

بررسی علل موفقیت برنامه ها و سیاستهای علم و تکنولوژی در کشورهای توسعه یافته

علیرضا علی احمدی و پیمان اخوان

چکیده: عصری که در آن به سر می بریم، عصر دانش نام گرفته است و امروزه اتخاذ برنامه های صحیح علم و تکنولوژی در دستور کار بسیاری از کشورهای دنیا قرار دارد. روند توسعه بخصوص در کشورهای شمال حکایت از حرکت سازمانها به سوی سازمانهای دانش- پایه دارد. مدیریت سرمایه های فکری در هر کشوری و به عبارت بهتر مدیریت دانایی در سطح کلان، نیاز به اتخاذ راهبردهای مناسب و برنامه های صحیح علم و تکنولوژی دارد تا مسیر توسعه را در جهت توسعه دانایی محور هموار نماید. در این مقاله اطلاعات مربوط به برنامه های علم و تکنولوژی در برخی کشورهای پیشرفته چون انگلیس، فرانسه، ژاپن، چین، کره جنوبی و ایالات متحده گرد آوری شده و با استفاده از متدولوژی رویش نظریه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. حاصل کار استخراج عوامل اصلی موفقیت کشورهای مذکور در عرصه علم و تکنولوژی به همراه عوامل فرعی پشتیبان (یا مفاهیم) در قالب یک شبکه مفهومی سببی و ارائه یک نظریه می باشد. این مفاهیم و نظریه حاصله با شواهد (واقعی) مورد مطالعه پشتیبانی شده و ابزار موثری برای تفسیر موارد مشابه به شمار می آیند.

واژه های کلیدی: علم و تکنولوژی، توسعه، مدیریت دانایی، تحقیق کیفی، رویش نظریه، توسعه دانایی محور

۱. مقدمه

در عصر دانش گسترش جهانی سیاستهای ملی تکنولوژی بویژه در کشورهای رو به توسعه، نشان از آگاهی دولتهای مختلف از نقش مهم علم و تکنولوژی در توسعه اجتماعی- اقتصادی کشورها دارد. این آگاهی به تکوین آرمان بزرگ کشورهای رو به توسعه مبنی بر کسب هر چه سریعتر ظرفیتی مستقل در حوزه علم و تکنولوژی که توسعه خود شکوفا و درون زا را ممکن می سازد، منجر شده است. امروزه بر همگان آشکار است که کشورهای توسعه یافته تدابیر مربوطه جهت کسب توان علمی و تکنولوژیک لازم برای توسعه درونزا را فقط در سطوح دولتی اتخاذ نمی کنند، بلکه به آن به عنوان یک رویکرد کل نگر نگاه می نمایند.

ساختار سیاست علم و تکنولوژی کشورهای توسعه یافته و نیز روبه توسعه نشان داده است که ایدئولوژیهای سیاسی و پیشینه اجتماعی- اقتصادی تکوین این ایدئولوژیها به شدت بر مواردی از جمله تعداد و رفتار بازیگران صحنه این سیاست، نوع نهادهای دولتی ایجاد شده و روش تدوین، سازگاری، اجرا و ارزیابی سیاست علمی تاثیر می گذارد. تجربه یونسکو که ضمن کمک به شمار ویژه ای از کشورهای عضو به دست آمد، نشان داد که به رغم عمومیت علم و تکنولوژی، هیچ گونه الگوی تجویزی که بتواند برای سازماندهی و ایجاد نهادهای ملی سیاستگذاری علم و تکنولوژی بکار آید، وجود ندارد. اگر چه از یکسو با کثرت وضعیتها و از سوی دیگر با عدم وجود الگوی عامی برای تدوین سیاست علم و تکنولوژی مواجهیم، اما می توان با ملاحظه فنون طرح ریزی، انواع وظایف مورد انتظار از سازمانهای گوناگون و نوع و ماهیت ارتباطات بایسته بین اجزای هر نظام، تا حدودی موضوع را عمومیت بخشید [۱].

امروزه اکثر کشورها دارای استراتژی های ملی تکنولوژی می باشند. این استراتژیها، طرحها و اولویتهای آنها را برای سرمایه گذاری در حوزه های نوین تکنولوژی و ارتقاء تکنولوژیهای مفید موجود مشخص می کنند. همچنین نظام تکنولوژی هر سازمان یا کشوری برای ادامه بقا و قدرت رقابت باید در پویایی مداوم ارتقاء عملکرد

نسخه اصلی مقاله در تاریخ ۱۳۸۳/۶/۲۲ واصل، و پس از بازنگریهای لازم، در تاریخ ۱۳۸۴/۹/۱ به تصویب نهایی رسیده است.

سرپرستی داوریها توسط دبیران تخصصی، دکتر فاطمی قمی و دکتر آریانزاد صورت گرفته و مقاله توسط ایشان برای چاپ توصیه شده است.

دکتر علیرضا علی احمدی، دانشیار دانشکده صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران. Aliahmadi@iust.ac.ir

پیمان اخوان، دانشجوی دکترای صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران. akhavan@iust.ac.ir

برخی موارد به نتایج مشابهی نیز دست یافته‌اند. در برخی از موارد نیز یافته‌های آنان متفاوت است ولی به ریشه واحدی باز می‌گردد و مابین بعضی از مفاهیم ذکر شده رابطه علی (علت و معلول) برقرار است. مطالعه روش و نتایج این مطالعات چهارچوب اولیه مناسبی را برای ما فراهم ساخت. هر چند هدف ما استخراج مفاهیم اصلی از ورای داده‌های واقعی موردکاویها^۱ بود، مفاهیمی که قادر باشد مشخصه‌های صحیحی از موضوع را ارائه دهد. چنین مفاهیمی در پس پدیده‌ها نهفته است و هرگاه آشکار شود پلی بین حقایق پدیده و الگوهای ذهنی انسان برقرار می‌شود. دستاوردی که می‌تواند در حل مساله و پیشگیری از تکرار آن کمک موثری ارائه کند.

با توجه به ماهیت کیفی تحقیق، برای این مطالعه روش رویش نظریه^۲ (GT) انتخاب شد. این روش در سال ۱۹۶۷ توسط گلیسر^۳ و استراوس^۴ ابداع شد و از آن روز تا به حال، به دلیل متدولوژی ساختار یافته و سیستماتیک آن به طور گسترده‌ای مورد توجه و استفاده قرار گرفته است [۶].

روش GT یک رویکرد کل‌نگر است که بر مبنای اصول استقراء، مفاهیم نهفته در پدیده‌ها را کشف و الگوهایی از مفاهیم و ارتباطات بین آنها را ارائه می‌کند. یکی از مزیت‌های مهم روش GT ماهیت خود جوش نتایج حاصل است. این روش به جای استفاده از داده برای اثبات و نفی الزامی^۵ "فرض‌های قیاسی"، آن‌ها را برای پدیدار سازی مفاهیم درون خود پرورش می‌دهد و به همین دلیل نتایج حاصل به نحو موثرتری با پدیده‌ها (پدیده‌های مولد داده‌ها) تطابق یافته و چگونگی آنها را توضیح می‌دهد. کارکرد اصلی روش مذکور این است که نظریه‌های پنهان شده در داده‌های مربوط به موضوع تحقیقاتی را با استخراج و ساختار دادن به اجزای نظریه و برقراری ارتباط بین مفاهیم آن کشف کند [7].

به واقع متدولوژی رویش نظریه یک رویکرد سیستماتیک برای کشف "نظریه" از "داده" است. هدف اصلی آن ایجاد توسعه تئوری درباره یک پدیده است. در این رویکرد، نظریه ریشه در مشاهدات و داده‌ها دارد. به عبارت دیگر GT یک روش تحقیقاتی است که تمرکز آن بر محدوده مطالعاتی و استنباط و استخراج اطلاعات از منابع متفاوت مانند داده‌ها، متن‌ها، مشاهده، مذاکره و مصاحبه است. همچنین GT را می‌توان یک شیوه استقرایی مبتنی بر "مطالعه موردی" و تکرارپذیر جهت ایجاد تئوری با استفاده از داده‌های واقعی برشمرد. این روش (برخلاف روش‌های کمی) از یک الگو که برای آزمون آماده شده است آغاز نمی‌شود، بلکه کار با مشخص کردن زمینه کلی موضوع شروع می‌شود و سپس مفاهیم، گروهها و گزاره‌ها بصورت خودجوش در روند کار پدیدار می‌شوند.

خود و ایجاد سیستم‌های جدیدتر قرار گیرد و این به معنای برنامه‌ریزی مداوم توسعه تکنولوژی است [۲].

تکنولوژی، در توسعه اقتصادی و اجتماعی، همواره یک وسیله ضروری بوده است و خواهد بود. اکنون این نتیجه حاصل شده است که علت اصلی کندی کشورهای در حال توسعه در پیشرفتهای اجتماعی و اقتصادی و حتی فرهنگی، ناتوانی آنها در شناخت یا گسترش تکنولوژی درست و بهره‌گیری از آن در فعالیتهای تولیدی است [۳].

البته لازم به ذکر است که در فرایند توسعه، دولت‌ها نقش کلیدی را برعهده دارند. نوآوریهای مبتنی بر تکنولوژی، مدرن سازی نهادها، تامین سرمایه برای توسعه، تربیت و آموزش نیروی انسانی لازم برای مدرن‌سازی، ایجاد زیر بناها، نظارت بر منابع طبیعی، حفظ محیط زیست و بهبود سایر عوامل مهم مربوط به فرایند توسعه، وظایفی هستند که در اکثر موارد فقط دولت از عهده اجرای آن بر می‌آید [۴].

در شرایط کنونی، تکنولوژی با رشد و بقای سازمانهای تجاری و صنعتی و در سطح کلان با توسعه کشور پیوندی ناگسستنی یافته است. زندگی فردی و اجتماعی انسان نیز بدون تکنولوژی غیر قابل تصور شده است. در بسیاری از جوامع، تکنولوژی قلب تپنده نظام تولید ثروت را تشکیل می‌دهد. در جوامع اطلاعاتی نیز این تکنولوژی است که امکان پردازش، ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات را فراهم می‌کند [۵].

اصول اساسی ناظر بر فرایند مفهوم سازی، تدوین و اجرای سیاست علم و تکنولوژی در سطح جهان، موضوع پژوهش و بررسی بخش سیاستهای علم و تکنولوژی یونسکو در دو دهه اخیر بوده است. همچنین مجموعه انتشارات یونسکو با نام مطالعات و مستندات سیاست علمی و نیز مقالات فنی بخش سیاستهای علم و تکنولوژی، این موضوع را پیاپی بررسی می‌کند [۱]. در این مقاله نیز تلاش می‌شود با بررسی برنامه‌ها و سیاستهای علمی کشورهای توسعه یافته و مقایسه آنها، علل اصلی موفقیت این کشورها و وجوه اشتراک و اختلاف آنها، استخراج گردد.

"چه عواملی در موفقیت برنامه‌ها و سیاستهای علم و تکنولوژی نقش بسزایی را ایفا می‌کنند؟"

این سوال مهمی است که این مقاله به آن می‌پردازد و طی آن یافته‌های مطالعه‌ای که در این خصوص انجام گرفته است ارائه می‌گردد.

۲. متدولوژی و مبانی تحقیق

برنامه‌ها و سیاستهای علمی و تکنولوژی اتخاذ شده توسط کشورهای توسعه یافته، موضوع مطالعه بسیاری از محققین سازمانهای تحقیقاتی و مراکز علمی بوده است. برای مثال می‌توان به مطالعات یونسکو اشاره کرد که شرح آن گذشت. این مطالعات در

¹ Case study

² Grounded Theory

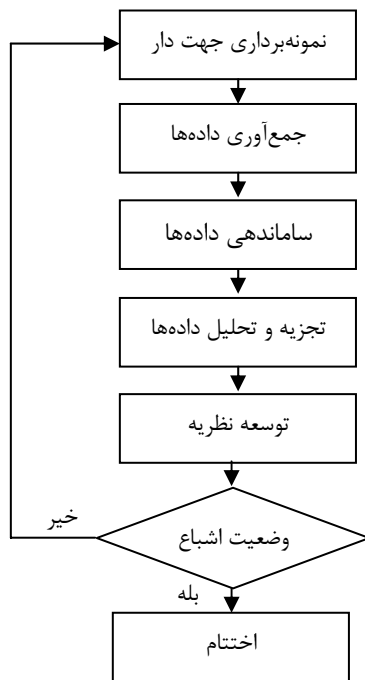
³ B.G. Glaser

⁴ A. Strauss

⁵ Forcing Results

به یکپارچگی طبقاتی که چهارچوب تئوریک اولیه را شکل می دهند می پردازد و میان طبقات اصلی ارتباط برقرار می نماید [8]. روش کار به این صورت خواهد بود که پس از طرح سوال تحقیق و تمرکز محقق روی آن، انتخاب موردکاویها آغاز می شود. باید توجه داشت که انتخاب موردکاویها بصورت نمونه برداری جهت دار^{۱۴} صورت گیرد. نمونه برداری جهت دار چنین تعریف می شود: "فرایند جمع آوری اطلاعات به منظور نظریه پردازی که با جمع آوری، کدگذاری و تجزیه و تحلیل اطلاعات صورت می گیرد به نحوی که محقق می بایستی تصمیم درستی برای انتخاب نمونه بعدی اتخاذ نماید تا نظریه او پدیدار گشته و توسعه پیدا نماید" [10].

در طول جمع آوری اطلاعات، طبقات اصلی نیز بتدریج شکل گرفته و گزاره ها یا برهانها نیز آشکار می شوند. نمونه برداری جهت دار تا مرحله "اشباع"^{۱۵} ادامه می یابد. مرحله اشباع مرحله ای است که با ورود اطلاعات جدید، مفهوم یا طبقه ای به طبقات قبلی اضافه نگردد و در واقع فقط وضعیتهای مشابه نمایان شوند. در این حالت محقق به یقین می رسد که داده های جدید، چیزی به طبقه مذکور اضافه نکرده و بنابراین به طبقات اصلی دیگر می پردازد تا آنها نیز اشباع گردند. در شکل ۲ فرایند رویش نظریه مشاهده می شود.



شکل ۱. چهار چوب کلی متدولوژی رویش نظریه

سه فاکتور اصلی در متدولوژی رویش نظریه، مفاهیم^۶، طبقات اصلی^۷ و گزاره یا برهان^۸ می باشند. "مفاهیم" بخش اصلی تجزیه و تحلیل را تشکیل می دهند زیرا از مفهوم سازی و درک اطلاعات ورودی نشات می گیرند [8]. عامل دوم در رویش نظریه، طبقات اصلی می باشند [9]. "طبقات" در سطح بالاتری نسبت به "مفاهیم" قرار گرفته و نسبت به آنها کلی تر هستند. برای ایجاد آنها نیز از همان فرایند سلسله مراتبی مقایسه تشابهات و اختلافات مورد استفاده در تولید مفاهیم سطوح پایین تر استفاده می کنند. سومین عامل در رویش نظریه، گزاره یا برهان می باشد که بیانگر ارتباطات عمومی بین یک طبقه و مفاهیم مربوطه و همچنین بین طبقات مختلف و گسسته می باشد.

برای متدولوژی رویش نظریه پنج فاز (نه الزاماً ترتیبی) به شرح ذیل پیشنهاد شده است: طرح تحقیق، جمع آوری اطلاعات، سازماندهی اطلاعات، تجزیه و تحلیل اطلاعات و مقایسه اطلاعات. پنج فاز مذکور مشتمل بر ۹ گام خواهد بود. پس از ساماندهی اطلاعات، به تجزیه و تحلیل آنها پرداخته می شود که بواقع گام اصلی متدولوژی رویش نظریه نیز می باشد. جمع آوری اطلاعات، ساماندهی اطلاعات و تجزیه و تحلیل آنها در یک فرایند تعاملی با یکدیگر در ارتباط می باشند. شکل ۱ چهارچوب کلی متدولوژی رویش نظریه را نشان می دهد [10].

با چهارچوبی که شرح آن گذشت تجزیه و تحلیل اطلاعات برای هر مورد کاوی باعث پدیدار شدن "مفاهیم" در طی فرایند کدگذاری^۹ می شود که به واقع نقش مهمی در نظریه پردازی و استخراج نظریه از اطلاعات دارد.

فرایند کد گذاری مشتمل بر ۳ نوع می باشد: کدگذاری آزاد^{۱۰}، کد گذاری محوری^{۱۱} و کد گذاری انتخابی^{۱۲}. کد گذاری آزاد با طبقه بندی و برچسب زدن^{۱۳} اطلاعات به ایجاد مفاهیم و طبقات می پردازد. در واقع خروجی اصلی این بخش همان مفاهیمی هستند که از اجزاء اصلی رویش نظریه به شمار می روند. بنابراین کد گذاری آزاد، از اطلاعات مفاهیم و طبقه ها را تشکیل می دهد. کدگذاری محوری از همان اطلاعات به منظور برقراری ارتباط بین یک طبقه و زیر طبقات آن استفاده می نماید، لازم به ذکر است که کد گذاری محوری این ارتباط را برای طبقات گسسته از هم (که توسط کدگذاری انتخابی انجام می پذیرد) برقرار نمی کند. بنابراین می توان گفت که کدگذاری محوری فرایند توسعه طبقات اصلی و ایجاد ارتباط بین آنها و زیر طبقه های آنها می باشد. کدگذاری انتخابی نیز

⁶ Concepts
⁷ Categories
⁸ Propositions
⁹ Coding
¹⁰ Open coding
¹¹ Axial coding
¹² Selective coding
¹³ Labing

¹⁴ Theoretical sampling
¹⁵ Saturation

مستمر^{۱۷} یافته‌های هر مرحله با یافته‌های مراحل قبل، مکانیزم اصلی زمینه‌ساز برای ظهور ایده‌ها و مفاهیم جدید است. این کار تا رسیدن به مرحله اشباع - یعنی شرایطی که دیگر موارد جدید (موردکاوی جدید) مفاهیم جدیدی را به یافته‌های قبلی اضافه نکند - ادامه می‌یابد.

شناسنامه این تحقیق در جدول ۱ آمده است. برای مرحله اول، اطلاعات مربوط به شش کشور انگلیس، فرانسه، ژاپن، چین، کره جنوبی و ایالات متحده گردآوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. انجام هر یک از این موارد هفته‌ها به طول انجامید. بتدریج همانگونه که انتظار داشتیم، نتایج کار پدیدار شدند. مفاهیمی که نه در چهار چوب اولیه و نه در هیچ یک از موردکاویها به تنهایی وجود نداشتند ولی پس از کشف، قدرت بالایی را در توضیح چگونگی پدیده‌ها از خود نشان دادند.

۳-۱-۳. دستاوردها و مفاهیم حاصل

با بررسی و تجزیه و تحلیل مدارک، کتابها، گزارشها و مقالات مربوط به کشورهای مورد مطالعه [۱، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹]، نوزده مفهوم در پاسخگویی به سوال اصلی یعنی "عوامل موثر در موفقیت برنامه‌ها و سیاستهای علم و تکنولوژی" به شرح جدول ۲ حاصل شد. این عوامل بطور مستقیم و یا غیر مستقیم بر روی موفقیت برنامه‌ها و سیاستهای علم و تکنولوژی تاثیر گذارند و بعضی از آنها بر روی یکدیگر نیز موثرند. این ارتباطات به بهترین نحو توسط یک شبکه مفهومی مطابق شکل ۳ نشان داده می‌شوند. مفاهیم مذکور عبارتند از:

۳-۱-۱-۳. هماهنگی تحقیقات در بخشهای دولتی و

خصوصی و هدایت و حمایت آنها

تحقیقات از اصول و عوامل اولیه در توسعه علمی و تکنولوژیکی به شمار می‌رود. در روند توسعه، می‌بایست بین بخشهای مختلف دولتی و همچنین بخش خصوصی هماهنگی برقرار شده و تحقیقات بصورت جهتدار هدایت و حمایت گردد (ژاپن، کره جنوبی).

۳-۱-۲-۳. رویکرد ادغام تکنولوژی به منظور ظهور

نوآوریهای تکنولوژیک

ادغام تکنولوژی به معنای ایجاد و توسعه تکنولوژیهای پیوندی است و بر این باور است که صنایع پویا و رقابتی نباید فقط بر تکنولوژی اختصاصی خود تکیه کرده و اعتبارات تحقیقاتی خود را فقط در حوزه تخصصی خویش هزینه کنند. رویکرد ادغام تکنولوژی اصل "یک صنعت - یک تکنولوژی" را با "یک صنعت - دهها تکنولوژی" جایگزین کرده است (ژاپن).

۳. طراحی و تحلیل شبکه مفهومی عوامل موفقیت

برنامه‌ها و سیاستهای علم و تکنولوژی

کشورهایی که در این تحقیق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند به صورت تدریجی و با دقت انتخاب شدند. این کشورها می‌بایستی دارای سوابق موفقیت در عرصه علم و تکنولوژی می‌بودند. گام بعدی گردآوری گزارشات، اخبار و اطلاعات مربوط به کشور طی دوره توسعه یافتگی بود. نشریات معتبر، گزارشات، کتابهای منتشره، مقالات و گزارش سازمان‌های رسمی بین‌المللی منابع اصلی این اطلاعات بودند. برای هر مورد (کشور) تعداد زیادی گزارش گردآوری می‌گردید و پس از مرور آنها چند گزارش برای تجزیه و تحلیل انتخاب می‌شد. در حین تجزیه و تحلیل اطلاعات، مفاهیم استخراج و دسته‌بندی، گروههای مفهومی اصلی مشخص و با تشخیص ارتباطات بین آنها مفاهیم جدیدی کشف می‌شد. در این تجزیه و تحلیل به دنبال آن بودیم که: سیاست اتخاذ شده توسط کشور در عرصه علم و تکنولوژی چه بوده است؟ عوامل مهم موثر در موفقیت برنامه‌ها و سیاستها چه بوده است؟ ارتباط این عوامل با یکدیگر و با سایر موارد چه بوده است؟

همانگونه که ذکر شد در روش‌های تحقیق کیفی (برخلاف روش‌های کمی) مرحله گردآوری داده و تجزیه و تحلیل آن به صورت توأم انجام می‌گیرد و طی آن هر "نمونه" بر اساس نتایج تجزیه و تحلیل نمونه قبلی انتخاب می‌گردد. این نحوه عمل با عنوان نمونه‌برداری نظری یا جهت‌دار (در مقابل نمونه‌برداری اتفاقی^{۱۶}) شناخته می‌شود. نمونه‌های مورد نظر با توجه به این ویژگی مشترک که همه آنها در عرصه علم و تکنولوژی دارای موفقیت‌های بارزی بودند انتخاب گردیدند.

مطالعه هر یک از این موارد (کشورها) طی دو مرحله انجام گرفت. در مرحله اول مدارک گردآوری شده مرور می‌شد و ضمن گزینش مدارک غنی‌تر (برای مرحله تجزیه و تحلیل) حلقه‌های گم شده اطلاعات مشخص و تکمیل می‌گردید. در مرحله دوم، مدارک گزینش شده بر مبنای فرآیند GT طی ۹ گام مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گرفت.

همانگونه که ذکر شد یکی از اصلی‌ترین مراحل GT گام ششم آن می‌باشد. گام ششم روش GT به استخراج مفاهیم و رابطه بین آنها اختصاص دارد. در این گام با استخراج شواهد و قرائن موجود در هر گزارش و دسته‌بندی و تلفیق آنها با یکدیگر تلاش می‌شود تا مفاهیم اصلی پشت پدیده‌ها درک و خصوصیات آنها تشخیص داده شود (کد گذاری آزاد). تشخیص ارتباط بین مفاهیم و مجموعه‌های مفهومی بایکدیگر (کد گذاری محوری) و نهایتاً پدیدار شدن چهارچوبی برای ایجاد یک نظریه با قابلیت تفسیر پدیده‌ها (کد گذاری انتخابی) مراحل بعدی این گام را تشکیل می‌دهد. مقایسه

¹⁷ Constant comparison

¹⁶ Random sampling

۳-۱-۳. تحقیق و توسعه بین صنعتی

جهت ارتقاء سطح همکاریهای علمی و تکنولوژیکی، ایجاد و بهبود روابط و تحقیق و توسعه میان صنایع و سازمانهای تحقیقاتی امری لازم می باشد. با این روش سازمانها از تجربیات یکدیگر و همچنین پیشرفتهای حاصله در زمینه های مختلف علمی مطلع شده و در دستیابی به نتایج مورد انتظار تسریع می شود، در حالی که از موازی کاری و اتلاف بودجه نیز جلوگیری بعمل خواهد آمد (ژاپن).

۳-۱-۴. ایجاد مراکز نوین تکنولوژی

مراکز نوین تکنولوژی نقش بسیار ارزنده و مهمی را در ارتقاء و توسعه برنامه ها و سیاستهای علم و تکنولوژی ایفاء می کنند. شهرکهای علمی، شهرهای تکنولوژی، شهرهای پژوهشی و پارکهای تحقیقاتی و تکنولوژی، نمونه هایی از مراکز تکنولوژی هستند. در این مراکز سیاستهای تکنولوژی توسط دانشمندان دنبال شده و روند اجرایی آن حاصل می گردد. هدف اصلی چنین مراکزی برقراری ارتباطات نزدیک میان تحقیق و تولید می باشد (ژاپن، کره جنوبی، ایالات متحده).

۳-۱-۵. محوریت برنامه های علمی و تکنولوژیکی روی**هدفهای محدود و موثر و تمرکز روی حوزه های برتر**

عصری که در آن به سر می بریم، عصر بحران منابع است. کشوری در عرصه رقابت پیروزتر است که از منابع محدود خود استفاده بهتری ببرد و طبعاً هیچ کشوری نمی تواند اهداف علمی و تکنولوژیکی گسترده ای را برای خود در نظر بگیرد، لذا می بایست روی حوزه های گزینش شده و برتر کاملاً تمرکز نمود (چین، کره جنوبی).

۳-۱-۶. جذب، نگهداری و رهبری استعداد های ملی

استعداد های ملی در هر کشور، ارزشمندترین عامل برای توسعه آن کشور به شمار می روند. طبعاً سیاستهای جذب، پشتیبانی و حمایت و هدایت این افراد باید در اولویتهای برنامه توسعه کشور قرار گیرد (ژاپن، چین، ایالات متحده).

۳-۱-۷. هدایت سیاستهای علمی و تکنولوژیکی از**بالاترین سطوح**

با توجه به نقش بسیار موثر سطح تکنولوژیکی کشور در تبیین سیاستهای داخلی و خارجی، برنامه های علمی و تکنولوژیکی کشور می بایست توسط سطوح بالای کشوری هدایت و رهبری شوند. قطعاً عواملی چون همبستگی دولت با علم و حمایت دولت از برنامه ها و سیاستهای علمی و تکنولوژیکی، توسعه همکاریهای بین المللی و توجه به ملاحظات فرهنگی و افزایش بودجه های مربوط به تحقیق و توسعه از مواردی خواهد بود که با هدایت برنامه ها و سیاستهای علمی و تکنولوژی از سطوح بالای کشور، تسهیل خواهد شد (فرانسه، ژاپن، ایالات متحده).

۳-۱-۸. توسعه متوازن تحقیقات بنیادی و کاربردی

توسعه متوازن و همه جانبه در تحقیقات، زمینه ساز توسعه علمی و تکنولوژی پایدار در کشور می باشد. باید توجه داشت که تحقیقات بنیادی و تحقیقات کاربردی باید با هم در نظر گرفته شوند تا توسعه در زمینه تکنولوژی نیز بصورت متوازن حاصل آید زیرا تحقیقات بنیادی دانش را افزون می کند و تحقیقات کاربردی، نتایج تحقیقات بنیادی را برای مقاصد علمی و صنعتی مورد استفاده قرار می دهد (فرانسه، انگلستان، ژاپن، ایالات متحده).

۳-۱-۹. تاسیس کمیسیونها و موسسات تحقیقات علمی**و پژوهشی**

جهت پیگیری مباحث مرتبط علمی و تکنولوژیکی تاسیس کمیسیونها، موسسات تحقیقات، مراکز تحقیقاتی- پژوهشی و کمیته ها و شوراهای علمی نقش ارزنده ای را ایفا می کنند. از طریق این موسسات راهکارهای توسعه علمی مورد بررسی قرار گرفته و موارد مربوط پیگیری می شوند (فرانسه، انگلستان، ژاپن، چین، کره جنوبی، ایالات متحده).

۳-۱-۱۰. تدوین استراتژیهای بلند مدت جهت دستیابی**به تکنولوژیهای پیشرفته**

استراتژی، زاده فرصت و محیط رقابتی است و مسیر رسیدن به اهداف را مشخص می کند. در اینجا نیز هدف، دستیابی به تکنولوژیهای نوین و برتر است و تدوین استراتژیهای مناسب حصول به این هدف را تسهیل کرده و مسیر را فراهم می سازد (چین، ایالات متحده).

۳-۱-۱۱. سازوکارهای مدیریتی

پایه سازی اجرایی برنامه ها و سیاستهای علم و تکنولوژی به مکانیزم درست مدیریتی و مدیرانی کارآمد، پرتوان و هماهنگ نیاز دارد. بدون هدایت و مدیریت صحیح و قدرتمند، دستیابی به تکنولوژی نوین امری غیر ممکن است (چین، ایالات متحده).

۳-۱-۱۲. اصلاح نظام آموزش و پژوهش

نظام آموزش و پژوهشی در هر کشور، زیر بنای نظام ملی نوآوری آن کشور است. نظام نوآوری نیز پایه توسعه تکنولوژیهای نوین می باشد. لذا اصلاح نظام آموزش و پژوهش از اولویت بالایی در تدوین برنامه ها و سیاستهای علمی و تکنولوژیکی برخوردار می باشد (ژاپن).

۳-۱-۱۳. استفاده از نظرات خبرگان و دانشمندان

نظرات محققان و خبرگان امر می تواند در جهت هدایت برنامه های علمی و تکنولوژیکی کشور بسیار موثر باشد. با جمع آوری این نظرات، دستبندی و اولویت بندی آنها می توان راهکارهای مناسب را جهت استحصال تکنولوژیهای نوین بدست آورد (انگلستان، چین).

۳-۱-۱۴. پرورش روحیه خلاقیت

جهت ظهور نوآوریهای علمی و تکنولوژیکی، خلاقیت افراد می بایست رشد و پرورش یابد. ایجاد نظامی که بتواند روحیه نوآوری

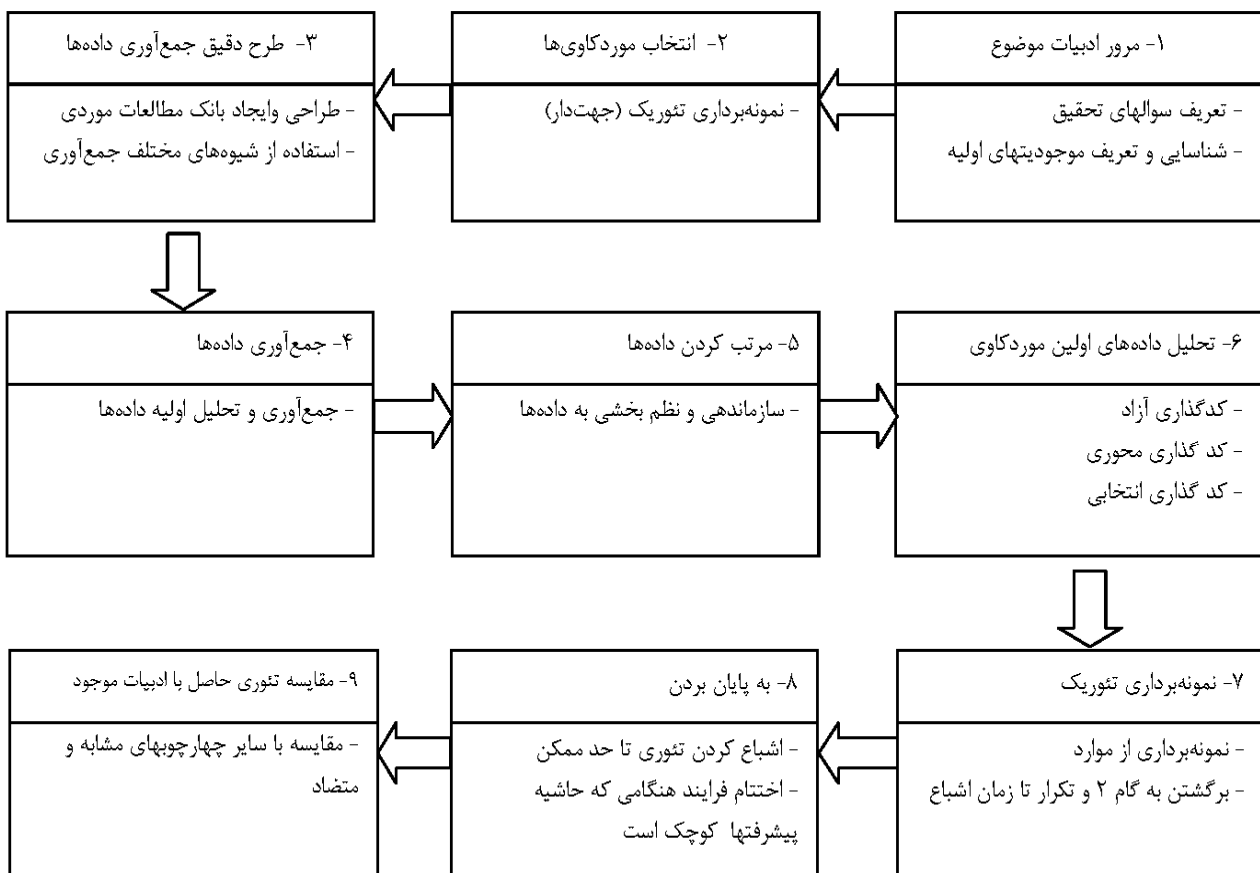
را در محققان ارتقاء دهد، سهم بسزایی در ارتقاء سطح علمی و تکنولوژیکی کشور خواهد داشت (ژاپن، کره جنوبی، ایالات متحده).

۲-۳. شبکه مفهومی و نظریه حاصله

عوامل فوق را می‌توان عوامل مؤثر در موفقیت برنامه های علمی و تکنولوژیکی دانست. ارتباط این عوامل با یکدیگر در شبکه مفهومی شکل ۳ نشان داده شده است.

جدول ۱. شناسنامه تحقیق

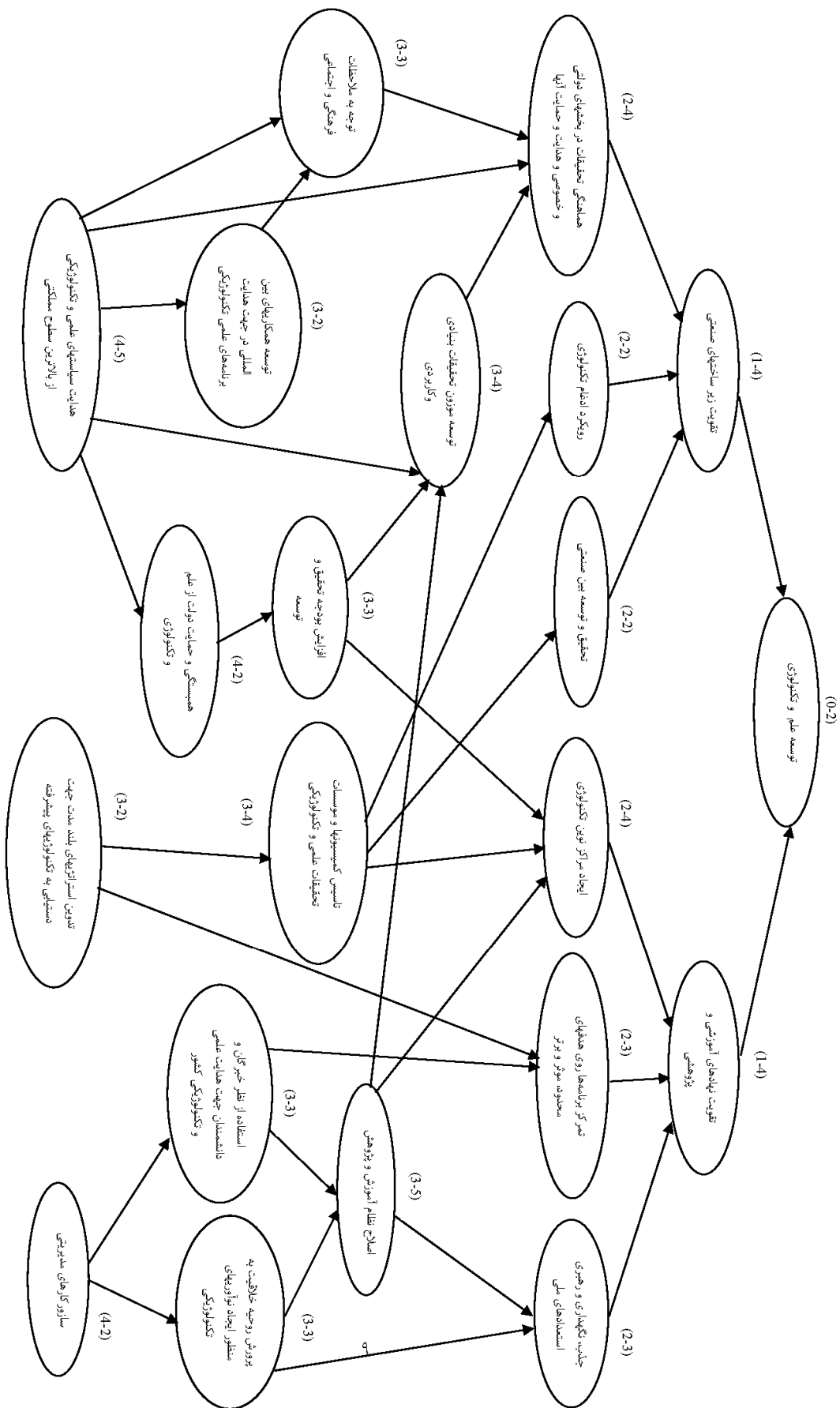
نوع تحقیق: کیفی - نظریه سازی روش تجزیه و تحلیل : رویش نظریه ماهیت روش : استقراء	روش تحقیق
اطلاعات کشورهای مورد بررسی شامل: ژاپن، چین، انگلستان، فرانسه، کره جنوبی، ایالات متحده	داده‌های ورودی
یک نظریه ۱۹ مفهوم یک شبکه مفهومی	یافته‌های تحقیق



شکل ۲. فرایند متدولوژی رویش نظریه

جدول ۲. عوامل مؤثر در موفقیت سیاستهای علم و تکنولوژی

ایالات متحده	کره جنوبی	چین	ژاپن	انگلستان	فرانسه	عوامل مؤثر در موفقیت سیاستهای علم و تکنولوژی
√			√		√	هدایت سیاست علمی و تکنولوژیکی از بالاترین سطوح مملکتی
√			√	√	√	توجه همزمان به تحقیقات بنیادی و کاربردی
					√	توجه به ملاحظات فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی در هدایت سیاست علمی و تکنولوژی کشور
√	√	√	√	√	√	تأسیس کمیسیونها و مؤسسات تحقیقات علمی و پژوهشی جهت پیگیری مباحث مرتبط علمی و تکنولوژیکی
√	√	√	√	√	√	همبستگی دولت با علم و حمایت دولت از علم و تکنولوژی
			√			اصلاح نظام آموزشی و پژوهشی کشور
	√		√			هماهنگ کردن تحقیقات در بخشهای مختلف دولتی و خصوصی و هدایت و حمایت آنها
√	√		√			ایجاد مراکز نوین تکنولوژی همچون شهرهای علمی، پارکهای فناوری و شهرهای پژوهشی
			√			توجه به امر تحقیق و توسعه بین صنعتی
√	√		√			پرورش روحیه خلاقیت به منظور ایجاد و نوآوریهای تکنولوژیکی
			√			توسعه موزون تحقیقات بنیادی، تحقیقات کاربردی و تحقیقات توسعه‌ای
			√			توجه به رویکرد ادغام تکنولوژی به منظور ظهور نوآوریهای تکنولوژیک
√		√				تدوین استراتژی بلند مدت برای دستیابی به تکنولوژیهای پیشرفته
		√		√		استفاده از نظر خبرگان و دانشمندان در جهت هدایت علمی و تکنولوژیکی کشور
	√	√				محوریت برنامه‌های علمی و تکنولوژیکی روی هدفهای محدود و بسیار موثر و تمرکز روی حوزه‌های برتر
√		√				تدوین سازوکارهای مدیریتی جهت اداره و پیشبرد تحقیقات پیشرفته
		√				توسعه همکاریهای فعال بین‌المللی در جهت هدایت برنامه توسعه تکنولوژیک
√	√		√			افزایش جدی بودجه‌های تحقیق و توسعه
√		√	√			شناسایی، جذب، نگهداری و رهبری بهترین استعدادهاى ملی جهت تامین نیروی پژوهشگر



شکل ۳. شبکه مفهومی

شبکه مفهومی پشتوانه استدلالی مؤثری برای این نظریه فراهم ساخته است و بسیاری از سؤالات مرتبط با این نظریه را پاسخگویی می کند. بعنوان مثال: عامل اصلی موفقیت‌های تکنولوژیکی چیست؟ چرا فعالیتهای علم و تکنولوژی (بویژه تحقیقات) در بسیاری از کشورهای رو به توسعه جان نمی گیرد؟ چرا این فعالیتهای که در جای جای نهادهای دولتی و خصوصی این کشورها صورت می گیرد، از هم گسیخته و نامنسجم است؟ چرا دستاوردهای تحقیقاتی مؤسسات و مراکز تحقیقاتی این کشورها راهی به صنعت نمی یابند؟ همچنین شبکه مفهومی ارائه شده می تواند دلایل بسیاری از موفقیت‌های کشورهای پیشرفته و از سوی دیگر ناکامی کشورهای در حال توسعه جهت دستیابی به اهداف علمی و تکنولوژیکی را مشخص ساخته (معلول‌ها) و ایده‌های ارزشمندی را در چگونگی مرتفع ساختن نقاط ضعف (علل) تداعی نماید.

مفهوم تجویزی نظریه حاصل این است که با جذب، نگهداری، حمایت، هدایت و رهبری استعداد‌های ملی کشور، زیر ساخت یکی از اصلی ترین منابع تامین تکنولوژی را فراهم ساخته و با تمرکز قوا روی چند زمینه محدود تکنولوژیکی، در آن عرصه ها صاحب برتری شویم. همچنین با ایجاد مراکز علمی و پژوهشی و هماهنگ سازی آنها در کلیه بخشها (اعم از دولتی و خصوصی) یافته های تحقیقاتی را به حوزه صنعت منتقل نماییم و از پیوند دادن تکنولوژیهای در دست نیز جهت کسب تکنولوژیهای جدیدتر (ادغام تکنولوژی) غافل نشویم.

۴. نتیجه گیری

در عصر دانایی کسب توان رقابتی در عرصه جهانی در خصوص کالاهای صنعتی اساساً بر پایه کسب تواناییهای تکنولوژیک صورت می گیرد. در واقع با کسب تواناییهای تکنولوژیکی جدید، مزیت‌های نسبی کشور در بازار جهانی دستخوش تغییر می شود و به تدریج کشور از تولید و صدور کالاهای کاربر یا مبتنی بر مواد اولیه محلی به سمت تولید و صدور کالاهای سرمایه‌بر و تکنولوژی بر حرکت می کند، راهی که بسیاری از کشورهای توسعه یافته آن را کشف و با شتاب در آن به پیش می روند.

در این مقاله برنامه ها و سیاستهای علم و تکنولوژی چند کشور پیشرفته صنعتی مرور شد و با مقایسه آنها موارد اشتراک و افتراق برنامه‌های علمی و تکنولوژیکی این کشورها استخراج شد. پس از آن با روش "رویش نظریه" مفاهیم حاصل از موردکاویها استخراج و در قالب یک شبکه مفهومی ارائه شدند. با تجزیه و تحلیلی که صورت گرفت هدایت سیاستهای علمی و تکنولوژیکی از بالاترین سطوح اجرایی کشور و اصلاح نظام آموزش و پژوهش بعنوان عوامل محوری شبکه شناسایی شدند.

این شبکه مفهومی اساس وزیر بنای یک نظریه را تشکیل می دهد. توسط این نظریه بسیاری از سوالات در خصوص علل موفقیت

در این شبکه مفهومی هر بردار نمایانگر یک رابطه علت و معلول است. به نحوی که انتهای بردار علت، و راس بردار معلول می باشد. در بالاترین سطح نمودار، عوامل اصلی قرار دارند. برای هر عامل در شبکه دو عدد نشان داده شده است که یکی مبین لایه عامل در شبکه و دیگری نمایانگر تعداد ارتباطات آن (ورودی و خروجی) با سایر اجزای شبکه می باشد.

عدد لایه یا عدد اول، متناظر با فاصله عامل با لایه صفر است و نشان می دهد که عامل در چه سطحی از شبکه قرار گرفته است. عدد دوم به میزان قوت هر عامل (نقش آن در شبکه) اشاره دارد. بدین ترتیب دو عامل ذیل به عنوان عواملی که بیشترین تاثیرگذاری (مستقیم و واسطه‌ای) را در شبکه دارند مشخص می شوند:

الف- هدایت برنامه ها و سیاستهای علمی و تکنولوژیکی از بالاترین سطوح مملکتی

ب- اصلاح نظام آموزش و پژوهش در کشور

این عوامل، عوامل محوری نام دارند.

در بالاترین سطح شبکه، ۶ عامل در دو گروه (موثر در توسعه علمی و پژوهشی و موثر در توسعه صنعتی و تکنولوژیکی) وجود دارند که می توان آنها را اصلی ترین عوامل موفقیت برنامه ها دانست. این ۶ عامل اصلی عبارتند از:

الف- عوامل موثر در توسعه علمی - پژوهشی:

۱- جذب، نگهداری و رهبری استعداد‌های ملی

۲- تمرکز برنامه‌ها روی هدفهای محدود، موثر و برتر

۳- ایجاد مراکز نوین علمی و تکنولوژیکی

ب- عوامل موثر در توسعه صنعتی و تکنولوژیکی:

توجه به تحقیق و توسعه بین صنعتی

۱- توجه به رویکرد ادغام تکنولوژی

۲- هماهنگی تحقیقات در بخشهای دولتی و خصوصی و

هدایت و حمایت آنها

"عوامل اصلی" اجزاء نظریه ما را تشکیل می دهند، نظریه ای که چگونگی موفقیت در زمینه علم و تکنولوژی را بیان می کند و به قرار ذیل است.

نظریه حاصل: اصلی ترین عوامل موفقیت برنامه ها و سیاستهای علم و تکنولوژی عبارتست از: جذب، نگهداری و رهبری استعداد‌های ملی، تمرکز برنامه‌ها روی هدفهای محدود، موثر و برتر، ایجاد مراکز نوین علمی و تکنولوژیکی، توجه به تحقیق و توسعه بین صنعتی، توجه به رویکرد ادغام تکنولوژی، هماهنگی تحقیقات در بخشهای دولتی و خصوصی و هدایت و حمایت آنها.

این نظریه نشان می دهد که در موفقیت برنامه های علم و تکنولوژی، تکیه بر عوامل، استعدادها و منابع داخلی، ایجاد مکانیزمهای صحیح، هماهنگی برنامه ها و هدایت صحیح آنها نقش بسیار مهمی را ایفا می کنند.

[10] <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR2-4/pandit.html>

[۱۱] خادم الحسینی پیمان، سیاست علم و تکنولوژی کره جنوبی، انتشارات کمیته برگزاری نمایشگاه بین‌المللی تائه جون، کره جنوبی، ۱۹۹۳.

[۱۲] تقوی گیلانی مهرداد، چین، برنامه ۱۵ ساله تحقیق و توسعه در تکنولوژیهای پیشرفته، کمیسیون دولتی علم و تکنولوژی چین، ۱۹۹۴.

[۱۳] موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، چالشها و چشم‌اندازهای توسعه ایران، گزارش هم‌اندیشی صنعت، سازمان مدیریت صنعتی، محور ۲۷، ۱۳۸۱.

[14] Gummett Ph., "The evolution of science an technology policy : a UK perspective", science and public policy, feb. 1991.

[15] Piganiol P., "Laying the foundations of French science", science and public policy, volume 1, No.1, Feb.1991.

[۱۶] ارگاس هنری، بررسی تطبیقی سیاستهای کلان تکنولوژی و نظامهای آموزشی و پژوهشی، ترجمه مهرداد تقوی گیلانی و عقیل ملکی فر، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، ۱۳۷۷.

[17] http://portal.unesco.org/en/ev.php-RL_ID=1071&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

[18] Kodama F., "Technology fusion and the new R&D", Harvard Business Review, July-August 1992.

[۱۹] قاضی نوری سپهر، "الگوی کلان توسعه صنعتی کشور با تاکید بر نقش سیاستهای علوم و تکنولوژی"، پایان نامه دکترا، دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۷۹.

برنامه‌ها و سیاستهای اتخاذ شده علم و تکنولوژی در کشورهای توسعه یافته و صنعتی پاسخ داده می‌شود.

مراجع

[۱] ملکی فر عقیل، سیری در سیاست علم و تکنولوژی شش کشور، موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، ۱۳۷۷.

[۲] سیداصفهان‌نای میر مهدی، انسان و توسعه تکنولوژی، مجموعه مقالات توسعه تکنولوژی، انتشارات آن، ۱۳۸۲.

[۳] شریف نواز، مدیریت انتقال تکنولوژی و توسعه، ترجمه رشید اصلانی، انتشارات برنامه و بودجه، ۱۳۶۷.

[۴] قدرت‌نما قهرمان، نظامهای سازمانی برای برنامه‌ریزی ملی، سازمان ملل متحد، بخش همکاری فنی برای توسعه، انتشارات برنامه و بودجه، ۱۳۶۶.

[۵] براون ارنست، ارزیابی و پیش‌بینی تکنولوژی، ترجمه علیرضا بوشهری و عقیل ملکی فر، موسسه فرهنگی انتشاراتی کرانه علم، ۱۳۸۲.

[۶] غفاریان وفا، "بررسی علل شکست برنامه ریزیهای استراتژیک"، پایان نامه دکتری، دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۸۲.

[7] Gibson B., The grounded theory, Academic Thesis, internet: <http://www.curriculum.edu.au/tech/articles/choose.html>, 1997.

[8] Naresh P., "The Creation of Theory: A Recent Application of the Grounded Theory Method", The Qualitative Report, Volume 2, Number 4, 1996.

[9] Corbin, J., & Strauss, A., *Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria*, Qualitative Sociology, 1990.