



طراحی مدل فرایندی ارزیابی عملکرد نظام توسعه علمی کشور در راستای اسناد و برنامه‌های توسعه‌ای جمهوری اسلامی ایران

محمد ابویی اردکان (دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران)

Email: abooyee@ut.ac.ir

ندا سلطان محمدی

Email: nsmohammadi@ut.ac.ir

چکیده:

به کارگیری علم و دستیابی به پیشرفت‌های علمی نقش به‌سزایی در توسعه کشورها دارد. سند چشم‌انداز ج.ا.ا. نیز در همین راستا بر برخورداری از دانش پیشرفته و توانایی تولید علم و فناوری تاکید کرده است اما حصول اطمینان از تحقق اهداف نظام توسعه علمی کشور نیازمند پایش صحیح فعالیت‌های آن است. هرچند بررسی روند برنامه‌های توسعه‌ای ج.ا.ا. بر لزوم ارزیابی عملکرد نظام توسعه علمی کشور تاکید می‌کند ولی مدل جامع و سیستماتیک برای ارزیابی عملکرد نظام توسعه علمی کشور وجود ندارد. بنابراین، در این پژوهش با استفاده از روش طراحی پژوهی، مدل سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور طراحی شد. درگام اول، نظام توسعه علمی کشور در قالب یک سیستم مانا در نظر گرفته شد و سپس با انتخاب مدل APQC از میان مدل‌های مرجع فرایندی به عنوان مدل مبنا، فرایندها و زیر فرایندهای تعیین شده در این مدل با فرایندهای مطرح در نظام توسعه علمی کشور متناسب گردیدند. بدین ترتیب که هر یک از بخش‌های آموزش، پژوهش و فناوری نظام توسعه علمی کشور با نگاه به مدل APQC در پنج طبقه اصلی فرایند به صورت زنجیره به یکدیگر متصل شدند. همچنین هفت طبقه اصلی نیز به فرایندهای پشتیبان اختصاص یافت که برای هر سه بخش آموزش، پژوهش و فناوری مشترک است. سپس با استفاده از روش تحلیل محتوا اهداف نظام توسعه علمی کشور در بخش‌های آموزش، پژوهش، فناوری و پشتیبان از مجموعه قوانین ج.ا.ا. استخراج شدند و با استفاده از تکنیک بردار ویژه اهمیت نسبی هر یک از اهداف نسبت به یکدیگر مشخص شد و در نهایت به منظور تحقق اهداف نظام توسعه علمی کشور اولویت هر یک از فرایندهای طراحی شده با استفاده از روش TOPSIS مشخص شدند.

کلمات کلیدی

نظام توسعه علمی کشور، عملکرد، فرایند، هدف، شاخص



۱. مقدمه

مطابق سند چشم انداز بیست ساله، ایران کشوری است^۱ برخوردار از دانش پیشرفته، توانا در تولید علم و فناوری، متکی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی^۲ و " دست یافته به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در منطقه‌ی آسیای جنوب غربی (شامل آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) با تاکید بر جنبش نرم افزاری و تولید علم". بی‌تردید دستیابی به این اهداف مستلزم پایش صحیح، نهادینه شدن کیفیت و بهبود مستمر علم و فناوری است. اهمیت این امر بر سیاستگذاران ملی نیز پوشیده نیست؛ سیر تحول اسناد و قوانین جمهوری اسلامی ایران بخصوص برنامه‌های پنج ساله توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، حرکت از سمت ایجاد بسترهای اولیه نظام علم و فناوری و گسترش کمی آن به سوی استقرار نظام جامع نظارت، ارزیابی و رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی با هدف ارتقاء کیفیت آموزش و پژوهش در برنامه پنجم پنج ساله توسعه را نشان می‌دهد. اما با مرور مطالعات داخل و خارج از کشور درباره سنجش عملکرد نظام‌های علم و فناوری در سطح ملی، ملاحظه می‌شود که هیچ یک دارای مدلی جامع با دیدگاه سیستمی و تبیین‌کننده روابط اهداف نظام علمی با شاخص‌های عملکرد و همچنین ارتباطات میان شاخص‌ها با یکدیگر نیستند. از این روی وجود یک نظام سنجش عملکرد برای تحقق اهداف نظام علم و فناوری در سطح ملی به شدت احساس می‌شود.

به سخن دیگر، اقدامات نظام توسعه علمی کشور مستلزم سازماندهی^۱ است تا بتوان اهداف اشاره شده در اسناد ملی را تحقق بخشید. یکی از رویکردهای سازماندهی، رویکرد فرایندی است که امروزه مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. سازمان‌ها به مرور زمان و در اثر تجربه دریافته‌اند که رویکرد وظیفه‌ای در کسب و کار، انعطاف و پویایی را از بین می‌برد. سازمان‌های وظیفه مدار به سختی می‌توانند در برابر تغییرات محیطی از خود واکنش نشان دهند و با سازگار شوند. رویکردی که در مقابل رویکرد وظیفه‌ای به سازمان‌ها پیشنهاد می‌شود رویکرد فرایندی است [۸]. مشکل‌کندی سازمان‌ها ریشه فرایندی دارد و دسترسی دیرنگام به نتیجه‌های دلخواه، نه در انجام وظیفه‌ها و فعالیت‌های مستقل بلکه در چگونگی پیوند دادن آنها با یکدیگر و ایجاد یک کل نهفته است [۷].

در رویکرد نوین مدیریت عملکرد، فرایندهای سازمان باید به گونه‌ای طراحی شوند که فعالیت‌های سازمان را در جهت دستیابی به اهداف تسهیل کنند [۱]. برای چنین مهمی بایستی فرایندها به شیوه‌ای معنادار به شاخص‌های کلیدی موفقیت که از اهداف استخراج می‌شوند ارتباط یابند. چنین ارتباط ۳ جانبه‌ای در اهداف، فرایندها و شاخص‌ها را می‌توان در چارچوب مفهوم همراستاسازی توضیح داد. بر اساس مفهوم همراستاسازی، سازمان نیاز به هم‌سویی اهداف، فرایندها و شاخص‌های عملکردی دارد [۱۵].

۲. بررسی مبانی نظری

۲.۱. مفهوم مدیریت و سنجش عملکرد

مدیریت عملکرد یکی از مفاهیم رایج در ادبیات مدیریت محسوب می‌شود که می‌تواند نقش موثری را در تعالی سازمان و کارکنان آن ایفا کند، مفهوم مدیریت عملکرد در سه سطح فرد، گروه و سازمان تعریف می‌شود. مدیریت عملکرد فرایندی است سیستماتیک به منظور بهبود عملکرد سازمانی توسط بهبود در عملکرد افراد و تیم‌ها [۱۴] مدیریت عملکرد همچنین می‌تواند در قالب یک رویکرد استراتژیک و یکپارچه برای تحویل موفقیت پایدار به سازمان‌هایی که بر

^۱ سازماندهی فراگردی است که طی آن با تقسیم کار میان افراد و گروه‌های کاری و ایجاد هماهنگی میان آنها برای کسب اهداف تلاش می‌شود [۶].



بهبود عملکرد و توسعه کارکنان متمرکزاند، توصیف شود [14]. به عقیده آرمسترانگ مدیریت عملکرد در سطح سازمانی به تشخیص چشم‌اندازی که سازمان باید به آن تبدیل شده و آنچه که باید به آن دست پیدا کند مربوط می‌شود [۱۰]. مفاهیم مدیریت عملکرد در سطح سازمان تعریف می‌شوند برای گفت و گو در سطح ملی لازم است این مفاهیم مجدداً در سطح ملی مورد تجدید نظر قرار گیرند. سیستمی که می‌تواند در سطح ملی توضیح داده شود نظام ملی نوآوری است.

سنجش عملکرد شرط لازم مدیریت عملکرد محسوب می‌شود [19]. چنانکه بتیچی، کری و مک دویت^۲ (1997) می‌گویند، سیستم سنجش عملکرد یک سیستم اطلاعاتی است که فرایند مدیریت عملکرد را قادر می‌سازد به صورت کارا و اثر بخش عمل کند. سیستم سنجش عملکرد می‌بایست تمام اطلاعات مرتبط از سیستم‌های مرتبط را با یکدیگر یکپارچه کند. یکپارچگی به معنای این است که سیستم سنجش عملکرد باید استفاده صحیح از اهداف استراتژیک و تاکتیکی کسب و کار را ممکن سازد و چارچوب ساختار یافته‌ای را فراهم سازد که اطلاعات مرتبط به نقاط مناسب بازخور داده شوند تا فرایندهای تصمیم و کنترل تسهیل گردند [15].

۲.۲. سابقه ارزیابی نظام علم و فناوری در ایران

مطالعات مربوط به سنجش و ارزیابی علم و فناوری در ایران علی‌رغم تاکید و توجه سیاستگذاران، از ساختار سازمانی تعریف شده‌ای برخوردار نیست و در اکثر موارد فعالیت‌های سنجش علم و فناوری در کشور به صورت پراکنده به انجام رسیده است. جدول زیر به اختصار پیشینه سنجش علم و فناوری در ایران را مرور می‌کند:

جدول ۱: پیشینه سنجش علم و فناوری در ایران و ارائه شاخص‌های آن

شاخص‌های ارزیابی	سال	نهاد مسئول یا فرد ارائه کننده
- شاخص‌های کلان ^۳ (شاخص‌های انسانی، مالی، ساختاری، عملکردی و بهره‌وری) - شاخص‌های خرد ^۴ (شاخص‌های انسانی، مالی، ساختاری، عملکردی و بهره‌وری)	۱۳۸۰	هیئت نظارت و ارزیابی علمی و فرهنگی شورای عالی انقلاب فرهنگی
تعداد پژوهشگران، تعداد مقالات آی اس آی، تعداد کتب تالیف و ترجمه، تعداد اختراعات و تعداد مبالغ قرار دادهای تحقیقاتی منعقد شده	۱۳۸۴ و ۸۵	"گروه ارزیابی" دفتر بررسی و ارزیابی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری [۹]
با مرور شاخص‌های مورد استفاده نهادهای مختلف دست اندرکار سنجش و نظارت بر علم و فناوری در کشور، مجموعه شاخص‌های؛ مالی، ارزیابی کیفی، علم، ساختاری، نیروی انسانی، عملکردی، فناوری و بهره‌وری را پیشنهاد داده است.	۱۳۸۷	نوروزی چاکلی [۱۳]
با مرور تلاش‌های کشورهای ژاپن، پاکستان، دانمارک و آمریکا برای ارزیابی نظام آموزش عالی و احصای مشترکات آنها، مدلی نهادی با	۱۳۸۸	حسینی مقدم [۴]

² Betitci, Carrie, Mc.Devitt

^۳ شاخص‌های کلان ارزیابی علم و فناوری چگونگی ارزیابی بخش علم و فناوری کشور را بصورت کلی و فراتر از دستگاه‌ها و سازمان‌های مربوط به این بخش تعیین می‌کند. ارزیابی براساس این شاخص‌ها باید روند عمومی بخش علم و فناوری کشور و موقعیت نسبی آن را در عرصه بین‌المللی مشخص کند.

^۴ شاخص‌های خرد ارزیابی علم و فناوری، چگونگی ارزیابی دستگاه‌ها و سازمان‌های مربوط به بخش علم و فناوری و نحوه مقایسه آنها را با هم معین می‌کند. ارزیابی براساس این شاخص‌ها باید در نهایت به رتبه بندی دستگاه‌ها و سازمان‌های موجود در این بخش منجر شود.



بسیست و چهار شاخص در سه حوزه درونداد، فرآیند و برونداد به منظور ارزیابی نظام آموزش عالی ایران پیشنهاد		
ارائه شاخص‌هایی با توجه به مسیر ایده تا محصول شامل شاخص‌های ورودی R&D، شاخص‌های خروجی علم، شاخص‌های خروجی فناوری، شاخص‌های خروجی نوآوری	۱۳۸۹	علیزاده [۱۱]

علاوه بر موارد فوق "موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی" نیز، با انتشار کتاب‌هایی تحت عنوان "گزارش ملی آموزش عالی" ایران سعی داشته است تا تصویری کلی از وضعیت آموزش عالی در کشور ارائه نماید (گزارش ملی آموزش ملی ایران، ۱۳۸۲)، اما از آنجایی که این "موسسه" با رویکردی غیر آماری، سعی در ارائه گزارشی کلی و مختصر از بخش‌ها، عملکردها، دستاوردها، عملیات و ویژگی‌های آموزش عالی داشته است، نمی‌توان از آن به عنوان گزارش ارزیابی علم و فناوری در کشور یاد کرد.

موسسه مطالعات و تحقیقات فناوری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران نیز در سال ۱۳۸۵، اقدام به ارائه شاخص‌های شانزده‌گانه این موسسه با رویکردی کمی نموده است (سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، موسسه مطالعات و تحقیقات فناوری، ۱۳۸۵)، اما به دلیل توجه نکردن به جنبه‌های مختلف تولید علم و تاکید خاص آن بر برخی از ابعاد فناوری و نوآوری، به عنوان شاخصی جامع قابل اتکا نیست.

"دبیرخانه شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری" نیز در بهمن ماه سال ۱۳۸۵، اقداماتی را در راستای شناسایی فعالیت‌های تعریف شده سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور برای برنامه‌های فصل پژوهش‌های اساسی در لایحه بودجه سال ۱۳۸۶ به انجام رساند (دبیرخانه شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۸۵). در این گزارش سعی شده تا به صورتی محدود، به پژوهش‌های اساسی مندرج در لایحه بودجه‌ی سال ۱۳۸۶ کشور اشاره شود و نمی‌توان از آن به عنوان شاخص‌هایی برای ارزیابی علم و فناوری نام برد.

۳. طراحی مدل سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور

بررسی سیر تحول مدل‌های سنجش عملکرد در سطوح سازمان و نظام آموزش عالی نشان داد که هیچ یک از آنها مدلی جامع با دیدگاه سیستمی و تبیین‌کننده روابط اهداف نظام علمی با شاخص‌های عملکرد و همچنین ارتباطات میان خود شاخص‌ها با یکدیگر نیستند. بنابراین برای تحقق اهداف نظام توسعه علمی کشور نیازمند طراحی مدلی یکپارچه و گویای ارتباطات و سلسله مراتب اهداف، فرایندها و شاخص‌ها برای سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور هستیم. استفاده از رویکرد نظام ملی نوآوری برای شناسایی ارکان اصلی این نظام می‌تواند مفید فایده باشد.

از سوی دیگر، مرور مدل‌های سنجش عملکردی نشان دهنده، اهمیت و تمرکز صاحب نظران این حوزه بر مفهوم فرایند و فرایندگرایی است زیرا فرایندها مهم‌ترین جزء هر سازمان و نظامی هستند و باعث فعالیت و کار کردن سازمان می‌شوند. فرایند عبارت است از یک سری فعالیت‌های مرتبط با هم که برای رسیدن به هدفی خاص انجام می‌شوند. فرایند را می‌توان یک زنجیره ارزش دانست که هر مرحله (هر دانه زنجیر) ارزشی به مرحله قبل می‌افزاید [۸] "همر" و "چمپی" فرایندگرایی را به عنوان مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی که یک یا چند نوع ورودی را دریافت داشته و خروجی‌ای را خلق می‌کند که برای مشتری ارزش دارد، تعریف می‌کنند [۱۷]. به عقیده اندی نیلی و همکارانش "ویژگی سنجش فرایند، قابلیت آن برای سنجش در سطوح خرد یا کلان است". یکی از مزایای فرایندگرایی کنترل مداومی است که بر روی ارتباط تک تک فرایندها در درون سیستم فرایندها و همچنین بر ترکیب و تعامل آنها اعمال می‌گردد. باتوجه به اهمیت فرایند و فرایندگرایی در ادبیات نوین مدیریت مدل مورد نظر برای سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور با تاکید بر فرایند طراحی خواهد شد.



۴. روش شناسی انجام پژوهش

این پژوهش کاربردی و توصیفی است و با روش طراحی پژوهی که از جمله روش‌های کیفی تحقیق است صورت گرفته است. وایشناوی^۵ و کوچلر^۶ (2004) به نقل از کوهن^۷ (1996) و لاکاتوس^۸ (1978) اشاره می‌کنند که پژوهش را به طور کلی می‌توان فعالیتی تعریف کرد که به فهم یک پدیده کمک می‌کند. در طراحی پژوهی، همه یا بخشی از پدیده خلق می‌شود به جای اینکه به طور طبیعی اتفاق بیفتد. به گفته مارچ و اسمیت، علم طراحی تلاش می‌کند مصنوعات را در جهت خدمت‌دهی به اهداف بشر خلق نماید. علم طراحی شامل دو فعالیت پایه‌ای "ساختن" و "ارزیابی" می‌باشد. ساختن فرایند ایجاد یک مصنوع برای هدفی خاص تعریف می‌شود، در حالیکه ارزیابی، فرایند تعیین میزان عملکرد مطلوب مصنوع تولید شده است. محصولات طراحی پژوهی با معیارهای ارزش یا کاربرد ارزیابی می‌شود: آیا محصول ایجاد شده کار می‌کند؟ آیا محصول ایجاد شده بهبودی را حاصل نموده است؟ [18]. مراحل طراحی پژوهی به ترتیب زیر است:



شکل ۱. مراحل طراحی پژوهی

۱.۴. جامعه و نمونه پژوهش

جامعه آماری پژوهش، خبرگان دست اندرکار سیاستگذاری و برنامه‌ریزی نظام توسعه علمی در حوزه علوم پایه در سطوح مختلف (سیاستگذاری علم و فناوری، مدیریت دانشگاه‌ها و اساتید و محققین رشته‌های علوم پایه) خواهند بود که به مشارکت آنها در ارزیابی مدل پیشنهادی نیاز است. نمونه‌گیری در این پژوهش از نوع غیراحتمالی و به روش گلوله برفی صورت گرفت. نمونه‌گیری گلوله‌برفی یا زنجیره‌ای^۹، یک نوع نمونه‌گیری قضاوتی است که در آن عناصر نمونه برگزیده و انتخاب می‌شوند، زیرا انتظار می‌رود که نمونه‌های انتخابی بتوانند هدف تحقیق را برآورده سازند [16].

۲.۴. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

تحلیل محتوا: تحلیل محتوا تکنیکی پژوهشی است برای استنباط تکرارپذیر و معتبر از داده‌ها در مورد متن آنها. تحلیل محتوا به مثابه تکنیکی پژوهشی شامل شیوه‌های تخصصی در پردازش داده‌های علمی است هدف تحلیل مانند همه تکنیک‌های پژوهشی فراهم آوردن شناخت، بینشی نو، تصویر واقعیت و راهنمای عمل است. تحلیل محتوا فقط ابزار است و بس [۱۲].

TOPSIS: از جمله مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره ($MADM^{10}$) است و از گروه مدل‌های جبرانی محسوب می‌شود. واژه TOPSIS به معنی روش‌های ترجیح براساس مشابهت به راه حل ایده‌آل است. این مدل توسط هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد شد. در این روش m گزینه بوسیله n شاخص ارزیابی می‌شود در رتبه‌بندی گزینه‌ها به روش TOPSIS گزینه‌هایی که بیشترین تشابه را با راه‌حل ایده‌آل داشته باشند، رتبه بالاتری کسب می‌کنند.

(ب) فاصله یک گزینه از ایده‌آل (یا از ایده‌آل منفی) ممکن است بصورت فاصله اقلیدسی (از توان دوم) و یا به صورت مجموع قدر مطلق از فواصل خطی [۳].

⁵ Vaishnavi

⁶ Kuechler

⁷ Kuhn

⁸ Lakatos

⁹ Chain Sampling

¹⁰ Multi Attribute Decision Making

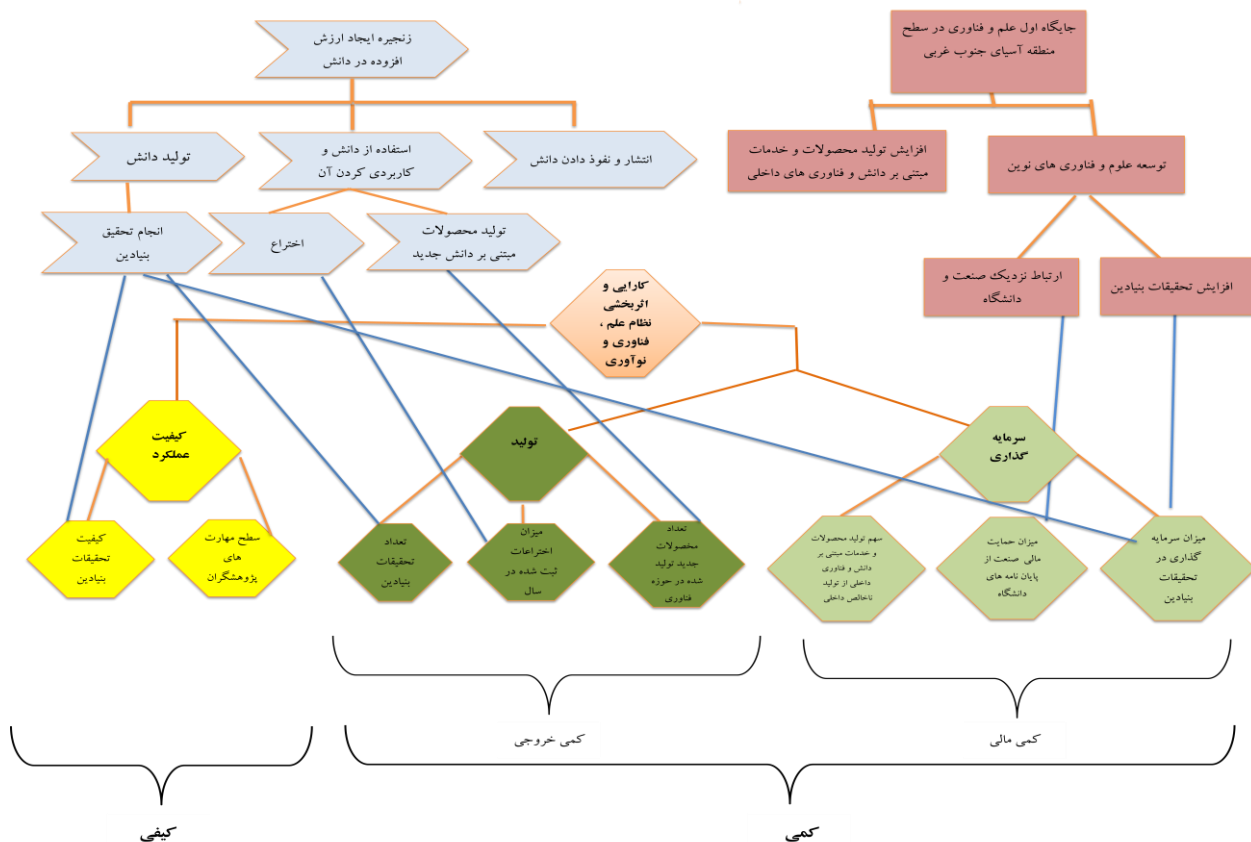


۵. یافته‌های پژوهش: به کارگیری مراحل طراحی پژوهی برای طراحی مدل سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور

۱.۵. مرحله اول، فعالیت ساخت سازه‌ها، مدل و الگوریتم

مرحله اول از روش تحقیق این پژوهش، دربردارنده فعالیت ساخت (به عنوان نخستین فعالیت اصلی روش تحقیق "طراحی پژوهی") در حوزه مفاهیم، مدل‌ها و روش (الگوریتم) پیشنهادی برای سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور بود. در این مرحله با استفاده از مرور ادبیات در حوزه سنجش عملکرد و بررسی مدل‌های ارزیابی عملکرد به ویژه در حوزه نظام آموزشی، مصنوعات مورد نظر طراحی شدند.

برای عملکرد اثر بخش سیستم، بر اساس مفهوم همراستی، می‌بایست میان شاخص‌ها، فرایندها و اهداف عملکرد ارتباط نظام یافته‌ای وجود داشته باشد. شکل زیر سلسله مراتب اهداف، فرایندها و شاخص‌های همراستا در نظام توسعه علمی کشور را نشان می‌دهد.



شکل ۲: سلسله مراتب اهداف، فرایندها و شاخص‌های همراستا در نظام توسعه علمی کشور

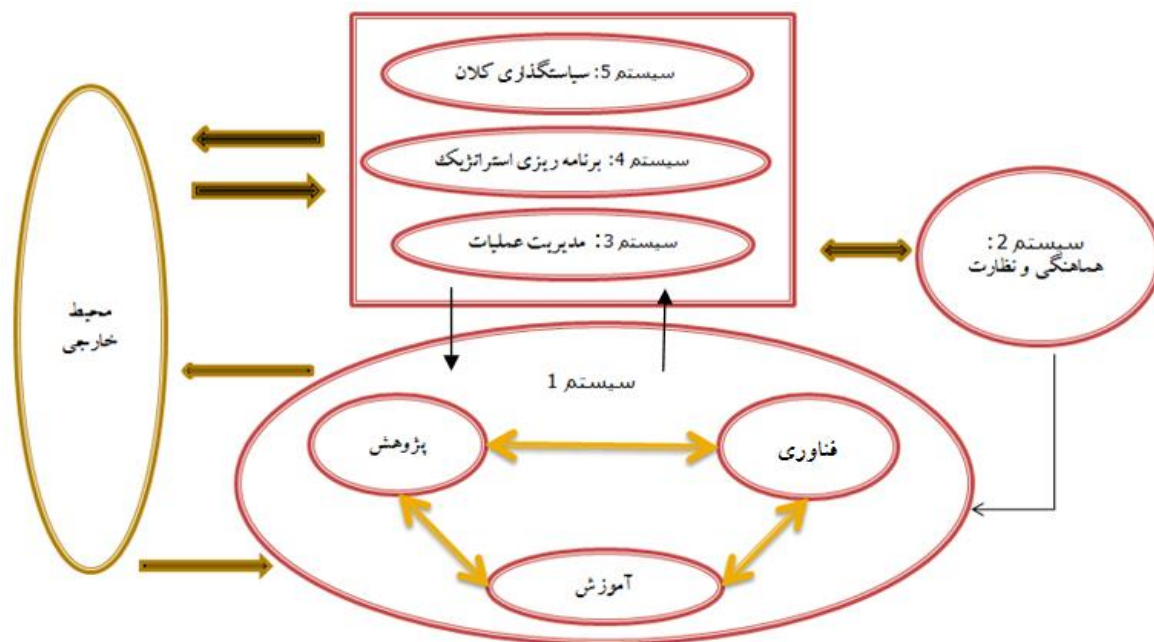
بنابراین سازه‌های اصلی مدل سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور عبارتند از:

۱. اهداف نظام توسعه علمی کشور
 ۲. فرایندهای نظام توسعه علمی کشور
 ۳. شاخص‌های سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور
- مدل سنجش عملکرد، این سازه‌ها را به طور منطقی به یکدیگر متصل می‌سازد. الگوریتم نشان دهنده مراحل یا گام‌ها به منظور تحقق اقدامات مدل سنجش عملکرد است. بدین ترتیب می‌توان گفت گام‌های الگوریتم عبارتند از:
۱. تعیین اهداف نظام توسعه علمی کشور.



۲. تعیین فرایندهای نظام توسعه علمی کشور بر اساس مدل‌های مرجع فرایندی.
۳. تعیین شاخص‌های سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور.
۴. تخصیص اهداف نظام توسعه علمی کشور به فرایندهای طراحی شده.
۵. تخصیص شاخص‌های سنجش عملکرد به فرایندهای طراحی شده.

در این پژوهش نظام توسعه علمی کشور در قالب یک سیستم مانا^{۱۱} در نظر گرفته شد. در این صورت می‌توان آن را با پنج زیر سیستم مشخص کرد که در شکل زیر نشان داده شده‌اند. در سطح عملیاتی (سیستم ۱) می‌توان سه حوزه کارکردی آموزش، پژوهش و فناوری را در نظر گرفت.



شکل ۳: نظام علم، فناوری و نوآوری کشور بر اساس رویکرد سیستم‌های مانا [۲]

۱.۱.۵. تعیین فرایندهای نظام توسعه علمی کشور بر اساس مدل‌های مرجع فرایندی

مدل مرجع مدلی است که بتوان کلیه مشخصات یک سیستم را در آن مشاهده و واکنش‌های عناصر سیستم را در قالب آن دریافت نمود. سیستم در اینجا به معنی یک حوزه و یا فضای تعریف شده‌ای است که عناصر آن در راستای یک چرخه مشخص فرایندی و در جهت نیل به اهداف از قبل تعریف شده، با یکدیگر در حال تعامل هستند. از مدل‌های

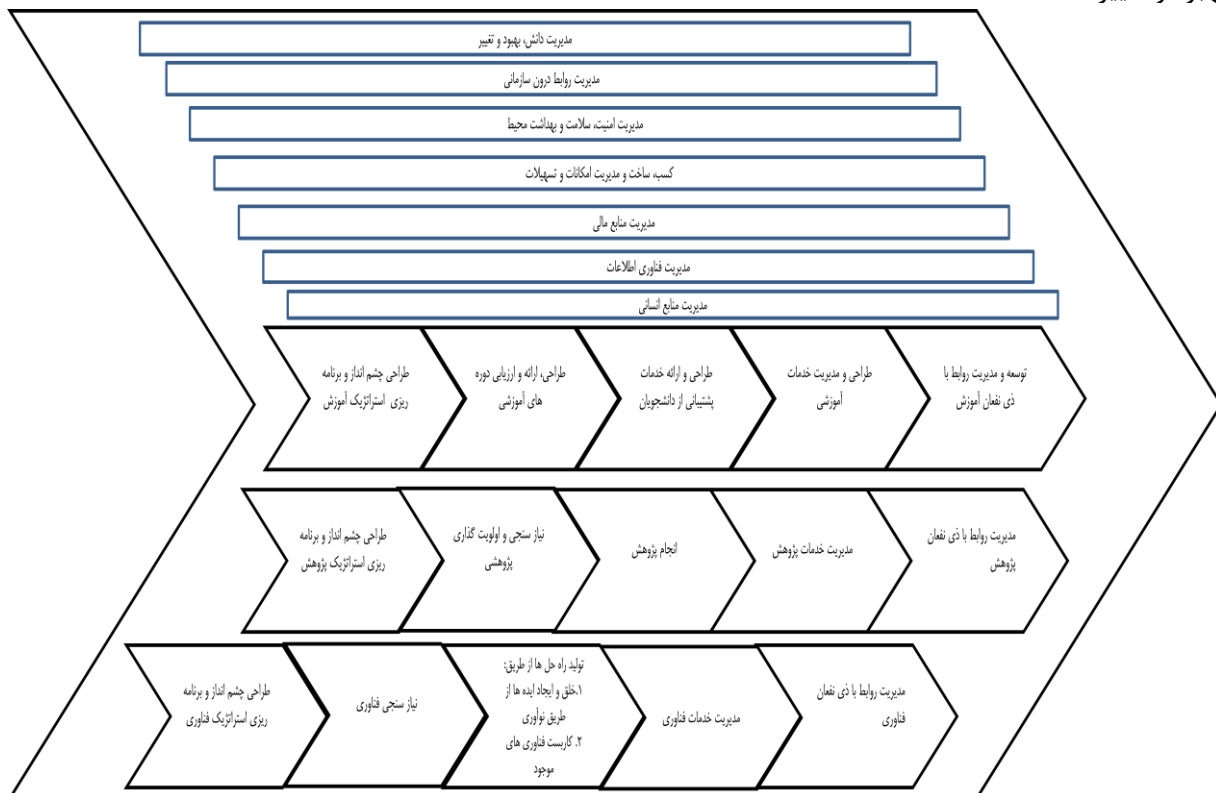
^{۱۱} رویکرد سیستم‌های مانا اولین بار توسط استافورد بی‌یر معرفی شد، برای بیان روابط میان زیرسیستم‌های موجود در یک سیستم اعم از طبیعی یا مصنوعی به کار می‌رود که خاصیت بقا و بازتولید خود را داشته باشد. بر اساس این نظریه هر سیستم مانا باید از پنج زیرسیستم اصلی تشکیل شده باشد. در یک تقسیم‌بندی اولیه سیستم‌های مانا، سیستم‌های پنجگانه را بر اساس کارکرد اصلی آنها به دو دسته تولیدی و مدیریتی تقسیم می‌کند. سازمان‌هایی که کار اصلی تولید خدمات یا محصولات را انجام می‌دهند، «سیستم ۱» نامیده می‌شوند. دسته دوم یعنی زیرسیستم‌های مدیریتی مسئولیت مدیریت کارکردهای تولیدی را بر عهده دارند.



مرجع می‌توان در طراحی و ارزیابی سیستم‌ها استفاده نمود و کاستی‌های آنها را کشف نمود. مدل‌های مرجع فرایندی عبارتند از:

- مدل APQC
- زنجیره ارزش پورتر
- مدل کمیته استانداردهای CIM-OSA
- مدل زنجیره ارزش کاپلان و نورتون

با الهام از مدل‌های مرجع فرایندی، فرایندهای سیستم سنجش عملکرد نظام علم، فناوری و نوآوری در دو بخش فرایندهای اصلی و فرایندهای پشتیبان طراحی شده است. بدین ترتیب که هر یک از بخش‌های آموزش، پژوهش و فناوری نظام توسعه علمی کشور با نگاه به مدل APQC^{۱۲} در پنج طبقه^{۱۳} اصلی فرایند به صورت زنجیره به یکدیگر متصل می‌شوند^{۱۴}. همچنین هفت طبقه اصلی نیز به فرایندهای پشتیبان اختصاص می‌یابد که برای هر سه بخش آموزش، پژوهش و فناوری مشترک است. فرایندهای پشتیبان عبارتند از: مدیریت منابع انسانی، مدیریت فناوری اطلاعات، مدیریت منابع مالی، تأمین، ساخت و مدیریت دارایی‌های فیزیکی، ایجاد محیط سالم و ایمن برای فعالیت افراد، مدیریت روابط میان سازمانی (دولت- دولت، دولت- کسب و کار، و کسب و کار- کسب و کار)، مدیریت دانش، بهبود و تغییر.



شکل ۴: فرایند های نظام توسعه علمی کشور بر اساس مدل APQC

^{۱۲} این مدل به منزله مدل فرایندی کسب و کار به رسمیت شناخته شده است و فعالیت‌ها و فرایندهای کسب و کار را در ۱۲ سطح عملیاتی و مدیریتی تعریف کرده است [20].

^{۱۳} category

^{۱۴} برای طراحی و ارائه زیرفرایندهای، فرایند آموزش از چارچوب‌های APQC و ISO 10015 استفاده شده است. طراحی و ارائه زیرفرایندهای، فرایند پژوهش با توجه به چارچوب APQC و نظرات کارشناسی تیم طراحی انجام شده است. برای طراحی و ارائه زیرفرایندهای، فرایند فناوری از چارچوب APQC، فرایند مدیریت نوآوری (Khalil 2000)، فرایند نوآوری تکنولوژیک (Khalili 2000) و مفاهیم مدیریت نوآوری استفاده شده است. طراحی و ارائه زیرفرایندهای، فرایند پشتیبان با توجه به چارچوب APQC و نظرات کارشناسی تیم طراحی انجام شده است.



۲.۱.۵. تعیین اهداف نظام توسعه علمی کشور

برای تعیین سلسله مراتب اهداف نظام علم، فناوری و نوآوری کشور اسناد و قوانین مربوطه مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت اهداف نظام علم، فناوری و نوآوری کشور از مجموعه قوانین زیر با استفاده از روش تحلیل محتوا استخراج گردید:

- سند چشم انداز بیست ساله نظام جمهوری اسلامی ایران
 - ماده‌ی ۲ سیاست‌های کلی نظام برای رشد و توسعه فناوری در کشور (مصوب ۱۳۸۳/۱/۲۲ مجمع تشخیص مصلحت نظام)
 - سیاست‌های کلی نظام برای رشد و توسعه علمی و تحقیقاتی کشور در بخش آموزش عالی و مراکز تحقیقاتی، مصوب ۱۳۸۳/۱۲/۱۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام
 - قانون پنج ساله توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، مصوب ۱۳۸۹/۱۰/۱۵ مجلس شورای اسلامی
 - نقشه جامع علمی کشور
- بدین ترتیب با استفاده از روش تحلیل محتوا برای بخش آموزش ۱۱ هدف، پژوهش ۱۲، فناوری ۱۱ و برای بخش پشتیبانی نیز ۱۶ هدف شناسایی شد.

۱.۳.۵. تعیین شاخص‌های سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور

به منظور تعیین شاخص‌های مناسب ابتدا کلیه شاخص‌های نقشه جامع علمی کشور بررسی و در آن با تأیید خبرگان اصلاحات لازم صورت گرفت. سپس شاخص‌های مطرح شده در:

- مستندات شورای عالی انقلاب فرهنگی
- شاخص‌های سازمان‌های بین‌المللی مانند:
 - OECD
 - UNDP
 - کمیسیون اروپا
- شاخص‌های مطرح شده در مقاله‌های خارجی

بررسی شدند و شاخص‌های متناسب، در ذیل هر یک از فرایندها جایگذاری شدند.

۱.۴.۵. تخصیص شاخص‌های سنجش عملکرد به فرایندهای طراحی شده

پس از تعیین شاخص‌های تفصیلی آنها به فرایندهای طراحی شده تخصیص داده شدند.

۱.۵.۵. تخصیص فرایندهای طراحی شده برای نظام توسعه علمی کشور به اهداف این نظام

بدین منظور در پرسشنامه‌ای فرایندهای اصلی هر یک از چهار بخش نظام توسعه علمی کشور را در ارتباط با اهداف این بخش‌ها مشخص شد تا توسط خبرگان اهمیت فرایندها در تحقق اهداف تعیین شود.

۲.۵. مرحله دوم، فعالیت ارزیابی سازه‌ها، مدل و الگوریتم

در این مرحله از پژوهش، با استفاده از نظرسنجی از خبرگان امر، به ارزیابی مصنوعات ساخته شده در مرحله قبل (مدل) ارزیابی عملکرد، شاخص‌ها و الگوی ارتباطی آنها با یکدیگر و الگوریتم یا روش تحقق مدل) پرداخته می‌شود. ارزیابی مصنوعات تولید شده در مرحله پیشین بر اساس معیار "مناسب بودن از نظر خبرگان" صورت می‌گیرد. این کار به شیوه مطالعات گروه کانونی انجام گرفت. در دو کارگاه با حضور نمایندگان انجمن‌های علمی نظرات آنها گردآوری و در مجموعه شاخص‌ها اعمال شد و در نهایت مدل نهایی طراحی شده به تأیید خبرگان امر رسید.

۳.۵. مرحله سوم، فعالیت ساخت نمونه

در مرحله سوم مصنوع نهایی روش تحقیق طراحی پژوهی - نمونه - تولید می‌شود. در این مرحله سازه‌ها، مدل و الگوریتم، پس از سنجش اعتبار و تأیید توسط خبرگان امر، در یک محیط سازمانی محقق می‌شود. در این مرحله، با استفاده از داده‌های گردآوری شده توسط انجمن‌ها در فاز اجرایی نمونه اولیه ساخته می‌شود. بدین ترتیب مجموعه



شاخص‌های سنجش عملکرد در قالب مدل تدوین شده، مورد سنجش قرار می‌گیرند. پیاده‌سازی مدل توسعه یافته به توسعه نظری مصنوعات پیشنهادی یاری می‌رساند.

بدین منظور انجمن‌های علمی علوم پایه مجموعه شاخص‌های تدوین شده را مورد سنجش قرار دادند و حاصل کار را به دبیر خانه ممیزی علوم پایه گزارش کردند. سنجش این شاخص‌ها توسط انجمن‌های علمی نشان دهنده عملی بودن اندازه‌گیری آنها و گواهی بر قابل استفاده بودنشان است.

۴.۵. مرحله چهارم: فعالیت ارزیابی نمونه

در مرحله چهارم نمونه توسعه یافته در مرحله پیشین پژوهش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. معیار ارزیابی در این مرحله نیز "مناسب بودن از نظر خبرگان" می‌باشد. نمونه ساخته شده مورد ارزیابی قرار می‌گیرد تا تعیین شود آیا پیشرفتی در حوزه علمی مربوطه ایجاد شده یا خیر. در این مرحله هدف محقق پاسخگویی به این سؤال اصلی است که آیا نمونه ساخته شده به درستی کار می‌کند. بنا بر این در این مرحله مشخص می‌شود که مدل سنجش عملکرد تدوین شده، شاخص‌های تهیه شده و ارتباط آنها با یکدیگر در عمل و در نظام علمی و فناوری کشور اثر بخش است یا خیر.

بدین منظور ارتباطات شاخص‌ها با فرایندها و اهداف در مدل طراحی شده طی تکمیل ۲۷ پرسشنامه توسط خبرگان و صاحب‌نظران در زمینه عملکرد چهار بخش نظام توسعه علمی کشور در حوزه علوم پایه (اعم از اساتید رشته‌های مدیریت و علوم پایه و نیز مدیران اجرایی نظام عتف)، ارائه گردید و نظرات آنها گردآوری و تجزیه و تحلیل شد. در ادامه این مرحله به تفکیک گام‌های الگوریتم تشریح می‌گردد.

۴.۱.۵. تعیین فرایندهای نظام توسعه علمی کشور بر اساس مدل‌های مرجع فرایندی

فرایندهای طراحی شده در مدل با به کار گیری مصاحبه کانونی به تأیید خبرگان رسید.

۴.۲.۵. تعیین اهداف نظام توسعه علمی کشور

اهداف شناسایی شده در هر یک از چهار بخش نظام توسعه علمی کشور با به کار گیری مصاحبه کانونی به تأیید خبرگان رسید. سپس با تکمیل پرسشنامه‌های مقایسه زوجی در هر چهار بخش مذکور، با استفاده از تکنیک بردار ویژه اولویت اهداف نظام توسعه علمی کشور نسبت به یکدیگر استخراج شد.

۱.۲.۴.۵. اهمیت نسبی اهداف کلیدی نظام توسعه علمی کشور در بخش آموزش

برای بخش آموزش ۱۱ هدف ۱. تقویت روحیه خلاق و اخلاقیات ۲. بهینه سازی ساختار نظام آموزشی و تحقیقاتی کشور ۳. تأکید بر تربیت نیروی انسانی کارآمد، خلاق و متعهد، شناسایی نخبگان، پرورش استعدادها درخشان، حفظ و جذب سرمایه های انسانی و ارتقا روحیه خود باوری و خود اتکایی ۴. توسعه علوم و فناوری های نوین و نافع ۵. توانا در تولید علم ۶. استقرار نظام تضمین کیفیت جهت پایش، ارزشیابی اصلاح و افزایش بهره‌وری ۷. تمهیدسازی و انجام کارهای لازم برای ایجاد هم‌سویی میان فعالیت‌های آموزشی، تحقیقاتی و فناوری ۸. دستیابی آحاد جامعه به سطح مناسب دانش عمومی ۹. اصلاح ترکیب نیروی انسانی ماهر متناسب با نیازهای کشور ۱۰. ساماندهی به نظام اعتبارسنجی و رتبه‌بندی دانشگاه‌ها مبتنی بر توانایی، کارایی و اثربخشی ۱۱. گسترش ارتباطات علمی با مراکز و نهادهای آموزشی و تحقیقاتی معتبر بین‌المللی شناسایی شدند که از دیدگاه خبرگان حوزه آموزش اهداف: تقویت روحیه اخلاق و خلاقیت، بهینه سازی ساختار نظام آموزشی و تأکید بر تربیت نیروی انسانی کارآمد، خلاق و متعهد، شناسایی نخبگان، پرورش استعدادها درخشان، حفظ و جذب سرمایه های انسانی و ارتقا روحیه خود باوری و خود اتکایی در درجه اول تا سوم اهمیت قرار دارند.

۲.۲.۴.۵. اهمیت نسبی اهداف کلیدی نظام توسعه علمی کشور در بخش پژوهش

برای بخش پژوهش ۱۲ هدف: ۱. اتخاذ تدابیر لازم به منظور افزایش کارایی و اثربخشی تحقیقات کشور ۲. تمهیدسازی و انجام کارهای لازم برای ایجاد هم‌سویی میان فعالیت‌های آموزشی، تحقیقاتی و فناوری ۳. بهینه سازی ساختار نظام آموزشی و تحقیقاتی کشور ۴. تعیین اولویت‌ها در پژوهش برای تامین نیازهای کشور ۵. توسعه نوآوری و نظریه پردازی علمی ۶. توانا در تولید علم ۷. هدایت نظام آموزش عالی و مراکز تحقیقاتی کشور در جهت توسعه علوم پایه و تحقیقات



بنیادی، افزایش خلاقیت ۸. حمایت از توسعه تحقیقات بنیادی و پژوهش ۹. تاکید بر افزایش سهم تحقیق در فناوری از تولید ناخالص ملی ۱۰. دستیابی به جایگاه اول علم و فناوری در آسیای جنوب غربی و جهان اسلام ۱۱. گسترش ارتباطات علمی با مراکز و نهادهای آموزشی و تحقیقاتی معتبر بین‌المللی ۱۲. ارتقای قابلیت‌های علمی در زبان فارسی که از دیدگاه خبرگان حوزه پژوهش اهداف: اتخاذ تدابیر لازم به منظور افزایش کارآئی و اثربخشی تحقیقات کشور، تمهیدسازی و انجام کارهای لازم برای ایجاد هم‌سویی میان فعالیت‌های آموزشی، تحقیقاتی و بهینه‌سازی ساختار نظام آموزشی و تحقیقاتی کشور در درجه اول تا سوم اهمیت قرار دارند.

۳.۲.۴.۵. اهمیت نسبی اهداف کلیدی نظام توسعه علمی کشور در بخش فناوری

در بخش فناوری ۱۱ هدف ۱. سیاستگذاری و تدوین برنامه‌های راهبردی و اصلاح ساختار نظام مدیریتی برای دستیابی به فناوری‌های پیشرفته ۲. توسعه فناوری به منظور ارتقای جایگاه ایران در کسب ثروت و قدرت ملی ۳. ارتقای شاخص‌های توسعه فناوری با توجه به استانداردهای جهانی ۴. استقرار نظام یکپارچه پایش و ارزیابی علم و فناوری کشور ۵. دستیابی به توسعه علوم و فناوری‌های نوین و نافع ۶. توانا در تولید فناوری ۸. تمهیدسازی و انجام کارهای لازم برای ایجاد هم‌سویی میان فعالیت‌های آموزشی، تحقیقاتی و فناوری ۹. تثبیت جایگاه کشور در علوم و فناوری‌های حوزه نفت و گاز فناوری اطلاعات، فناوری زیستی، فناوری‌های نانو و میکرو ۱۰. گسترش ارتباطات علمی با مراکز و نهادهای آموزشی و تحقیقاتی معتبر بین‌المللی ۱۱. کسب دانش طراحی و ساخت نیروگاه‌های هسته‌ای، دستیابی به دانش انرژی گداخت و دستیابی به فناوری اعزام انسان به فضا و کسب دانش طراحی و ساخت و پرتاب ماهواره به مدار زمین آهنگ (GEO) شناسایی شدند که از دیدگاه خبرگان حوزه فناوری سیاستگذاری و تدوین برنامه‌های راهبردی و اصلاح ساختار نظام مدیریتی برای دستیابی به فناوری‌های پیشرفته، توسعه فناوری به منظور ارتقای جایگاه ایران در کسب ثروت و قدرت ملی و ارتقای شاخص‌های توسعه فناوری با توجه به استانداردهای جهانی در درجه اول تا سوم اهمیت قرار دارند.

۴.۲.۴.۵. اهمیت نسبی اهداف کلیدی نظام توسعه علمی کشور در بخش پشتیبان

برای بخش پشتیبانی ۱۶ هدف ۱. ایجاد نظام شایسته سالاری در مدیریت آموزشی و تحقیقاتی کشور ۲. تقویت منابع مالی پایدار و متنوع در دانشگاه‌ها ۳. جذب و بکارگیری استعدادهای درخشان ۴. ارتقاء منزلت و بهبود معیشت استادان ۵. سازماندهی به نظام ارتقای هیات علمی و ارزیابی پژوهشگران ۶. متکی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی ۷. تجهیز زیربنای آموزشی و پژوهشی ۸. گسترش ارتباطات علمی با مراکز و نهادهای آموزشی و تحقیقاتی معتبر بین‌المللی ۹. بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته در نظام آموزش و تحقیقات کشور ۱۰. ایجاد هماهنگی بین نهادها و سازمان‌های پژوهشی کشور ۱۱. ساماندهی به نظام آمار و اطلاعات علمی و پژوهشی دولتی و غیر دولتی ۱۲. پیش‌گیری از مهاجرت نخبگان ۱۳. استقرار نظام مالکیت معنوی در کشور ۱۴. تبیین و ترویج مبانی فرهنگی توسعه فناوری ۱۵. ایجاد بسترهای مناسب جهت دستیابی آسان به تحصیل علم ۱۶. تقویت زیرساختها و ظرفیت‌های ملی فناوری در کشور شناسایی شدند که از دیدگاه خبرگان حوزه پشتیبان اهداف: ایجاد نظام شایسته سالاری در مدیریت آموزشی و تحقیقاتی کشور، تقویت منابع مالی پایدار و متنوع در دانشگاه‌ها و جذب و بکارگیری استعدادهای درخشان در درجه اول تا سوم اهمیت قرار دارند.

۳.۴.۵. تعیین شاخص‌های سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور

فهرست نهایی شاخص‌های تعیین شده در قالب یک پرسشنامه به خبرگان ارائه و مورد تأیید قرار گرفت.

۴.۴.۵. تخصیص شاخص‌های سنجش عملکرد به فرایندهای طراحی شده

نحوه تخصیص شاخص‌های تفصیلی به فرایندهای طراحی شده با ارائه پرسشنامه‌های کیفی به خبرگان تأیید شد. آنها شاخص‌های تفصیلی تخصیص داده شده به فرایندها را بررسی و در برخی موارد اصلاحات لازم را انجام دادند.

۵.۴.۵. تخصیص فرایندهای طراحی شده برای نظام توسعه علمی کشور به اهداف این نظام.

برای تعیین اهمیت هر یک از فرایندهای اصلی طراحی شده در چهار بخش آموزش، پژوهش، فناوری و پشتیبانی در



تحقق اهداف مستخرج که پیشتر شرح آن رفت، از تکنیک TOPSIS استفاده کردیم. در این مرحله با توجه به اهمیت نسبی (وزن تعیین شده) برای هر یک از اهداف نظام توسعه علمی کشور، اولویت‌بندی فرایندهای شناسایی شده جهت تحقق اهداف مطرح شده انجام گرفت. اولویت‌بندی انجام شده، راهنمایی برای سیاستگذاران و مسئولان بخش توسعه علمی کشور به منظور تمرکز بیشتر بر فرایندهای مهم‌تر جهت تحقق اهداف کلان نظام توسعه علمی کشور خواهد بود.

۱.۵.۴.۵ اولویت بندی فرایندهای شناسایی شده برای بخش آموزش با توجه به اهداف نظام توسعه علمی کشور

همانطور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود از دیدگاه خبرگان حوزه آموزش فرایند "طراحی چشم‌انداز و برنامه‌ریزی استراتژیک آموزش" مهم‌ترین فرایند در راستای اهداف کلان نظام توسعه علمی کشور می‌باشد.

جدول ۶: اولویت بندی فرایندهای شناسایی شده برای بخش آموزش با توجه به اهداف نظام توسعه علمی کشور

رتبه فرایند	فاصله تا جواب ایده آل مثبت	فاصله تا جواب ایده آل منفی	درجه نزدیک بودن به جواب ایده آل	فرایند
۱	۰.۲۷۸۴	۰.۹۲۴۱	۰.۷۶۸۵	طراحی چشم انداز و برنامه ریزی استراتژیک آموزش
۲	۰.۴۳۳۹	۰.۷۹۵۷	۰.۶۴۷۱	طراحی، ارائه و ارزیابی دوره های آموزشی
۳	۰.۶۹۷۸	۰.۴۹۹۵	۰.۴۱۷۲	طراحی و مدیریت خدمات آموزشی
۴	۰.۹۱۲۴	۰.۳۸۲۳	۰.۲۹۵۳	توسعه و مدیریت روابط با ذی نفعان آموزش
۴	۰.۹۶۵۱	۰.۳۳۶۵	۰.۲۵۸۵	طراحی و ارائه خدمات پشتیبانی از دانشجویان

۲.۵.۴.۵ اولویت بندی فرایندهای شناسایی شده برای بخش پژوهش با توجه به اهداف نظام توسعه علمی کشور

همانطور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود از دیدگاه خبرگان حوزه پژوهش فرایند "طراحی چشم‌انداز و برنامه‌ریزی استراتژیک پژوهش" مهم‌ترین فرایند در راستای اهداف کلان نظام توسعه علمی کشور در بخش پژوهش می‌باشد.

جدول ۷: اولویت بندی فرایندهای شناسایی شده برای بخش پژوهش با توجه به اهداف نظام توسعه علمی کشور

رتبه فرایند	فاصله تا جواب ایده آل مثبت	فاصله تا جواب ایده آل منفی	درجه نزدیک بودن به جواب ایده آل	فرایند
۱	۰.۱۰۲۵	۱.۰۴۰۸	۰.۹۱۰۴	طراحی چشم انداز و برنامه ریزی استراتژیک پژوهش
۲	۰.۳۶۴۰	۹۵۴۱.۰	۰.۷۲۳۸	نیازسنجی و اولویت گذاری پژوهشی
۳	۰.۵۳۳۷	۷۰۶۲.۰	۰.۵۶۹۶	مدیریت خدمات پژوهش
۴	۰.۸۱۰۴	۵۵۴۹.۰	۰.۴۰۶۴	مدیریت روابط با ذینفعان پژوهش
۵	۰.۸۸۶۲	۵۱۳۳.۰	۰.۳۶۶۸	انجام پژوهش

۳.۵.۴.۵ اولویت بندی فرایندهای شناسایی شده برای بخش فناوری با توجه به اهداف نظام توسعه علمی کشور

همانطور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود از دیدگاه خبرگان حوزه فناوری فرایند "طراحی چشم‌انداز و برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری" مهم‌ترین فرایند در راستای اهداف کلان نظام توسعه علمی کشور در بخش فناوری می‌باشد.



جدول ۸: اولویت بندی فرایندهای شناسایی شده برای بخش فناوری با توجه به اهداف نظام توسعه علمی کشور

رتبه فرایند	فاصله تا جواب ایده آل منفی	فاصله تا جواب ایده آل مثبت	درجه نزدیک بودن به جواب ایده آل	فرایند
۱	۷۲۴۵.۰	۱۲۳۸.۰	۸۵۴۱.۰	طراحی چشم انداز و برنامه ریزی استراتژیک فناوری
۲	۵۱۳۶.۰	۳۱۹۲.۰	۶۱۶۸.۰	نیازسنجی فناوری
۳	۴۳۵۷.۰	۴۵۸۶.۰	۴۸۷۲.۰	مدیریت خدمات فناوری
۴	۴۱۸۸.۰	۶۲۳۲.۰	۴۰۱۹.۰	تولید فناوری و ارزیابی
۵	۳۱۷۷.۰	۵۵۰۵.۰	۳۶۵۹.۰	مدیریت روابط با ذی نفعان فناوری

۴.۵.۴. اولویت بندی فرایندهای شناسایی شده برای بخش پشتیبان با توجه به اهداف نظام توسعه علمی کشور

همانطور که در جدول ۹ مشاهده می‌شود از دیدگاه خبرگان حوزه پشتیبان فرایند "مدیریت منابع انسانی" مهم ترین فرایند در راستای اهداف کلان نظام توسعه علمی کشور در بخش پشتیبان می‌باشد

جدول ۹: اولویت بندی فرایندهای شناسایی شده برای بخش پشتیبان با توجه به اهداف نظام توسعه علمی کشور

رتبه فرایند	فاصله تا جواب ایده آل منفی	فاصله تا جواب ایده آل مثبت	درجه نزدیک بودن به جواب ایده آل	فرایند
۱	۸۳۶۴.۱	۹۸۰۲.۰	۶۵۲۰.۰	مدیریت منابع انسانی
۲	۱۹۴۵.۱	۴۰۶۸.۱	۴۵۹۲.۰	مدیریت منابع مالی
۳	۸۸۷۲.۰	۶۸۲۵.۱	۳۴۵۳.۰	مدیریت فناوری اطلاعات
۴	۶۲۵۷.۰	۰۱۰۳.۱	۲۳۷۴.۰	تأمین، ساخت و مدیریت دارایی‌های فیزیکی
۵	۵۲۸۰.۰	۹۹۷۰.۱	۲۰۹۱.۰	ایجاد محیط سالم و ایمن برای فعالیت افراد
۶	۵۳۸۴.۰	۰۶۹۹.۲	۲۰۶۴.۰	مدیریت روابط میان سازمانی

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

اسناد کلان ملی، از جمله نقشه جامع علمی کشور، بهبود عملکرد نظام توسعه علمی کشور را مد نظر قرار داده‌اند. در این نقشه، شاخص‌هایی در دو سطح کلان و تفصیلی، به منظور سنجش عملکرد این نظام طراحی و پیشنهاد شده‌اند، اما این شاخص‌ها فاقد چارچوبی سیستماتیک و جامع‌نگر هستند و به نظر می‌رسد که مدلی جامع برای سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور وجود ندارد. بدین ترتیب، مسئله اصلی این پژوهش، تدوین یک مدل مناسب سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور است که شاخص‌های کمی و کیفی مناسب و ارتباطات سیستماتیک میان آنها را شامل می‌شود. بنا براین مدلی فرایندی برای سنجش عملکرد نظام علم و فناوری جمهوری اسلامی ایران طراحی شد که دارای مشخصات زیر است:

- نشان دهنده اهداف نظام علم، فناوری و نوآوری کشور
- در بردارنده فرایندهای مناسب
- در بردارنده شاخص‌های کمی و کیفی مناسب
- نشان دهنده ارتباطات سیستماتیک میان شاخص‌ها
- دربرگیرنده همراستایی میان اهداف، فرایندها و شاخص‌ها نظام علم، فناوری و نوآوری

کشور



این مدل با استفاده از روش طراحی پژوهی و با رویکرد فرایندی طراحی شده و میان اهداف، فرایندها و شاخص‌های نظام توسعه علمی کشور همراستایی پدید آورده است. از این رو می‌تواند در رصد مستمر عملکرد نظام توسعه علمی کشور مفید واقع گردد.

با توجه به پراکنده بودن شاخص‌های موجود برای سنجش عملکرد نظام توسعه علمی کشور، پیشنهاد می‌گردد از مدل این پژوهش که بصورت نظام یافته و جامع شیوه سنجش عملکرد این نظام را نمایش می‌دهد، استفاده شود. در جریان پیاده‌سازی این مدل اخذ بازخورد از مدل ضرورت دارد. بر این اساس، اخذ بازخورد به بازنگری در طراحی فرایند و اصلاح آن منجر می‌گردد. با توجه به ماهیت توسعه‌ای روش تحقیق طراحی پژوهی در هر تکرار از مدل امکان بازنگری و اصلاح در مفاهیم، مدل مفهومی و الگوریتم فراهم است.

منابع

- [۱] ابویی اردکان، محمد. مدلی برای اندازه‌گیری میزان هم‌ردیفی میان سلسله مراتب اهداف فرایندها و شاخص‌های عملکردی در فعالیتهای مهندسی مجدد. پایان نامه دکتری دانشکده مدیریت دانشگاه تهران. ۱۳۸۵.
- [۲] ابویی اردکان، محمد، ندراسلطان محمدی و بهاره مختاری. ارائه مدل مفهومی سنجش عملکرد نظام علم، فناوری و نوآوری ایران. اولین کنفرانس بین المللی و پنجمین کنفرانس داخلی مدیریت تکنولوژی. ۱۳۹۰.
- [۳] اصغرپور، محمدجواد. تصمیم‌گیری چندمعیاره. تهران: موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۱۳۸۷.
- [۴] حسینی‌مقدم، محمد. ارائه الگوی ارزیابی نظام آموزش عالی در ایران. گزارش طرح پژوهشی. تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. ۱۳۸۸.
- [۵] رحمان‌زاده، محمد. سازمان فرایندگرا و پارادایم‌های سازمانی، راهنمای شناخت و اجرای فرایندها در سازمان. تهران: نشر اجتماع. ۱۳۸۲.
- [۶] رضاییان، علی.. مبانی سازمان و مدیریت. تهران انتشارات سمت. ۱۳۸۲.
- [۷] رضایی‌نژاد، عبدالرضا، مترجم. فراسوی مهندسی دوباره. نوشته مایکل همر. تهران: موسسه خدمات فرهنگی رسا. ۱۳۸۵.
- [۸] رضانیان، محمدرحیم و سید حامد پوربخش. ساختارهای جدید سازمان و مدیریت فرایند. نشریه تدبیر شماره ۱۸۷-۱۳۸۶ - صفحات ۴۹-۵۵.
- [۹] دفتر بررسی و ارزیابی پژوهشی (گروه ارزیابی). خلاصه عملکرد پژوهش و فناوری (دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی در سالهای ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵). تهران: مرکز تحقیقات سیاست‌های علمی کشور. ۱۳۸۶.
- [۱۰] صفری، سعید، امیر وهاییان، مترجم. مدیریت عملکرد (راهبردهای کلیدی و راهنمای عملی). نوشته مایکل آرمسترانگ. تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی. ۱۳۸۵.
- [۱۱] علیزاده، پریسا. سنجش علم و فناوری (۱): نظام سنجش علم و فناوری در ایران. گزارش طرح پژوهشی. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. ۱۳۸۹.
- [۱۲] نائبی، هوشنگ، مترجم. تحلیل محتوا مبانی روش شناسی. نوشته کریپندورف. تهران: انتشارات روش. ۱۳۷۸.
- [۱۳] نوروزی چاکلی، عبدالرضا. شناسایی و تعریف عناصر دخیل در نظام سنجش علم و فناوری با رویکرد ملی (با نگاهی به تجربه ایران). گزارش طرح پژوهشی. تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. ۱۳۸۷.
- [14] Armstrong, Michael. Armestrang's Handbook of Performance Management (A evidence - base guide to delivering high performance). 4th edition Kogan Page.2009.
- [15] Betitci, Umit. S. ,Allan S. Carrie, Liam Mc.Devitt. Integrated Performance Measurement Systems: A Development Guide. International Journal of Operations and Production Management 1997 vol 17(5) pp 522-534.
- [16] Bulu Melih, Oguzhan Ozben and Hakki Eraslan. Clusters in Turkish Textile Industry: A Case Study in Bayrampasa District. Internationa ISTANBUL Textile Congress. 2004.
- [17] Hammer, M., and J. Champy. Reengineering the corporation: A Manifesto for Business Revolution. New York: Harper Business, 1993.
- [18] March, Salvatore T., and Gerald F. Smith. "Design and natural science research on information technology." Desicion Support Systems 1995 vol 15 pp 251-266
- [19] Nudurupati, S.S, U.S Betitci, V. Kumar, and F.T.S. Chan . State of the Art Literature Review on Performance Measurement. Computers and Industrial Engineering 2011vol 60 pp 279-290.
- [20] www.APQC.org