۳ گانه، کاربرگی تکمیل شد که علاوه بر بودجه، دستگاه‌های مسئول و شاخص‌های کمی، کارکردهای برنامه مزبور را در نظام ملی نوآوری کشور نشان می‌داد. به عبارت دیگر مشخص شده بود که اجرای آن برنامه چه تأثیری در پیشبرد اهداف و کارکردهای نظام ملی نوآوری ایران خواهد داشت. این موضوع از آن روی دغدغه

شاید بتوان گفت فناوری نانو، اولین فناوری است که دولت و کشور ایران به شکل از قبل برنامه‌ریزی شده به استقبال آن رفته و برخلاف فناوری‌های قبلی در برابر ورود آن غافلگیر نشده‌اند. پس چه از نظر اهمیت ذاتی این فناوری و چه به عنوان یک الگو برای سایر فناوری‌های نوظهور، اهمیت زیادی دارد که کارایی و اثربخشی برنامه ملی فناوری نانو ایران قابل اطمینان و تحت کنترل باشد، به ویژه آن‌که اصولاً چالش‌های اساسی مدیریت استراتژی بیش از مرحله تدوین، در اجرای استراتژی‌ها نهفته است. اجرای استراتژی مرحله تبدیل حرف به عمل است و این امر به لحاظ گستردگی ابعاد کار و تعدد عوامل بازدارنده، از پیچیده‌ترین و ارزشمندترین قابلیت‌های سازمانی و ملی

عنوان ابزاری کم خطا و مؤثر بین مدیران شرکت‌های مختلف در ۲۲ کشور دنیا شناخته شده بود [۲].

کارت امتیازی متوازن شامل ۴ دسته معیار می‌باشد که چهار وجه آن را تشکیل می‌دهند (نمودار ۱). چهار وجه کارت امتیازی به شرح زیر است:

- ۱- وجه مالی^۴، ۲- وجه مشتری^۵، ۳- وجه فرایندهای داخلی^۶،
- ۴- وجه یادگیری و رشد^۷



نمودار ۱) کارت امتیازی متوازن [۱]

امروزه برای بسیاری از سازمان‌ها روش ارزیابی متوازن از یک ابزار سنجش عملکرد به یک ابزار نیرومند برای تحقق استراتژی تبدیل شده و به عبارت دیگر روش ارزیابی متوازن را به عنوان یک «سیستم مدیریت استراتژی» می‌شناسند [۳].

۲-۲ نقشه استراتژی

هرچند مدل چهار وجهی کارت امتیازی متوازن زبان مشترکی برای توصیف استراتژی‌های ارزش افزای سازمان پدید می‌آورد که گروه‌های اجرایی می‌توانند از آن برای بحث درباره جهت‌گیری و اولویت‌های بنگاه خود استفاده کنند، لیکن آن‌ها نباید معیارهای استراتژی خود را شاخص‌های عملکردی در چهار وجه مستقل بدانند، بلکه باید آن‌ها را مجموعه‌ای از ارتباطات علی برای تحقق اهداف چهار وجه مزبور تلقی کنند. ایجاد تصویری از این ارتباطات که آن را نقشه استراتژی می‌نامند، گفتگو و تعامل میان مدیران را آسان می‌کند. نقشه استراتژی به عنوان ابزاری بصری از روابط علی اجزای یک استراتژی، به اندازه کارت امتیازی متوازن به مدیران شناخت می‌دهد.

نقشه استراتژی که یک نمونه آن در نمودار ۲ نشان داده شده است،

اصلی سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان علم و فناوری کشور بود که بر اساس تجربه ملی در مورد برخی دیگر از فناوری‌های نوظهور، امکان انحراف برنامه و مسیر توسعه این فناوری به سمت صرفاً علم یا صرفاً کسب‌وکار وجود داشت. بنابراین تکمیل چرخه نوآوری نانو در کشور از همان ابتدا مورد توجه و نگرانی قرار گرفت، موضوعی که حل آن با بهره‌گیری از چارچوب نظام ملی نوآوری امکان‌پذیر به نظر می‌رسید. اما مشکل آن بود که هنوز چارچوبی نظام‌مند طراحی نشده بود که میزان پیشرفت همه برنامه‌های مزبور را در تعامل با هم و نیز در تأثیر و تأثر با اهداف کلان و استراتژی‌های برنامه و سرانجام در ارتباط با سطوح و کارکردهای مختلف نظام ملی نوآوری ایران نشان دهد.

برای حل این مشکلات تلاش شد تا از کارت امتیازی متوازن^۱ و نقشه استراتژی^۲ بهره‌گیری شود، با وجود آن‌که مشکل اجرایی نشدن استراتژی‌ها در سطح ملی و برای استراتژی‌های کلان دولت‌ها نیز صادق است، اما تا به حال، کاربرد غالب این دو مفهوم در تشریح و ارزیابی استراتژی کسب و کار شرکت‌ها بوده است. از این رو، مقاله حاضر تلاش می‌کند نقشه استراتژی و کارت امتیازی متوازن را به نحوی اصلاح کند که قابل استفاده برای یک استراتژی تکنولوژی در سطح ملی بوده و نیز جایگاه و تأثیر هر برنامه و سنججه‌های آن را در نظام ملی نوآوری و سطوح آن نشان دهد.

چنانچه مشاهده می‌شود، این فرایند به ما کمک می‌کند که علاوه بر ارزیابی برنامه ملی نانو، جایگاه فراموش شده مفهوم سرمایه اجتماعی^۳ در میان زیرساخت‌های این برنامه و اصولاً در بین حلقه‌های نظام ملی نوآوری تبیین شود.

۲- مرور پیشینه تحقیق

۱-۲ کارت امتیازی متوازن

در سال ۱۹۹۲ رابرت کاپلان و دیوید نورتون مقاله‌ای منتشر کردند که در آن رویکرد جدیدی برای اندازه‌گیری عملکرد با عنوان کارت امتیازی متوازن معرفی شده بود و در طول یک پروژه تحقیقاتی یک‌ساله با مشارکت ۱۲ شرکت توسعه یافته بود [۱]. کارت امتیازی متوازن شامل مجموعه‌ای از معیارها است که به مدیران، دیدگاهی سریع ولی جامع از کسب و کار آن‌ها می‌دهد. تا سال ۲۰۰۱ کارت امتیازی متوازن به عنوان یکی از ۱۵ ابزار مدیریتی پرکار بوده و به

^۴ Financial Perspective

^۵ Customer Perspective

^۶ Internal Business Process Perspective

^۷ Learning & Growth Perspective

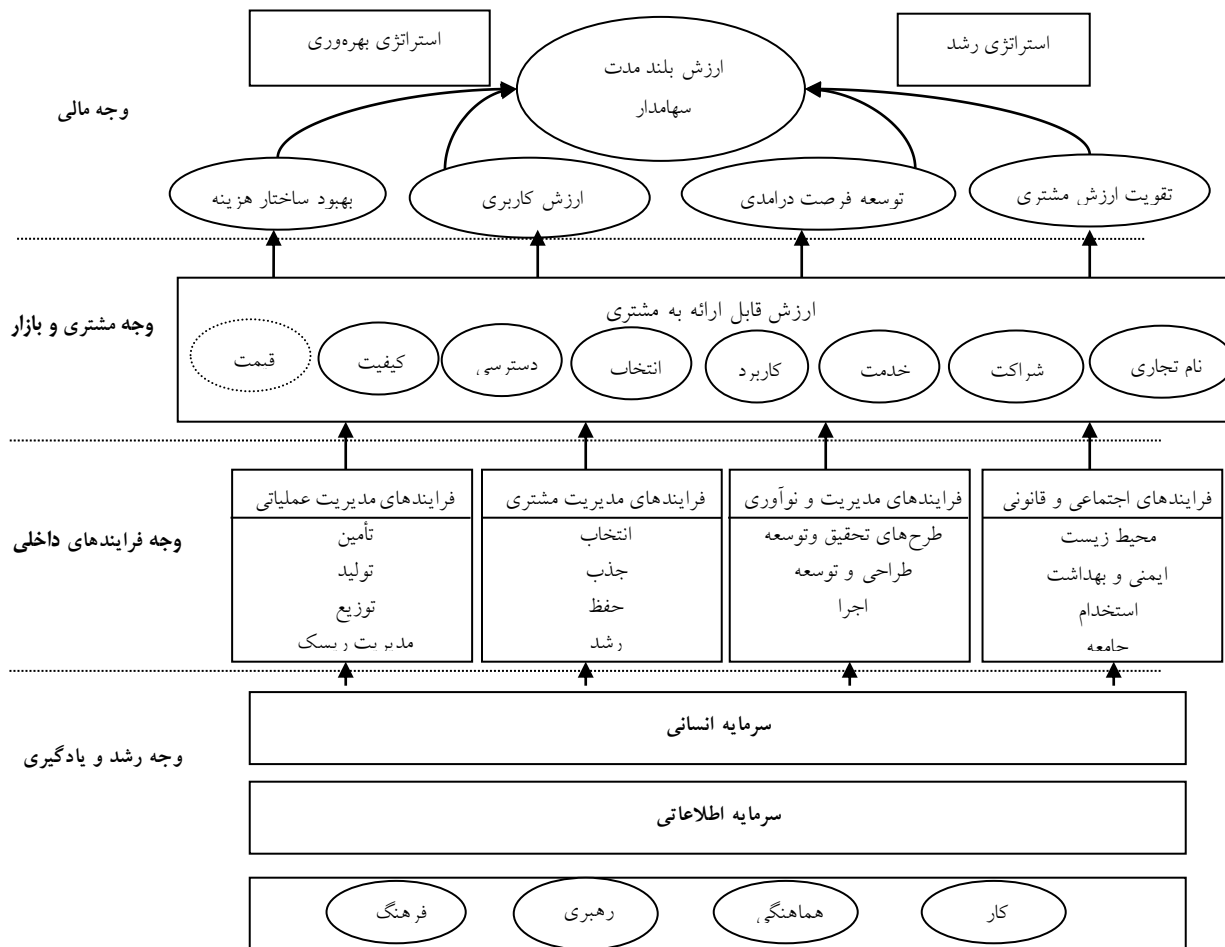
^۱ Balanced Scorecard

^۲ Strategy Map

^۳ Social Capital

می دهد. فارغ از رویکرد استفاده شده برای تدوین استراتژی، نقشه استراتژی روشی یکسان و ثابت برای توصیف استراتژی ها ایجاد می کند تا اهداف و معیارها قابل طرح و مدیریت باشند.

از مدل ساده چهار وجهی کارت امتیازی متوازن پدید آمده است. نقشه استراتژی داده های دیگری از جزئیات را اضافه می کند که پویایی زمانی استراتژی و میزان شفافیت و تمرکز در تبیین اهداف استراتژی را نشان



نمودار ۲) نقشه استراتژی می گوید سازمان چگونه ارزش خلق می کند [۴]

نقشه استراتژی به ۲۰ - ۳۰ معیار در کارت امتیازی منجر می شود. نقشه استراتژی نشان می دهد که چگونه معیارهای مختلف کارت امتیازی متوازن ابزاری برای یک استراتژی خاص خواهد بود. شرکت ها می توانند استراتژی خود را با سیستمی از چندین معیار تدوین کرده و به سطوح مختلف سازمان انتقال دهند. این اندازه گیری ها روابط علت و معلولی متغیرهای حیاتی شامل جلو بودن ها، تأخیرها و حلقه های بازخورد را که نقشه استراتژی را توصیف می کنند، شناسایی و معرفی می کند. نقشه استراتژی و کارت امتیازی متوازن بر برنامه های بهبود سازمانی در مورد فرایندهایی تمرکز دارند که بیشترین اثر را بر توفیق اجرای استراتژی دارد [۴].

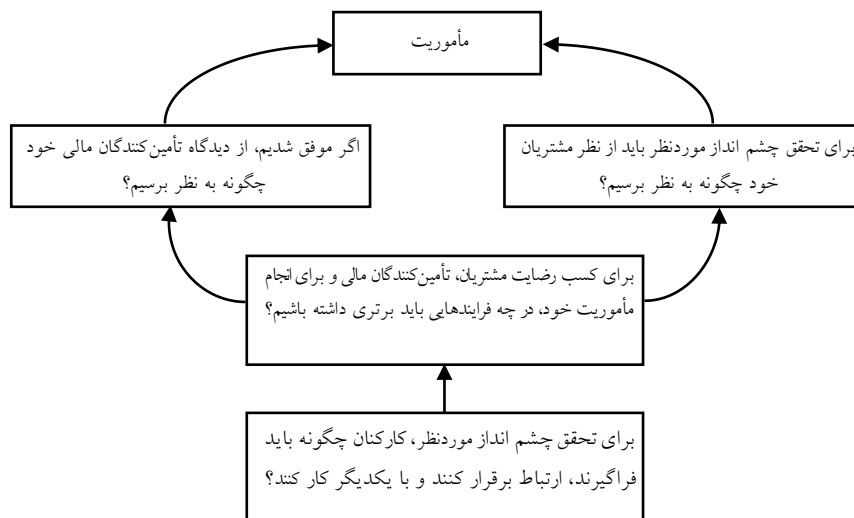
نقشه استراتژی حلقه مفقود شده میان فرموله کردن استراتژی و اجرای آن را فراهم می سازد و چک لیستی برای اجرا و روابط درونی استراتژی به دست می دهد. اگر استراتژی به هر یک از عناصر نقشه استراتژی نپردازد ناقص می شود. مثلاً بارها دیده شده است که سازمان ها رابطه ای میان معیارهای فرایند داخلی و ارزش قابل ارائه به مشتری نداشته اند؛ هیچ هدفی برای نوآوری ندارند و در مورد مهارت و انگیزش کارکنان و نقش فناوری اطلاعات مبهم است. این چنین نواقصی که در نقشه استراتژی نمایان می شود، معمولاً به خروجی های ناامید کننده منجر خواهد شد.

کارت امتیازی متوازن، نقشه استراتژی را به معیارها و مقاصد تبدیل می کند، اما باید برای هر معیار، اقدامات استراتژی لازم در کارت امتیازی متوازن در نظر گرفته شود. معمولاً اهداف ۴ وجه

۳-۲ نقشه استراتژی و کارت امتیازی متوازن در سازمان‌های غیرانتفاعی و دولتی

برنامه‌های دولت و سازمان‌های وابسته به آن، تفاوت‌های چشمگیری با استراتژی‌های بخش خصوصی دارند. به عنوان مثال در اغلب این برنامه‌ها، نمی‌توان وجه مالی را در بالای سلسله مراتب نقشه استراتژی قرار داد، زیرا سودآوری هدف اولیه

سازمان‌ها و برنامه‌های دولت نیست. بنابراین کارت امتیازی متوازن در آن‌ها دچار مشکل می‌شود [۵].
نورتون و کاپلان با توجه به این مطلب تلاش کرده‌اند تا حدودی این کمبود را برطرف سازند (نمودار ۳).



نمودار ۳ سازگار کردن چارچوب ارزیابی متوازن برای سازمان‌های غیرانتفاعی و دولتی [۴]

از جمله برنامه‌های ملی دولت‌ها که باید برای آن نقشه استراتژی اصلاح شده ترسیم کرد، استراتژی‌های ملی تکنولوژی هستند که در قسمت بعدی به آن‌ها پرداخته خواهد شد.

۴-۲ مطالعات قبلی برای به کارگیری کارت امتیازی متوازن در استراتژی فناوری

کرسنس و همکاران [۶] برای اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد تحقیق و توسعه^۱ از کارت امتیازی متوازن کاپلان و نورتون استفاده کرده اما برای انجام این کار ابعاد کارت را هیچ‌گونه تغییر نداده‌اند. این موضوع به‌وسیله افراد دیگری نیز مورد تأیید قرار گرفته است به عنوان مثال اسامه^۲ نیز در پایان‌نامه خود تحت عنوان "استراتژی چند وجهی و معماری عملکرد در تحقیق و توسعه" از همین مدل استفاده کرده است [۷].

لوچ به بررسی ارتباط استراتژی کسب و کار و با استراتژی تکنولوژی پرداخته است [۸]. یک استراتژی کسب و کار از طریق استراتژی تکنولوژی به اولویت‌های خود سمت و سو می‌دهد و از سوی

دیگر استراتژی تکنولوژی در چارچوب و مسیر حرکتی استراتژی کسب و کار معنا پیدا می‌کند. وی نحوه ارتباط این دو استراتژی با کارت امتیازی متوازن را نیز بررسی کرده و معتقد است که این کارت در حوزه استراتژی کسب و کار موفق بوده است، اما در حوزه استراتژی تکنولوژی فقط قادر به پاسخ‌گویی در مورد سهم آن از میزان کسب و کار بوده و قادر به پاسخ‌گویی دیگر سؤالات موجود نمی‌باشد [۸]. وی ادعا می‌کند که پیرامون تحول تکنولوژی، تکنولوژی‌های محور مورد استفاده، تولید بیرون یا داخل کارخانه، کدام محصولات، چه تکنولوژی و ... مدل کاپلان و نورتون قادر به پاسخ‌گویی نیست. اما خود، مدلی برای استراتژی تکنولوژی ارائه نکرده است.

میکلسن^۳ در تجربه خود در به‌کارگیری کارت امتیازی متوازن برای استراتژی تکنولوژی، از همان کارت کاپلان و نورتون استفاده کرده و تجربه خود را در مقاله‌ای تحت عنوان "کارت امتیازی متوازن ابزاری برای مدیریت استراتژی" منتشر کرده که در آن به اجرا و ارزیابی استراتژی تکنولوژی شرکت سی‌گال^۴ پرداخته، اما هیچ‌گونه تغییری در کارت کاپلان لحاظ نکرده و در مورد علت این امر هم

^۱. Mikalsen

^۲. Seagull

^۱. R&D

^۲. Osama

دلیلی ارائه نداده است [۹].

اصطلاح نظام ملی نوآوری، اولین بار به وسیله فریمن در ۱۹۸۷ در مورد ژاپن استفاده شد، وی شبکه‌ای از نهادهای موجود در بخش‌های عمومی و خصوصی تعریف کرد که فعالیت‌ها و تعاملات آن‌ها فناوری‌های جدید را تقلید، وارد، اصلاح و منتشر می‌کند [۱۱]. لاندوال^۲ بین تعاریف وسیع و باریک از نظام ملی نوآوری تمایز قائل شد. در تعریف باریک او، نظام ملی نوآوری، سازمان‌ها و نهادهایی از قبیل قسمت‌های تحقیق و توسعه، مؤسسات فناورانه و دانشگاه‌ها است که درگیر جستجو و اکتشاف هستند، اما در تعریف وسیع او از نظام‌های ملی نوآوری، یک سیستم نوآوری تشکیل شده است از عناصر و روابطی که در تولید، انتشار و استفاده از دانش جدید و از نظر اقتصادی مفید تعامل می‌کند [۱۲]. بر اساس تعریف سازمان توسعه و همکاری اقتصادی^۳ نظام ملی نوآوری دارای ۷ کارکرد^۴ است که سازمان‌های فعال در این کارکردها را در ۷ سطح نشان می‌دهند و فعالیت‌های آن‌ها در جدول ۱ عنوان شده است [۱۳].

طی سال‌های اخیر مطالعات نیز، خاص نظام ملی نوآوری کشورمان صورت گرفته است، از جمله قاضی نوری و قاضی نوری^۵ کارکردهای مختلف آن را بررسی کرده و از طریق تحلیل قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدات^۶، برای هر سطح پیشنهادها بهبود ارائه داده‌اند [۱۴]. آنان همچنین همین موضوع را از طریق مطالعه تطبیقی با چند کشور دیگر نیز پیگیری کرده‌اند [۱۵].

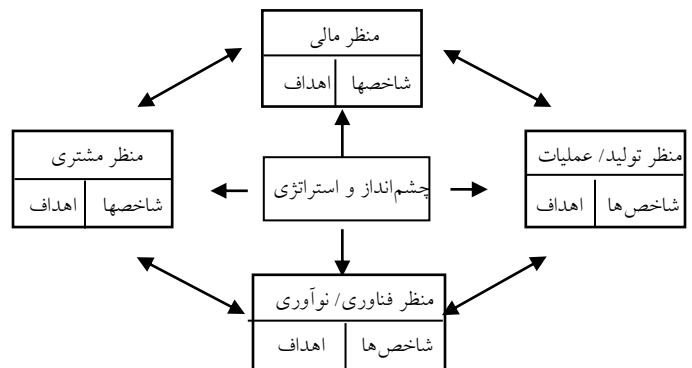
۲-۶ ادغام مفاهیم نظام ملی نوآوری و کارت امتیازی متوازن

با وجود جستجوی فراوان، هیچ منبعی یافت نشد که این دو مفهوم را با هم ادغام کرده باشد؛ یا به عبارت دیگر، وجوه کارت امتیازی متوازن را در چارچوب نظام ملی نوآوری و بر اساس اهداف و کارکردهای آن تنظیم کرده باشد.

۳- مدل سازی

برای دست پیدا کردن به اهداف این تحقیق، مدل مورد نیاز در گام‌های زیر طراحی شد:

دورانی در مقاله‌ای تحت عنوان "تعمیم کارت امتیازی متوازن برای توسعه استراتژی تکنولوژی"، کارت کاپلان و نورتون را برای استراتژی تکنولوژی مناسب ندانسته و مدلی با ابعاد جدید به صورت نمودار ۴ ارائه می‌کند [۱۰]. او این مدل را در شرکت پشن^۱ در سال‌های ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ به کار بسته، اما در مورد علت تغییراتی که انجام داده، توضیحی نداده است. هر چند که این مدل به گونه‌ای است که احتمالاً می‌تواند انتظارات لوچ را برآورده کند، چرا که با جایگزینی ابعاد فناوری و تولید به جای فرایندهای داخلی کسب و کار و یادگیری و رشد امکان پاسخ‌گویی به سؤالات مطرح شده به وسیله وی فراهم می‌شود؛ به بیان بهتر سؤالات مطرح شده نظیر نحوه تحول تکنولوژی، انتخاب تکنولوژی، تعیین تکنولوژی‌های محوری، نحوه تولید در داخل یا خارج از شرکت و ... در ابعاد تکنولوژی و تولید پاسخ داده خواهد شد نه در ابعاد توسعه فرایندهای داخلی و یادگیری و رشد.



شکل ۴) مدل ارزیابی متوازن دورانی برای استراتژی تکنولوژی [۱۰]

۲-۵ نظام ملی نوآوری

امروزه توسعه فناوری با توجه به گستره عوامل تأثیرگذار بر آن، نیازمند یک نظام است و بدون یک نظام کامل نمی‌توان به هدف اصلی از توسعه فناوری که رفاه و توسعه ملی است، دست پیدا کرد. در نتیجه موفقیت استراتژی ملی تکنولوژی هم در قالب یک نظام محتمل تر است که این نظام به خوبی باید در نقشه استراتژی نمایانده شود. از آنجا که در قسمت‌های بعدی این مقاله از ادغام نظام ملی نوآوری با نقشه استراتژی بهره گرفته شده، لازم است که در اینجا اشاره‌ای به آن داشته باشیم.

۲. Lundvall

۳. (OECD) The Organization for Economic Cooperation and Development

۴. function

۵. activities

۶. Ghazinoory & Ghazinoori

۷. SWOT

۱. Psion

۱-۳ اصلاح وجه‌های ۴ گانه کارت امتیازی متوازن بر

اساس ویژگی‌های استراتژی ملی تکنولوژی

چنانچه در مطالعات قبلی ملاحظه شد، استفاده از کارت امتیازی متوازن و نقشه استراتژی برای استراتژی تکنولوژی نیاز به اصلاح وجه‌های ۴ گانه آن دارد. همچنین مشاهده شد که این روش‌ها برای استفاده در مورد برنامه‌ها و سازمان‌های دولتی باید اصلاح شوند. بنابراین تلاش شد که بر مبنای ویژگی‌های یک استراتژی ملی تکنولوژی و با توجه به ادبیات قبلی، ۴ وجه مربوطه به نحو متناسبی اصلاح شوند که نتیجه در جدول ۲ آمده است. این اصلاحات از طریق مصاحبه با متخصصان برنامه‌ریزی انجام گرفت.

جدول ۱) کارکردها و فعالیت‌های نظام ملی نوآوری [۱۳]

کارکرد (لایه)	فعالیت‌ها
سیاست‌گذاری کلان	- تدوین سیاست‌های نوآوری و تکنولوژی - هدایت و تعیین چارچوب‌های کلی - هماهنگی و نظارت و ارزیابی
اجرای تحقیق و توسعه	- تحقیقات بنیادی - تحقیقات کاربردی - تحقیقات توسعه‌ای - مهندسی معکوس
تسهیل و تأمین بودجه تحقیقات و نوآوری	- حمایت از سرمایه‌گذاری و تأمین منابع مالی - حمایت از استانداردسازی - حمایت از مالکیت معنوی
توسعه نیروی انسانی	- آموزش، توسعه و ارتقا - تسهیل در جابه‌جایی افراد
انتشار فناوری	- بالا بردن آگاهی و نمایش تکنولوژی - خدمات جستجو و مرجع‌دهی اطلاعات - آموزش، مشاوره و خدمات فنی - پروژه‌های مشترک تحقیقات و تکنولوژی - خریدهای دولتی - انتقال تکنولوژی - شبکه‌سازی منطقه‌ای یا صنعتی
ارتقای کارآفرینی فناورانه	- تأمین بودجه شرکت‌های مبتنی بر تکنولوژی - ارائه حمایت‌های اداری و مدیریتی به کارآفرینان و شرکت‌های نوپا
تولید کالا و خدمات	- تولید، عرضه و صادرات کالا - تولید و عرضه خدمات

جدول ۲) اصلاح وجه‌های ۴ گانه امتیازی متوازن برای استراتژی ملی تکنولوژی

وجه‌های کارت امتیازی متوازن	وجه‌های کارت امتیازی متوازن اصلاح‌شده برای استراتژی ملی فناوری
متعارف ^۱	وجه‌های کارت امتیازی متوازن اصلاح‌شده برای استراتژی ملی فناوری
وجه مالی	وجه اقتصاد کلان
وجه مشتری	وجه بازار و تجارت
وجه فرایندهای داخلی	وجه فرایندهای نهادی و اداری
وجه رشد و یادگیری	وجه منابع انسانی

۲-۳ تعریف معیارهای مورد نیاز کارت امتیازی متوازن با

استفاده از رویکرد نظام ملی نوآوری

از آنجا که فرموله‌کردن نقشه استراتژی و کارت امتیازی متوازن نیاز به تعریف معیارهای مورد نیاز هر یک از وجه‌های ۴ گانه دارد، در این قسمت لازم است که این معیارها تعیین شوند.

معمولاً تعیین معیارها در یک سازمان و به‌وسیله مدیران آن صورت می‌گیرد، اما در اینجا نیاز به یک تئوری شناخته شده نیاز است که به ما اطمینان دهد که کلیه فعالیت‌ها و زیرساخت‌های مورد نیاز توسعه نوآوری در سطح ملی در نظر گرفته می‌شوند. برای این منظور از رویکرد نظام ملی نوآوری استفاده شد و بر اساس آنچه در جدول‌های ۱ و ۲ عنوان شده است، حاصل تطبیق^۱ بین سطوح نظام ملی نوآوری با وجه‌های کارت امتیازی متوازن به این شرح است:

۱-۲-۳ وجه منابع انسانی

این وجه معادل با کارکرد توسعه نیروی انسانی در نظام ملی نوآوری در نظر گرفته شد.

۲-۲-۳ وجه فرایندهای نهادی و اداری

در این وجه ۴ کارکرد مختلف نظام ملی نوآوری وجود دارد که عبارتند از:

- سیاست‌گذاری کلان
- تسهیل و تأمین بودجه تحقیقات و نوآوری
- ارتقای کارآفرینی تکنولوژیک
- اجرای تحقیق و توسعه

۳-۲-۳ وجه بازار و تجارت

از آنجا که در این وجه هر دو موضوع تجارت تکنولوژی و تجارت کالا و خدمات مطرح است، دو کارکرد زیر در آن منظور شده است:

- انتشار تکنولوژی
- تولید کالا و خدمات

۴-۲-۳ وجه اقتصاد کلان

این وجه جزئی از نظام ملی نوآوری نیست، بلکه حاصل و نتیجه آن است. بنابراین از معیارهایی در آن استفاده می‌شود که نقش فناوری را

^۱. matching

^۱- original

در توسعه اقتصاد ملی نشان می دهد.

نوآوری کشورهای عضو این اتحادیه، از مفهومی مشابه کارت امتیازی متوازن به نام تخته امتیازی نوآوری^۳ استفاده کرده اند. این مفهوم شامل ۵ وجه: پیشران های نوآوری، خلق دانش، نوآوری و کارآفرینی، به کارگیری، و مالکیت فکری است که خود در مجموع شامل ۲۵ سنجه می باشند. [۲۱]

همچنین گاما^۴ و همکاران هرچند مفهوم کارت امتیازی نوآوری را به عنوان کارت امتیازی متوازی برای سنجش ارزش افزوده نوآوری مطرح می کنند، اما هیچ تغییری در وجوه کارت مزبور نداده و فقط همان سنجه های معمول آن را در مورد فعالیت های نوآورانه شرکت ها اندازه گیری می کنند [۲۲].

و سرانجام، آگاپیتوا^۵ در بررسی نقش شبکه های اجتماعی در پویایی نظام های ملی نوآوری معتقد است که ضعف سرمایه اجتماعی در این شبکه ها، از طریق ایجاد تبعیض، تبانی و ایجاد موانع، موجب تأثیرگذاری منفی بر نظام های ملی نوآوری کشورها در حال توسعه می شود [۲۳]. با وجود چند منبع نسبتاً مرتبط فوق، اما هیچ مرجعی یافت نشد که به طور دقیق جایگاه سرمایه اجتماعی را در میان سطوح و کارکردهای نظام ملی نوآوری تبیین کرده باشد، در این صورت چارچوب اولیه پیشنهادی این تحقیق برای نقشه استراتژی یک استراتژی ملی فناوری به شرح نمودار ۵ است.

۴- انجام نظرسنجی^۶ از کارشناسان

۴-۱ تعیین روابط مؤثر بین معیارها

برای تکمیل نقشه استراتژی و کارت امتیازی متوازن تهیه شده باید روابط بین معیارهای موجود در نمودار ۵ مشخص شود. برای این منظور رابطه میان هر معیار با کلیه معیارهای موجود در سطوح بالاتر تست شد. برای انجام این تست، ۲۷ نفر از کارشناسان و متخصصان مدیریت تکنولوژی و مدیران برنامه ملی نانو فناوری ایران انتخاب شدند و وجود رابطه میان هر معیار با معیارهای موجود در سطوح بالاتر به شکل یک پرسش نامه با ۱۲۶ سؤال طرح شد. سؤالات به صورت طیف ۵ گزینه ای لیکرت مطرح شد. لازم به ذکر است که

۳-۳ نقش سرمایه اجتماعی

در این مرحله، به نظر می رسد که در وجه منابع انسانی کماکان یک حلقه مفقود شده وجود دارد، زیرا در بسیاری از کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه، صرف آموزش نیروی انسانی و تسهیل در جابه جایی آن نمی تواند مبنای زیرساخت توسعه فناوری باشد و مسائل اجتماعی نظیر فرار مغزها، اختلافات درونی و ... مانع از این امر می شود. در این صورت نیاز به یک عامل دیگر نیز مشهود است که آن را سرمایه اجتماعی می نامند. بنابراین سطح سرمایه اجتماعی نیز به وجه منابع انسانی اضافه شد. از سرمایه اجتماعی تعاریف مختلفی ارائه شده است. یکی از تعاریف مطرح این است که سرمایه اجتماعی مجموعه هنجارهای موجود در سیستم های اجتماعی است که موجب ارتقای سطح همکاری اعضای آن جامعه و پایین آمدن سطح هزینه های تبادلات و ارتباطات می گردد [۱۶]. براساس این تعریف، مفاهیمی نظیر جامعه مدنی و نهادهای اجتماعی نیز دارای ارتباط مفهومی نزدیکی با سرمایه اجتماعی می گردند. بانک جهانی نیز سرمایه اجتماعی را پدیده ای می داند که حاصل تأثیر نهادهای اجتماعی، روابط انسانی و هنجارها بر کمیت و کیفیت تعاملات اجتماعی است و تجارب این سازمان نشان داده است که این پدیده تأثیر قابل توجهی بر اقتصاد و توسعه کشورهای مختلف دارد [۱۷]. اما در تحقیق حاضر، از تعریف پوتنام^۱ استفاده شده که سرمایه اجتماعی را شامل ۳ رکن می داند: اعتماد عمومی، گسترگی روابط و وجود هنجارهای مشترک [۱۸].

البته توجه به مفاهیم اجتماعی در چارچوب نظام ملی نوآوری چندان جدید نیست و تئوری نظام ملی نوآوری نیز خود بر اهمیت نهادهای نرم (نظیر عرف ها، عادت ها، باورها و ...) تأکید دارد. به عنوان مثال، آرونندل^۲ اشاره ای به اهمیت شاخص اعتماد در ارزیابی نوآوری اروپا دارد و می داند که شاخص اعتماد یکی از ارکان اصلی سرمایه اجتماعی است [۱۹]. به علاوه نقش سرمایه اجتماعی در توسعه اقتصادی مورد تأکید محققان قرار داشته و در مورد جایگاه آن در توسعه فناوری و نوآوری نیز منابعی به ویژه متعلق به لاندوال وجود دارد [۲۰]. وی و همکارانش تأکید دارند که سرمایه اجتماعی، کار افراد را برای یادگیری، همکاری و تجارت آسان می کند و به همین دلیل باید سرمایه اجتماعی آسیب دیده بر اثر فرایند جهانی سازی ترمیم شود، هرچند که ترمیم آن نسبت به منابعی نظیر سرمایه های تولیدی و فکری دشوارتر است.

محققان اتحادیه اروپا نیز برای سنجش و مقایسه عملکرد ملی

۳. Innovation Scoreboard

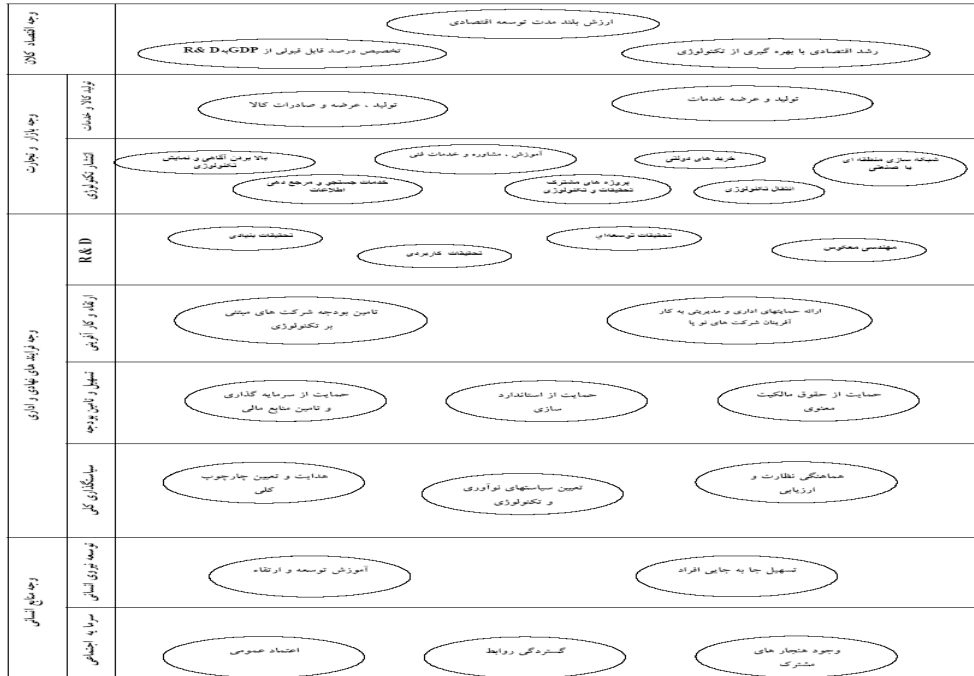
۴. Gama

۵. Agapitova

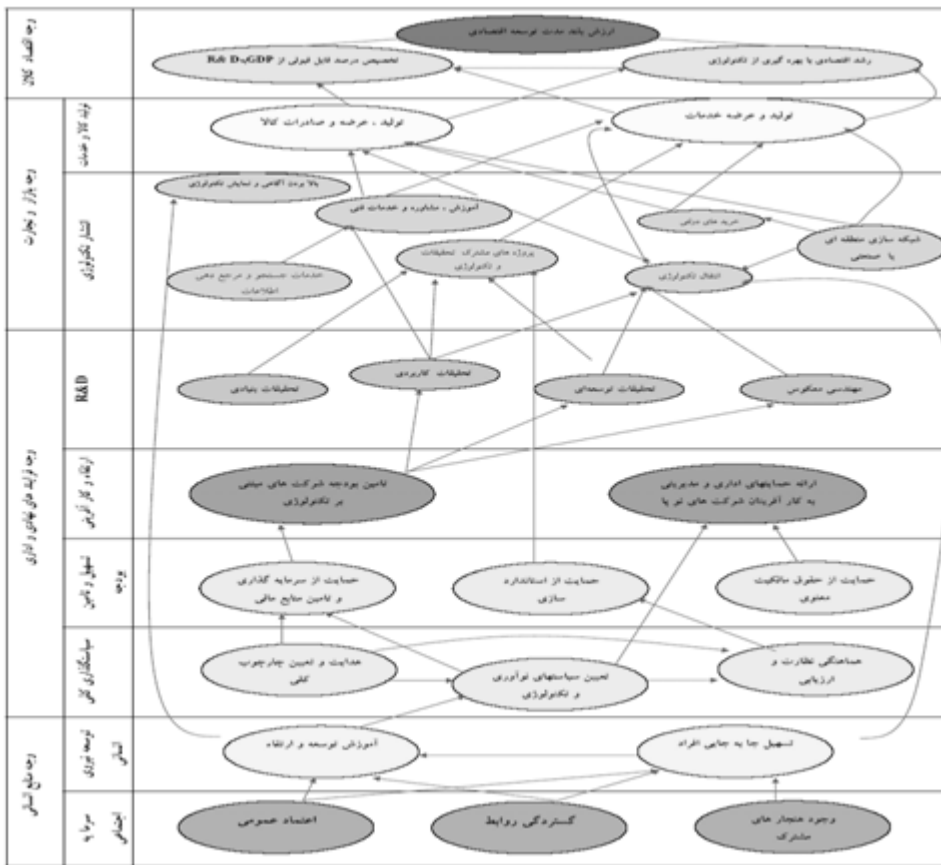
۶. survey

۱. Putnam

۲. Arundel

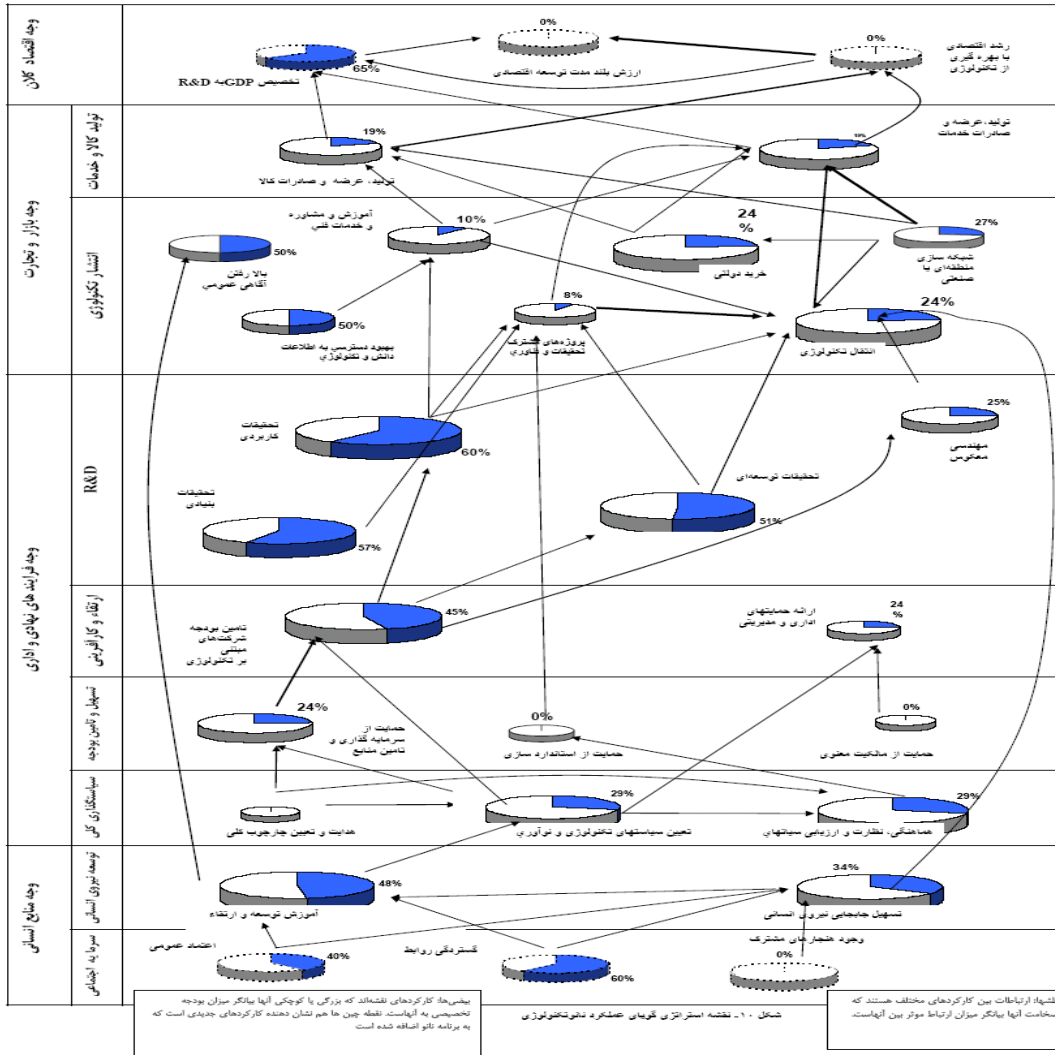


نمودار (۵) چارچوب اولیه نقشه استراتژی ملی تکنولوژی



نمودار (۶) روابط موثر بین معیارها در نقشه استراتژی تکنولوژی

ارزیابی برنامه ملی فناوری نانو ایران با کارت امتیازی متوازن و تبیین جایگاه سرمایه اجتماعی



نمودار (۷) نقشه استراتژی گویای عملکرد نانو تکنولوژی

پیشرفت هر یک از معیارها را دریافت. همچنین پویایی زمانی برنامه در آن دیده می‌شود؛ یعنی سطوح پایین‌تر نظیر آموزش منابع انسانی پیشرفت خوبی داشته اما هر چه بالاتر می‌رود، به تدریج پیشرفت معیارها کم می‌شود زیرا هنوز زمان بلوغ آن‌ها نرسیده است. همان‌طور که هنوز تولید کالا و خدمات مبتنی بر فناوری نانو در ایران بسیار ناچیز است و به‌طور طبیعی رشد اقتصادی کشور نیز از آن تأثیر نپذیرفته است.

به نظر می‌رسد ادغام مفهوم نقشه استراتژی کارت امتیازی متوازن و رویکرد نظام ملی نوآوری روش خوبی برای برنامه‌ریزی و ارزیابی استراتژی‌های ملی فناوری در کشورهای مختلف فراهم می‌کند.

Reference

مراجع

- [۱] Kaplan, R.S., Norton, D., ۱۹۹۲; "The balanced scorecard – measure that drive performance," *Harvard Business Review*, Vol. ۷۰ No.۱, pp:۷۱-۷۹.
- [۲] Rigby, D., ۲۰۰۱; "Management tools and techniques: A survey," *California Management Review*, Vol. ۴۳, No. ۲, pp: ۱۳۹-۱۶۰.
- [۳] Kaplan, R.S., Norton, D., ۲۰۰۱; *The strategy-focused organization*, Harvard Business school press.
- [۴] Kaplan, R.S., Norton, D., ۲۰۰۴; "Strategy maps: converting intangible assets into tangible outcomes," *Harvard Business school press*.
- [۵] Niven, P. R., ۲۰۰۳; "Balanced scorecard step by step for government and nonprofit agencies," *Wily*.
- [۶] Kerssens, V.D., Rongelen, I.C., Nixon, W.A., Pearson, A.W., ۲۰۰۰; "Performance measurement in industrial R&D," *In International Journal of Management Reviews*, Vol. ۲, No. ۲, pp: ۱۱۱-۱۴۴.
- [۷] Osama, A., ۲۰۰۶; "Multi attribute strategy and performance architectures in R&D the Case of the balanced scorecard," *Doctoral Thesis in public policy analysis at the Pardee RAND Graduate*

انتخاب این ۲۷ نفر به شکل تصادفی نبود، بلکه به‌طور عملی برای کلیه کارشناسان در دسترس، پرسش‌نامه ارسال شد که این تعداد به سؤالات پاسخ دادند.

پس از انجام تست t و سنجش قابلیت اطمینان^{۲۷} پرسش‌نامه با استفاده از آلفای کرونباخ، روابط موثر بین معیارها مطابق نمودار ۶ شناسایی شدند.

۲-۴ تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد

در این مرحله برای هر یک از معیارهای موجود در نقشه استراتژی، شاخص‌های کمی ارزیابی شد و میزان پیشرفت برنامه ملی نانو فناوری ایران در هر یک از شاخص‌ها مشخص شد. در نمودار ۷ می‌توان این میزان پیشرفت را برای هر یک از معیارها مشاهده کرد. همچنین بزرگی دایره مربوط به هر معیار و حجم بودجه اختصاص یافته به آن موضوع در برنامه ملی نانو را نشان می‌دهد. در ضمن علت این‌که دایره‌های سطح سرمایه اجتماعی به شکل خط چین رسم شده‌اند آن است که این موضوعات در برنامه اصلی وجود نداشته‌اند و فقط در این تحقیق به آن اضافه شده‌اند.

۵- نتیجه‌گیری

در این مقاله دیدیم که برای اولین بار جایگاه سرمایه اجتماعی در نظام ملی نوآوری مشخص شد. در اینجا مشاهده می‌شود که شکل ۵ دارای ۹ سطح یا لایه است که پایین‌ترین سطح آن سرمایه اجتماعی می‌باشد. سپس ۷ سطح نظام ملی نوآوری بر اساس تعریف سازمان توسعه و همکاری اقتصادی [۱۳] قرار دارد و بالاخره بالاترین سطح اقتصاد کلان است. به عبارت دیگر می‌توان نتیجه گرفت که نظام ملی نوآوری بر مبنای زیرساخت سرمایه اجتماعی شکل گرفته و توسعه پیدا کرده و اقتصاد کلان یک کشور نیز بر مبنای نظام ملی نوآوری آن کشور رشد می‌کند. این مفهوم را می‌توان مهم‌ترین دستاورد این مقاله دانست.

در ضمن نمودار ۷ تصویر مناسبی از پیشرفت یک استراتژی ملی فناوری به دست می‌دهد که بر مبنای آن می‌توان علت عدم

^{۲۷} reliability

Dalum, B., ۲۰۰۲; "National systems of production, innovation and competence building", Research Policy ۳۱, pp: ۲۱۳-۲۳۱.

[۲۱] European innovation scoreboard ۲۰۰۶; Comparative Analysis of Innovation Performance, Available from: www.proinno-europe.eu/doc/EIS۲۰۰۶_final.pdf.

[۲۲] Gama, N., Mira da Silva, M., Ataíde, J., "Innovation scoreboard: a balanced scorecard for measuring the value added by innovation", Available from: www.springerlink.com/index/n۶۶۶۳۳۶۳۸۲۰۱۰۷r۰.pdf.

[۲۳] Agapitova, N., ۲۰۰۵; "The role of social networks for national innovation systems' dynamics", Proceeding of Conference ۲۰۰۵ on Dynamics of Industry and Innovation: Organizations, Networks and Systems, Copenhagen.

School.

[۸] Loch, C.H., Tapper, S., ۲۰۰۰; " R&D performance measures that are linked to strategy," INSEAD, Fontainebleau, France.

[۹] Mikalsen, K.H., ۲۰۰۳; "Balanced scorecard as strategic management tool: The case of seagull as," Masters Thesis in information and communication technology university college grimstad.

[۱۰] Durrani, T.S., Carrie, A.S., Forbes, S.M., Winskel, M., Broadfoot, C., ۱۹۹۹; "An integrated technology strategy development process," Proc IEEE IEMC'۹۹, pp: ۱۴۲-۱۴۷.

[۱۱] Freeman, C., ۱۹۸۷; "Technology policy and economic performance: Lessons from Japan," Printer, London.

[۱۲] Lundvall B.A., ۱۹۹۲; "National system of innovation towards a theory of innovation and interactive learning," Printer, London.

[۱۳] OECD, ۱۹۹۹; Managing national innovation systems; OECD, Paris.

[۱۴] Ghazinoory, S., Ghazinoori, S., ۲۰۰۶; Developing government strategies for strengthening national system of innovation, using SWOT analysis: The case of Iran. Science and public policy, Vol. ۳۳, pp: ۵۲۹-۵۴۹

[۱۵] قاضی نوری، س.، قاضی نوری، س.، ۱۳۸۷؛ "استخراج راهکارهای اصلاح نظام ملی نوآوری ایران با تکیه بر مطالعه تطبیقی کشورهای منتخب"، فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست علم و فناوری، شماره ۱، صص. ۶۵-۸۱

[۱۶] Fukuyama, F., ۱۹۹۹; "Social capital and civil society," conference on second generation reform.

[۱۷] The world bank group, social capital for development, "What Is Social Capital?" ۱۹۹۹.

[۱۸] Putnam, R., ۲۰۰۰; "Bowling alone: the revival of american community," New York, Simon Schuster.

[۱۹] Arundel, A., ۲۰۰۳; "European innovation scoreboard: technical paper No. ۵ national innovation system indicators,".

[۲۰] Lundvall, B.A., Johnson, B., Andersen, E.S.,