

اندازه‌گیری تولیدات علمی و فناوری و طراحی مدلی برای بودجه‌ریزی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری بر مبنای قیمت تمام شده خروجی‌های علم و فناوری

فاطمه پورطالعی

چکیده:

در این مقاله ما قصد داریم مدلی برای توزیع اعتبارات دستگاه‌های پژوهشی و فناوری براساس قیمت تمام شده خروجی‌های علم و فناوری ارائه نماییم. برای این کار ابتدا مصادیق علم و فناوری در قالب دو دسته تولیدات علمی و تولیدات فناوری تعیین و سپس ضریب اهمیت آنها نسبت به یکدیگر با استفاده از روش علمی AHP محاسبه شده است. نظرات دستگاه‌های پژوهشی و فناوری در ارائه تعریف و محاسبه اوزان شاخص‌ها، از طریق پرسشنامه جمع‌آوری و لحاظ گردیده است. سپس میزان تولید علم و فناوری هر یک از دستگاه‌ها محاسبه گردیده است. در ادامه مدلی برای توزیع اعتبارات پژوهشی و فناوری براساس قیمت تمام شده خروجی‌های علم و فناوری در دستگاه‌های پژوهشی و فناوری طراحی کرده‌ایم. در این مدل، قیمت تمام شده خروجی‌های علم و فناوری دستگاه‌ها با توجه به زمینه علمی فعالیت و عملکرد فعلیشان محاسبه می‌گردد. برای اینکه دستگاه‌ها زمان کافی برای مطابقت خود با این مدل را داشته باشند می‌توان اعتبار مجزایی علاوه بر اعتبارات فوق، با توجه به شاخص‌های فرآیندی به دستگاه‌ها اختصاص داد. که این شاخص‌ها تحت عنوان شاخص‌های تعامل و ظرفیت‌سازی علم و فناوری ذکر گردیده‌اند. از طریق پرسشنامه، نظرات دستگاه‌ها در تعریف و محاسبه اوزان این شاخص‌ها جمع‌آوری و

وزن آنها با استفاده از تکنیک AHP محاسبه شده است. برای جلوگیری از پیچیدگی مدل، معیارهای کارایی و اثربخشی لحاظ نشده‌اند اما در پایان شاخص‌های مربوط به اثربخشی برای علاقه‌مندان به تحقیقات بیشتر ارائه گردیده است.

واژه‌های کلیدی: دستگاه پژوهشی و فناوری، تولید علمی، تولید فناوری، قیمت تمام شده خروجی‌های علمی و فناوری، تعامل و ظرفیت‌سازی علم و فناوری، اثربخشی

مقدمه، اهمیت و ضرورت انجام تحقیق و بیان مسئله

به موجب ماده ۱۳۸ قانون برنامه چهارم توسعه، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور موظف است با همکاری دستگاه‌های ذیربط به منظور اصلاح نظام بودجه‌ریزی از روش موجود به روش هدفمند و عملیاتی و به صورت قیمت تمام شده خدمات، اقدامات ذیل را حداکثر تا پایان سال دوم برنامه چهارم انجام دهد:

الف - شناسایی و احصای فعالیت و خدماتی که دستگاه‌های اجرایی ارایه می‌نمایند.

ب - تعیین قیمت تمام شده فعالیت‌ها و خدمات متناسب با کیفیت و محل جغرافیایی مشخص.

ج - تنظیم لایحه بودجه سالانه براساس حجم فعالیت‌ها و خدمات و قیمت تمام شده آن.

د - تخصیص اعتبارات براساس عملکرد و نتایج حاصل از فعالیت‌ها و متناسب با قیمت تمام شده آن.

در ماده ۱۴۴ همین قانون نیز دستگاه‌های اجرایی موظف شده‌اند به منظور افزایش کارایی، بهره‌وری و استقرار نظام کنترل نتیجه و محصول به جای کنترل مراحل انجام کار و اعطای اختیارات لازم به مدیران برای اداره واحدهای تحت سرپرستی خود به صورت مستقل و هدفمند نمودن تخصیص منابع براساس دستورالعمل مشترک سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و وزارت امور اقتصاد و دارایی، قیمت تمام شده آن دسته از فعالیت‌ها و خدماتی که قابلیت تعیین قیمت تمام شده را دارند براساس کمیت و کیفیت محل جغرافیایی مشخص و پس از تأیید سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور یا استان و با اعطای اختیارات لازم به مدیران ذیربط اجرا نمایند. در ماده ۴۹ نیز دولت موظف شده است اعتبارات هزینه‌ای دستگاه‌های پژوهشی را براساس قیمت تمام شده محاسبه نموده و اختصاص دهد [۷].

اما احصاء فعالیت‌های دستگاه و محاسبه مستقیم قیمت تمام شده فعالیت‌ها مستلزم زیرساخت‌هایی نظیر اصلاح قوانین و مقررات، نظام حسابداری قیمت تمام شده، نظام آماری دقیق، وجود منابع مالی کافی و به عبارت دیگر هماهنگی هزینه و درآمد و غیره می‌باشد [۶]. متأسفانه این زیرساخت‌ها در کشور ما یا وجود نداشته و یا دچار ضعف می‌باشند. به همین دلیل اجرای بودجه‌ریزی عملیاتی به مفهوم دقیق و درست آن با دشواری زیادی همراه می‌باشد. حوزه پژوهش نیز از این موضوع مستثنی نیست و وجود مأموریت‌های مختلف فرابخشی در زمینه‌های علمی مختلف در این حوزه نیز بر مشکلات فوق دامن زده است. لذا در این مقاله قصد داریم مدلی برای توزیع اعتبارات پژوهشی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری براساس قیمت تمام شده خروجی‌های علم و فناوری ارائه نماییم و از احصاء فعالیت‌های مستقیم دستگاه و محاسبه قیمت تمام شده به شکل مستقیم خودداری خواهیم کرد. اولین گام برای این کار تعیین مصادیق خروجی علم و فناوری و اندازه‌گیری آنها می‌باشد. اندازه‌گیری خروجی‌های علم و فناوری، ضمن اینکه برای توزیع اعتبارات دستگاه‌ها لازم می‌باشد در بررسی و ارزیابی وضعیت موجود علمی و فناوری کشور و اتخاذ سیاست‌های مناسب برای رشد تولیدات علمی و

فناوری کشور نیز مفید خواهد بود. بدینوسیله می‌توان زمینه را نیز برای دستیابی به اهداف سند چشم‌انداز بیست ساله کشور که رسیدن به جایگاه اول منطقه در زمینه علم و فناوری می‌باشد [۵] فراهم ساخت. گام بعدی محاسبه قیمت تمام شده خروجی‌های علم و فناوری می‌باشد که با توجه به عملکرد و قیمت تمام شده فعلی آنها و کنار گذاشتن مقادیر خارج از محدوده نرمال، انجام خواهد شد.

روش تحقیق

در این تحقیق از روش پژوهش عملیاتی استفاده گردیده است. روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی نیز در جمع‌آوری اطلاعات شاخص‌ها و اوزان آنها مورد استفاده قرار گرفته است.

تعریف اصطلاحات

دستگاه پژوهشی و فناوری: منظور کلیه دستگاه‌هایی هستند که دارای مجوز فعالیت پژوهشی می‌باشند. دستگاه‌هایی که محور اصلی فعالیت آنها پشتیبانی از فعالیت‌های علمی و پژوهشی است نظیر پارک‌ها و مراکز رشد علم و فناوری در این دسته قرار نمی‌گیرند.

قیمت تمام شده خروجی‌های علم و فناوری: منظور کلیه هزینه‌هایی است که دستگاه در طول یک سال مالی برای خروجی‌های علم و فناوری بدست آمده در طول همان سال می‌نماید.

تولید علمی: برای تولید علمی تعریف مصوبی وجود ندارد اما آنچه در این مقاله از آن به تولید علمی یاد می‌شود پژوهش‌های در راستای گسترش مرزهای دانش

است که از سوی مرجعی علمی مورد داوری قرار گرفته و حاصل آن به صورت مکتوب منتشر شده باشد [۴].

تولید فناوری: به بکارگیری یافته‌های پژوهشی گفته می‌شود که منجر به نوآوری می‌گردند و این نوآوری‌ها در مراجع معتبر ملی و یا بین‌المللی به ثبت می‌رسند.

تعامل و ظرفیت‌سازی علم و فناوری: به کلیه اقداماتی که در راستای ارتقاء ظرفیت‌های دستگاه برای انجام فعالیت‌های علمی و فناوری در درون دستگاه و یا در قالب تعاملات بیرونی انجام می‌شود اطلاق می‌گردد.

اثربخشی: از اثربخشی نیز تعاریف مختلفی وجود دارد نظیر انجام درست کار درست و یا میزان تحقق اهداف. منظور از اثربخشی در این تحقیق تأثیرات مثبتی است که فعالیت‌های دستگاه‌های پژوهشی در سطوح مختلف علمی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی بوجود می‌آورند.

پیشینه مطالعات و تحقیقات انجام شده

در این قسمت پیشینه مطالعات انجام شده در سه بحث زیر مورد بررسی قرار گرفته‌اند:

۱. مستندات قانونی بودجه‌ریزی بر مبنای خروجی (عملکرد)

۲. شاخص‌های خروجی علم و فناوری

۳. آرایه مدلی برای بودجه‌ریزی دستگاه‌های پژوهشی

که در ادامه به هر یک از آنها می‌پردازیم:

الف - پیشینه مستندات قانونی بودجه‌ریزی بر مبنای خروجی (عملکرد)

تعیین بودجه دستگاه‌ها از سال ۱۳۴۳ که وظیفه بودجه‌ریزی از وزارت امور اقتصاد دارایی کشور (مالیه قدیم) به سازمان برنامه و بودجه (دفتر مرکزی سابق) واگذار گردید به صورت برنامه‌ای آغاز گردیده و به تدریج روند تکاملی خود را طی نمود. در سال ۱۳۵۱ قانون برنامه و بودجه کشور به تصویب قوه مقننه رسید و به موجب بند ۴ ماده ۱، بند ۸، بند ۱۳، بند ۱۴ و بند ۱۹ این قانون دستگاه‌های اجرایی مکلف شدند برنامه و بودجه سالانه خود را که شامل فعالیت‌های جاری و طرح‌های عمرانی می‌باشد به سازمان پیشنهاد نمایند و سازمان نیز با توجه به هدف‌ها و سیاست‌های مندرج در برنامه پنج‌ساله، هدف‌های مشخص و عملیات اجرایی سالانه دستگاه‌ها را در قالب برنامه سالانه دولت به همراه بودجه کل کشور به مجلس تقدیم کند. دستگاه‌ها نیز موظفند پس از تصویب برنامه و بودجه سالانه براساس شرح فعالیت‌ها و طرح‌های توافق شده با سازمان و در حدود اعتبارات مصوب عمل نمایند [۱۳].

به دنبال تصویب قانون برنامه و بودجه اتفاقات مثبتی در نظام بودجه‌ریزی کشور افتاد و پایه‌های استفاده از روش‌های علمی جدید بودجه‌ریزی نظیر بودجه‌ریزی عملیاتی و بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد گذاشته شد اما متأسفانه افزایش قیمت نفت و چند برابر شدن منابع مالی دولت موجب بروز بی‌انضباطی مالی در نظام بودجه‌ریزی گردید و همه گام‌های جدید برداشته شده در زمینه بودجه‌ریزی به دست فراموشی سپرده شد. این وضعیت تا برنامه چهارم توسعه ادامه داشت [۹]. تا اینکه در برنامه چهارم توسعه به موجب مواد ۱۳۸ و ۱۴۴ این قانون به طور کلی برای کلیه دستگاه‌ها و به موجب ماده ۴۹ برای دستگاه‌های پژوهشی و آموزشی به طور اخص،

بودجه‌ریزی عملیاتی و محاسبه قیمت تمام‌شده فعالیت دستگاه‌ها مورد توجه ویژه قرار گرفت و در اجرای آن، مرحله اول بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد با عنوان شفاف‌سازی از سال ۱۳۸۵ آغاز گردید.

ب - پیشینه مطالعات انجام شده در زمینه شاخص‌های خروجی علم و فناوری

۱- آئین‌نامه ارتقای مرتبه اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات

آموزش عالی و پژوهشی

از آنجا که تعدادی از شاخص‌های خروجی علمی و فناوری دستگاه‌های پژوهشی و فناوری در واقع به میزان فعالیت‌های پژوهشی محققین و اعضای هیأت علمی آن دستگاه‌ها بستگی دارد آئین‌نامه ارتقای مرتبه اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی را که در آن به این دسته از شاخص‌ها اشاره گردیده است را مورد بررسی و مطالعه قرار داده‌ایم. در این آئین‌نامه شاخص‌های ارزیابی اعضای هیأت علمی مؤسسات پژوهشی به سه دسته فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و علمی - اجرایی تقسیم شده است. اختراع، مقاله، کتاب، پایان‌نامه از شاخص‌های مربوط به تولیدات علمی و فناوری هستند [۱].

۲- گزارش ارزیابی مراکز پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

در گزارش ارائه شده از ارزیابی و رتبه بندی مراکز تحقیقاتی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، شاخص‌های خروجی دستگاه‌های پژوهشی و تا حدی شاخص‌های فرآیندی در اکثر موارد به تفضیل اشاره گردیده است. البته در بعضی موارد نظیر کتاب، به جزئیات این شاخص و زیر شاخص‌های آن نظیر گردآوری کتاب، ترجمه کتاب و غیره اشاره‌ای نگردیده است. این گزارش یکی از کارهای خوب انجام شده در زمینه ارائه شاخص‌ها می‌باشد [۱۰].

۳ - Quantitative indicators for research assessment – a literature review

این مقاله از پروژه‌های تحت عنوان "شاخص‌های ارزیابی استراتژیک از فعالیت‌های تحقیقاتی" که توسط دانشگاه ملی استرالیا انجام شده است استخراج گردیده است. در این مقاله شاخص‌های ارزیابی تحقیقات به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند:

۱. انتشارات نتایج تحقیقات

۲. افتخارات تحقیقاتی

۳. متغیر کنترل

دسته اول خود به سه گروه تقسیم می‌شوند که ساده‌ترین آنها به تعداد انتشارات مربوط می‌شود و پیچیده‌ترین آنها هم به تعداد ارجاعات سایرین به آن انتشارات می‌باشد که از آن به عنوان citation نام برده می‌شود. پیچیدگی آنها به این دلیل است که این شاخص‌ها نیاز به دسترسی به یک پایگاه اطلاعاتی که اطلاعات

ارجاعات این چینی را داشته باشد دارند. این شاخص‌ها مستقیماً در ارزیابی تحقیقات استفاده نمی‌شوند بلکه در محاسبه سایر شاخص‌ها و یا به عنوان متغیرهای کنترل از آنها استفاده می‌شود. گروه سوم از دسته اول نیز شاخص‌های ساختاری نام دارند که مستقیماً تحقیقات را اندازه‌گیری نمی‌کنند بلکه اطلاعات اضافی درخصوص ساختار و زمینه تحقیقات ارائه می‌کنند. دسته دوم شامل جوایز کسب شده، افتخارات به دست آمده، ویراستاری تحقیقات و شاخص‌هایی از این قبیل هستند.

دسته سوم شاخص‌هایی را شامل می‌گردد که در صورتی که نتایج ارزیابی‌ها همخوانی نداشته باشد از آنها برای ارزیابی نهایی استفاده می‌شود [۱۷]. شاخص‌های ارائه شده دارای جزئیات زیاد بوده و بیشتر از آنکه بیانگر خروجی تحقیقات باشند به اثربخشی تحقیقات اشاره دارند.

۴ - اولین ارزیابی خرد دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی دولتی

این ارزیابی توسط هیأت نظارت و ارزیابی فرهنگی و علمی انجام شده است. در این پروژه شاخص‌های ارزیابی مؤسسات پژوهشی به پنج دسته شاخص‌های انسانی، شاخص‌های مالی، شاخص‌های ساختاری، شاخص‌های عملکردی و شاخص‌های بهره‌وری تقسیم شده‌اند. شاخص‌های عملکردی در این پروژه عبارتند از: طرح‌های تحقیقاتی و پایان‌نامه‌ها، مقالات مجلات، مقالات همایش‌ها، کتاب‌ها، کارگاه‌ها، گردهمایی‌ها، سخنرانی‌ها، تفاهم‌نامه‌ها، قراردادهای تحقیقاتی و ارزش قراردادهای اختراعات، اکتشافات و جوایز [۳].

۵ - اولین ارزیابی کلان علم و فناوری

این ارزیابی نیز توسط هیأت نظارت و ارزیابی فرهنگی و علمی انجام شده است. بنا به این ارزیابی شاخص‌های ارزیابی علم و فناوری نیز همانند ارزیابی خرد دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی دولتی به پنج دسته شاخص‌های انسانی، شاخص‌های مالی، شاخص‌های ساختاری، شاخص‌های عملکردی و شاخص‌های بهره‌وری تقسیم شده‌اند که شاخص‌های عملکردی عبارتند از: تعداد طرح‌های تحقیقاتی فعال، تعداد طرح‌های تحقیقاتی پایان‌یافته به تفکیک بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای، طرح‌های تحقیقاتی فعال به تفکیک بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای، درصد طرح‌های تحقیقاتی فعال به تفکیک رشته، درصد طرح‌های تحقیقاتی پایان‌یافته به تفکیک رشته، درصد طرح‌های تحقیقاتی فعال به تفکیک استان، درصد طرح‌های تحقیقاتی پایان‌یافته به تفکیک استان، تعداد مقالات منتشر شده در مجلات علمی - ترویجی و علمی - پژوهشی داخل و خارج، مقالات منتشر شده در مجلات معتبر خارجی در هر رشته، مقالات منتشر شده در مجلات معتبر داخلی در هر رشته، تعداد کل تولیدات علمی نمایه شده محققان داخل کشور در ISI، تعداد ارجاعات به مقالات علمی منتشر شده ایرانی، ضریب تأثیر، تعداد کتب علمی تخصصی تألیف شده و انتشار یافته توسط دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقات و تعداد اختراعات ثبت شده [۱۱].

ج - پیشنهاد مطالعات انجام شده در زمینه ارزیابی مدلی برای

بودجه‌ریزی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری بر مبنای خروجی

مطالعات انجام شده در مورد ارزیابی مدلی برای بودجه‌ریزی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری عبارتند از:

۱- منطق و روند بودجه واحدهای پژوهشی وابسته به وزارت علوم،

تحقیقات و فناوری توسط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

در این مدل بودجه دستگاه‌های پژوهشی به سه دسته ۱- بودجه اجتناب‌ناپذیر
۲- بودجه اثربخشی و ۳- بودجه کارایی تقسیم شده است. بودجه اجتناب‌ناپذیر تابعی
است از تعداد پژوهشگران، تعداد کادر فنی، تعداد کادر اداری، سطح زیربنا،
آزمایشگاه‌ها، آب، برق، گاز، خدمات علمی و غیره و مبنای محاسبه آن ۷۰ درصد
اعتبارات سال گذشته دستگاه قرارداد شده است. برای تعیین بودجه اثربخشی از سه
شاخص $\{0/36\}$ - (تعداد محقق / تعداد پنتت) $\{0/22\}$ - (تعداد محقق / تعداد مقاله
معتبر) $\{0/3\}$ - (بودجه مصوب / مبلغ قراردادهای پژوهشی) استفاده شده است.
مجموع امتیاز این شاخص‌ها (پس از بی‌مقیاس شدن) به عنوان امتیاز اثربخشی
دستگاه تعیین شده است که در صورت منفی بودن امتیاز، امتیاز صفر به دستگاه تعلق
می‌گیرد. با ضرب کردن سهم هر یک دستگاه‌ها از امتیاز اثربخشی (سهم دستگاه از
تقسیم امتیاز اثربخشی دستگاه به مجموع اعتبارات اثربخشی به دست می‌آید) در ۱۵
درصد بودجه سال قبل، بودجه اثربخشی دستگاه محاسبه می‌گردد. در مورد بودجه
کارایی نیز شاخص‌های تعداد کتب تألیفی، ترجمه‌ای، مقالات ISI، مقالات علمی -
پژوهشی و غیر ISI، تعداد مقالات ارایه شده در کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی،
تعداد پایان‌نامه کارشناسی ارشد و دکترا، اختراعات داخلی و خارجی، اثرات بدیع و
ارزنده و گزارشات علمی با ضرایب مختلف مبنای ارزیابی قرار گرفته‌اند. به روشی
مشابه محاسبه بودجه اثربخشی، بودجه کارایی دستگاه نیز از ضرب سهم بودجه
کارایی آنها در ۱۵ درصد اعتبارات سال گذشته به دست می‌آید. در نهایت مجموع
بودجه‌های اجتناب‌ناپذیر، بودجه اثربخشی و بودجه کارایی، بودجه کل دستگاه
پژوهشی را تشکیل می‌دهد [۱۲].

مدل فوق مدلی ساده بوده و برای اولین بار شاخص‌های اثربخشی و کارایی در
این مدل در تعیین بودجه پژوهشی دستگاه‌های پژوهشی مورد استفاده قرار گرفته
است. اما این مدل معایبی هم دارد که در زیر به آن‌ها اشاره می‌کنیم:

۱. این مدل اتکای زیادی به بودجه سال قبل دستگاه دارد و از آنجا که بودجه دستگاه‌ها در سال‌های قبل به روش‌های چانه‌زنی، دستوری و افزایشی تعیین شده است مبنای درستی برای تعیین بودجه سال بعد دستگاه نمی‌باشد.
۲. مدل فوق براساس قیمت تمام شده فعالیت‌های علمی و فناوری محاسبه نگردیده است.
۳. در تعیین بودجه اجتناب ناپذیر از هیچ شاخصی استفاده نشده است و شاخص‌های استفاده شده در محاسبه بودجه اثربخشی و کارایی هم کامل و جامع نمی‌باشند.

۲- استفاده از تصمیم‌گیری گروهی چند معیاره در توزیع اعتبار واحدهای پژوهشی دانشگاهی توسط محمدجواد اصغرپور و ام‌البنین یوسفی از دانشگاه علم و صنعت ایران

در این تحقیق الگوی توزیع اعتبار مراکز پژوهشی وابسته به دانشگاه علم و صنعت با استفاده از متدهای تصمیم‌گیری گروهی چند معیاره ارائه شده است. ابتدا از روش دلفی در تعیین شاخص‌های توزیع اعتبار استفاده شده و با استفاده از مفاهیم بهره‌وری این شاخص‌ها در دو قسمت "استمرار سطح" و "رشد و توسعه" تدوین شده است این شاخص‌ها عبارتند از: ۱- تعداد اختراعات، ابتکارات و اکتشافات انجام شده ۲- تعداد پروژه‌های انجام شده توسط واحد (دانشگاهی، صنعتی) ۳- سرانه تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی که پایان‌نامه خود را در واحد گذرانده‌اند (کارشناسی ارشد و دکترا) ۴- سرانه تعداد سخنرانی، کارگاه و سمینارهای ارائه شده در همایش‌ها (داخل و خارج کشور) ۵- میزان نفر-ساعت اعضاء هیأت علمی در واحد با رتبه (استاد، دانشیار و استادیار) ۶- سرانه امتیاز انتشار مقالات تخصصی ۷-

سرانه افتخارات علمی - هنری و ملی یا بین‌المللی واحد ۸ - سرانه تعداد مجلات و نشریات تخصصی منتشره توسط واحد (فارسی و لاتین) ۹- حجم ریالی پروژه‌های انجام شده در واحد (دانشگاهی و صنعتی) ۱۰- تعداد پروپزالهای امضاء شده توسط واحد (داخلی و خارجی) ۱۱- تعداد نمایشگاه‌های برگزار شده توسط واحد در خارج از واحد ۱۲- سرانه تعداد قراردادهای مشاوره صنعتی ۱۳- نسبت امتیاز پژوهشی واحد به فضای در اختیار ۱۴- سرانه امتیاز آزمایشگاه‌های فعال ۱۵- نمره مدیریت ۱۶- سرانه امتیاز انتشار کتاب ۱۷- سرانه پروپزالهای ارائه شده به صنعت ۱۸- سرانه امتیاز پژوهشی واحد.

شاخص‌های استمرار سطح و رشد و توسعه همان شاخص‌های فوق می‌باشند اما مقادیر آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارد بدین معنی که شاخص‌های استمرار سطح، مقادیر شاخص‌ها در یک سال بوده و مشخص‌کننده بودجه استمرار سطح واحد هستند و شاخص‌های رشد و توسعه میزان افزایش همان شاخص‌های استمرار سطح (مثبت و منفی) نسبت به سال قبل واحد بوده و مشخص‌کننده بودجه رشد و توسعه واحد هستند.

در ادامه از تکنیک بردا جهت اولویت‌های ترتیبی شاخص‌ها و سپس از مدل ریاضی برنامه‌ریزی خطی برای تعیین اوزان کاردینال شاخص‌ها استفاده شده است. پس از آن با استفاده از روش الکتور به رتبه‌بندی مراکز پژوهشی پرداخته شده و اوزان کاردینال این مراکز با بکارگیری مدل برنامه‌ریزی خطی به دست آمده است. در پایان مدل نهایی تخصیص اعتبار با استفاده از اوزان کاردینال مراکز در دو تحت استمرار سطح و رشد و توسعه ارائه شده است بدین ترتیب که برای هر یک از مراکز پژوهشی دو ضریب وزنی V و W در دو قسمت استمرار سطح و رشد و توسعه بدست می‌آید و وزن نهایی مراکز به صورت $U = AV + BW$ که در آن A و B ضرایب دلخواهی بوده و با توجه به نظر مدیریت و شرایط موجود هر ساله تعیین می‌شود و می‌تواند

مقادیر مختلف بین صفر و یک را بگیرد. اگر در توزیع اعتبار مراکز، محدودیت بودجه وجود داشته باشد بودجه مورد نظر به نسبت ضرایب فوق تقسیم می‌شود و در صورت در نظر گرفتن بیش از یک محدودیت ضرایب فوق می‌توانند تابع هدف یک مدل برنامه ریاضی (حتی چند هدفه) با وجود محدودیت‌های مورد نظر را تشکیل دهند [۲].

روش فوق یک روش علمی مناسب می‌باشد که به مسئله بهره‌وری واحدها نیز (در تعیین شاخص‌ها) پرداخته است. اما معایبی نیز دارد که عبارتند از:

۱. اجرای روش فوق برای واحدهای پژوهشی کل کشور مستلزم وقت زیاد و محاسبات زیاد با استفاده از تکنیک‌های مورد اشاره است.
۲. این روش هدف برنامه چهارم توسعه را که محاسبه بهای تمام شده فعالیت‌های علمی و فناوری می‌باشد را تأمین نمی‌کند.
۳. شاخص‌های ارائه شده در این روش اگر چه نسبت به سایر روش‌ها بهتر می‌باشند اما جامع نیستند.

۳- سایر مطالعات انجام شده

با توجه به بررسی تحقیقات انجام شده، سایر تحقیقات به ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی واحدهای پژوهشی پرداخته‌اند. اگر چه در این تحقیقات اشاره‌ای به مدلی برای تخصیص بودجه واحدهای پژوهشی نشده است اما مانند بررسی تحقیق دوم می‌توان رتبه هر یک از دستگاه‌ها را در بودجه در اختیار ضرب نموده و بدین‌وسیله مدلی برای تعیین بودجه به دست آورد اما این روش با تکلیفی که در برنامه چهارم به

روش سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی در خصوص تعیین فعالیت‌ها و قیمت تمام شده آن‌ها گذاشته شده است معایر می‌باشد.

تعیین شاخص‌های خروجی علم و فناوری و ارزشگذاری آنها

اندازه‌گیری تولیدات علم و فناوری کشور و تعیین مدلی برای توزیع اعتبارات علم و فناوری نیازمند تعیین شاخص‌های خروجی علم و فناوری می‌باشد. این شاخص‌ها باید ضمن اینکه مصادیق جامعی از علم و فناوری باشند، به گونه‌ای تعیین گردند که کمیّت‌پذیر بوده و به جهت استفاده در تعیین مدلی برای توزیع اعتبارات علم و فناوری از سادگی لازم برخوردار باشند تا محاسبه اعتبارات را دچار مشکل نکنند. برای این منظور منابع مختلف در زمینه شاخص‌های اندازه‌گیری علم و فناوری مطالعه و جلسات متعدّدی در توسعه علوم و فناوری تشکیل گردید و شاخص‌های اولیه تهیه شده برای هر دسته به بحث و تبادل نظر گذاشته شد. در نهایت شاخص‌های تهیه شده به دستگاه‌های پژوهشی و فناوری تحت پوشش دفتر ارسال گردید و از آنها خواسته شد تا چنانچه نظری در خصوص شاخص‌های تهیه شده دارند و یا پیشنهاد شاخص جدیدی دارند برای دفتر ارسال دارند. نظرات ارائه شده جمع‌آوری و ترتیب اثر داده شد و شاخص‌های نهایی تهیه گردید که فهرست آنها در جدول شماره ۱ ارائه گردیده است.

در اندازه‌گیری تولیدات علمی و فناوری از روش علمی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یا AHP، استفاده نموده‌ایم. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از روش‌های موجود برای تصمیم‌گیری‌های چند شاخصه است که از تئوری قوی برخوردار می‌باشد. مقایسات زوجی شاخص‌ها با یکدیگر، محاسبه ناسازگاری سیستم و امکان اصلاح نظرات در هر مرحله، امکان استفاده از نظرات گروهی و امکان استفاده از یک واحد یکسان برای شاخص‌ها، از مزایای این روش می‌باشد. براساس این روش اولین

گام پس از تشکیل نمودار سلسله مراتبی شاخص‌ها، انجام مقایسات زوجی می‌باشد. برای این منظور پرسشنامه‌ای تهیه و به دستگاه‌های پژوهشی و فناوری ارسال گردید تا نظر خود را در خصوص ترجیحات شاخص‌ها بر یکدیگر بیان کنند. این نظرات با استفاده از جدول زیر به مقادیر کمی تبدیل گردید.

مقدار عددی	ترجیحات (قضاوت شفاهی)	
۵	Extremely preferred	کاملاً مهم‌تر است
۴	Very strongly preferred	اهمیت خیلی قوی دارد
۳	Strongly preferred	اهمیت قوی دارد
۲	Moderately preferred	کمی مهم‌تر است
۱	Equally preferred	اهمیت یکسان دارد

سپس میانگین هندسی نظرات پس از کنار گذاشتن مقادیر خارج از محدوده نرمال محاسبه و با استفاده از روش تقریبی (Approximation Method) [۸] اوزان شاخص‌ها تعیین گردید. (ناسازگاری ماتریس‌های مقایسات زوجی از ۰.۱ کمتر بوده است). وزن شاخص‌ها پس از مشخص شدن، در مقیاس صد محاسبه شده و مقادیر آنها در جدول شماره ۱ مشخص شده است.

پس از مشخص شدن شاخص‌ها و وزن آنها می‌توان اطلاعات مربوط به مقادیر شاخص‌ها را از دستگاه‌ها جمع‌آوری نمود. مقادیر عددی سالانه هر یک از این شاخص‌ها برای هر یک از دستگاه‌ها به عنوان وزن نسبی آنها منظور می‌گردد. با تلفیق این وزن‌ها یعنی از ضرب مقادیر عددی شاخص‌ها در ضرایب اهمیت آنها

دومین کنفرانس بین‌المللی بودجه‌ریزی عملیاتی

خروجی‌های علم و فناوری سال قبل هر دستگاه محاسبه می‌گردد. از آنجا که واحد شاخص‌ها یکسان می‌باشد (همه شاخص‌ها براساس تعداد محاسبه می‌گردند) نیازی به بی‌مقیاس نمودن اعداد بدست آمده نمی‌باشد. از مجموع اعداد بدست آمده، کل تولیدات علمی و فناوری دستگاه‌ها بدست می‌آید. جدول ۱ دستورالعملی برای اندازه‌گیری تولیدات علمی و فناوری دستگاه‌ها می‌باشد.

جدول ۱- فرم اندازه‌گیری تولیدات علمی و فناوری کشور

حاصلترب مقدار عددی زیر شاخص در وزن زیر شاخص	مقدار عددی زیر شاخص وزن زیر شاخص	عنوان زیر شاخص	عنوان زیر شاخص	عنوان شاخص خروجی	نوع خروجی
	1.0 8	فوق دکترا	پایان نامه فوق دکترا و دکترا	پروژه های پایانی	تولیدات علمی
	۲.۲۲	فوق تخصصی			
	1.0 5	تخصصی			
	۱.۵۵	دکترای phd			
	۰.۷۱	کارشناسی ارشد پیوسته	پایان نامه دکترای حرفه ای و کارشناسی ارشد پیوسته		
	0.9 4	دکترای پزشکی			
	۱.۱۹	دکترای داروسازی			
	۲.۳۷	-	پایان نامه کارشناسی ارشد		
	۱.۱۶	-	پایان نامه کارشناسی		
	۸.۴۵	-	تألیف کل کتاب		

				۳۸۳	-	تألیف فصلی از یک کتاب		
				۳۷۸	-	گردآوری کتاب		
				۳۱۳	-	حاشیه نویسی و نقد بر کتاب		
				۱۰۱۵	از فارسی به یک زبان خارجی	ترجمه کتاب		
				۱۰۹۷	از زبان دیگر به فارسی			
				۹۵۲	بین‌المللی	مقاله‌های منتشر شده در مجلات علمی پژوهشی	مقاله	
				۲۵۳	داخلی	مقاله‌های منتشر شده در مجلات علمی ترویجی		
				۲۷۹	بین‌المللی	مقاله‌های علمی ارائه شده در همایشها		
				۱۰۴۶	داخلی			
				۱۰۹۳	بین‌المللی			
				۰۰۷۵	داخلی			
				۶۰۴	-	گزارش علمی و فنی	گزارش علمی و فنی	
				۱۰۲۹	بین‌المللی	کسب دانش فنی نمونه‌سازی و کمک به تجاری شدن محصول / خدمتی که قبلاً توسط واحد دیگری ابداع شده است. (محصول قبلاً در جای دیگری ابداع شده)	نواوری در محصول	تولیدات فناوری
				۰۰۴۰	ملی			
				۱۰۶۷	بین‌المللی	بهبود عملکرد یا ترکیب محصول / خدمت موجود و نمونه‌سازی و کمک به تجاری‌سازی آن		
				۰۰۵۲	ملی			
				۲۰۱۲	بین‌المللی	طراحی و نمونه‌سازی و کمک به تجاری‌سازی محصول / خدمتی جدید با طراحی مفهومی موجود		
				۰۰۶۶	ملی			

دومین کنفرانس بین المللی بودجه ریزه عملیات

				۲۸۸	بین المللی	طراحی، نمونه سازی و کمک به تجاری سازی محصول یا خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از محصول/ خدمت موجود به طریقی جدید	نظوری در فرایند
				۰.۹	ملی		
				۴.۱۶	بین المللی	طراحی، نمونه سازی و کمک به تجاری سازی محصول/ خدمتی جدید با مفهومی جدید برای نیازی که قبلاً وجود نداشت و یا توجهی به آن نشده بود	
				۱.۳	ملی		
				۱.۱۸	بین المللی	کسب دانش فنی ایجاد پایلوت، کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است. (فرایند تولید قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	
				۰.۳۷	ملی		
				۱.۵۳	بین المللی	بهبود عملکرد و یا ترکیب فرایند محصول/ خدمتی موجود و ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی آن	
				۰.۴۸	ملی		
				۱.۹۴	بین المللی	طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی موجود	
				۰.۶۱	ملی		
				۲۶۴	بین المللی	طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند	
				۰.۸۲	ملی		

دومین کنفرانس بین المللی بودجه ریزه عملیات

				۰.۵۶	ملی	سازی و کمک به عمومی سازی روش، سبک، سیستم و مدیریتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از روش، سبک، سیستم و مدیریت موجود به طریقی جدید		
				۲۶۰	بین المللی	طراحی، ابداع، پیاده سازی و کمک به عمومی سازی روش، سبک، سیستم و مدیریتی جدید با مفهومی جدید برای نیازی که قبلاً وجود نداشت و یا توجهی به آن نشده بود.		
				۰.۸۱	ملی	سازی و کمک به عمومی سازی روش، سبک، سیستم و مدیریتی جدید با مفهومی جدید برای نیازی که قبلاً وجود نداشت و یا توجهی به آن نشده بود.		
				۱۰۰	جمع کل			

ارائه مدلی برای تعیین اعتبارات دستگاه‌های پژوهشی و فناوری بر اساس قیمت تمام شده خروجی‌های علم و فناوری

بعضی از شاخص‌های خروجی مثل پروژه‌های تحقیقاتی برای هر یک از دستگاه‌ها بسته به نوع پروژه، زمینه علمی پروژه، وسعت پروژه و غیره دارای قیمت تمام شده مختلفی می‌باشند و ارائه یک روش محاسبه برای قیمت تمام شده این شاخص‌ها برای همه دستگاه‌ها نتیجه درستی نخواهد داشت. برای جلوگیری از بروز چنین مسئله‌ای، از عملکرد و قیمت تمام شده فعلی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری در مدل پیشنهادی برای توزیع اعتبارات پژوهشی و فناوری استفاده خواهیم کرد. این کار با کنار گذاشتن مقادیر خارج از محدوده نرمال انجام خواهد شد. مزیت آن در این

است که ضمن اینکه مبلغی بابت قیمت تمام شده خروجی‌ها به دستگاه‌ها تحمیل نمی‌شود تا احیاناً در انجام هزینه‌ها دچار مشکل گردند، دست آنها نیز آنقدر باز نخواهد بود که براساس سلیقه‌ها و قیمت‌های مختلف عمل نمایند. در زیر به شرح مدل می‌پردازیم:

محاسبه قیمت تمام شده خروجی‌های علم و فناوری

برای محاسبه قیمت تمام شده خروجی‌های علم و فناوری ابتدا اعتبار دستگاه مربوط به سالی که خروجی‌های علم و فناوری در آن سال محاسبه شده است (که سال قبل است) بر میزان خروجی‌های علم و فناوری محاسبه شده در همان سال تقسیم می‌گردد تا قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری برای هر یک از دستگاه‌ها بطور جداگانه محاسبه گردد. در مرحله بعدی برای جلوگیری از هزینه بی‌رویه و بدون حساب دستگاه‌ها و انجام صرفه‌جویی‌های لازم و نیز افزایش کارایی بایستی قیمت تمام شده محاسبه شده دستگاه‌ها برای یک واحد خروجی علم و فناوری و یا به عبارت دیگر سرانه خروجی علم و فناوری محاسبه شده را به عدد استاندارد نزدیک نمود. برای این کار دستگاه‌های پژوهشی و فناوری را با توجه به زمینه فعالیتشان گروه بندی نموده و مد سرانه خروجی‌ها در هر گروه را در نظر می‌گیریم. (این گروه‌ها برای دستگاه‌های تحت پوشش دفتر شامل شش گروه علوم انسانی و اجتماعی، علوم پزشکی و سلامت، علوم طبیعی، علوم مهندسی و فناوری، کشاورزی و سایر می‌گردد). چنانچه مد اعداد وجود نداشته باشد عددی که بقیه اعداد حول آن عدد هستند را در نظر می‌گیریم. مقدار مد با توجه به نرخ رشد تورم برای محاسبه اعتبار سال بعد افزایش می‌یابد که در واقع مد سرانه خروجی علم و فناوری هر گروه به اضافه میزان رشد آن به عنوان سرانه استاندارد یک واحد خروجی

دومین کنفرانس بین المللی بودجه ریزه عملیات

دستگاه‌های آن گروه در نظر گرفته می‌شود. با توجه به این نکته و مطالبی که عنوان شد فرمول زیر برای محاسبه یک واحد خروجی علم و فناوری استفاده می‌گردد:

$$1.a \times \text{مد سرانه خروجی علم و فناوری} = \text{سرانه یک واحد خروجی علم و فناوری گروه در سال جدید}$$

که در آن a درصد نرخ رشد تورم است. در نتیجه اعتبار کل دستگاه در سال جدید برابر خواهد بود با:

$$\text{خروجی مورد انتظار در سال جدید} \times \text{سرانه یک واحد خروجی علم و فناوری گروه در سال جدید} = \text{اعتبار دستگاه در سال جدید}$$

که در آن خروجی مورد انتظار برای هر دستگاه بنا به نظر مدیریت تعیین می‌گردد. در جدول ۲ دستورالعمل تعیین اعتبارات پژوهش و فناوری برای یک گروه مفروض ارائه شده است.

جدول ۲- دستورالعمل تعیین اعتبارات دستگاه‌های پژوهشی و فناوری گروه ...

اعتبار سال جدید (۸*۷٪)	میزان خروجی علم و فناوری مورد انتظار در سال جدید	قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه در سال جدید (۱۰*۶+۵)	نرخ رشد تورم	مد قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه	قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه در سال قبل (۳/۲)	میزان خروجی علم و فناوری تولید شده سال قبل	اعتبار سال قبل	عنوان دستگاه
۶	۸	۷	۶	۵	۴	۴	۲	۱
								دستگاه A
								دستگاه B
								دستگاه C

جدول شماره ۳ اعتبار سال ۱۳۸۵ تعدادی از دستگاه‌های پژوهشی گروه فنی و مهندسی را براساس شاخص‌های خروجی علم و فناوری به عنوان مثال ارائه می‌نماید.

جدول ۳- محاسبه اعتبارات سال ۱۳۸۵ دستگاه‌های پژوهشی
گروه فنی و مهندسی (مبالغ به میلیون ریال)

اعتبار سال ۸۵ (۷*۸)	میزان خروجی علم و فناوری مورد انتظار در سال ۸۵	قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه در سال ۸۵ (5*1.12)	نرخ رشد تورم در سال ۸۴	مد قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه	قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه در سال ۸۴ (۲/۳)	میزان خروجی علم و فناوری تولید شده سال ۸۴	اعتبار سال ۸۴	عنوان دستگاه
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۴	۲	۱
۲۲۴۰۰	۴۰۰	۵۶	12	۵۰	۹۵	۳۶۳۶۹	۳۴۵۴۲	پژوهشگاه مواد و انرژی
۱۲۰۴۰۰	۲۱۵۰	۵۶	12	۵۰	۱۵	۲۰۷۱۰۴۵	۳۱۱۸۱	پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
۱۶۸۰۰	۳۰۰	۵۶	12	۵۰	۴۰	۲۴۶۶۶	۹۸۴۵	مرکز بین المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی
۲۸۰۰۰	۵۰۰	۵۶	12	۵۰	۳۴	۴۳۰۶۶	۱۰۴۱۲	پژوهشکده صنایع رنگ
۱۱۲۰۰	۲۰۰	۵۶	12	۵۰	۳۵۸	۱۱۶۰۴۶	۴۱۶۶۲	پژوهشکده حمل و نقل

شاخص‌های تعامل و ظرفیت‌سازی علم و فناوری

مدل ارائه شده برای توزیع اعتبارات پژوهشی دستگاه‌ها براساس شاخص‌های خروجی تعیین شده است و جدید بودن آن و ناآشنا بودن دستگاه‌ها با این روش ممکن است پیاده‌سازی آن را با مشکل مواجه سازد.

برای جلوگیری از این اتفاق لازم است زمانی را به دستگاه‌ها اختصاص داد تا خود را با این روش وفق دهند. در این فاصله می‌توان بخشی از اعتبارات را به عنوان اعتبار تشویقی براساس شاخص‌های فرآیندی اختصاص داد. برای این منظور تعدادی شاخص فرآیندی تحت عنوان شاخص‌های تعامل و ظرفیت‌سازی علم و فناوری تعیین شده است که اعتبارات تشویقی براساس آنها می‌تواند توزیع گردد. این شاخص‌ها در جدول شماره ۴ ارائه گردیده‌اند.

در خصوص ترجیحات این دسته از شاخص‌ها بر یکدیگر پرسشنامه‌ای تهیه و نظرات دستگاه‌ها براساس آن جمع‌آوری گردیده است که براساس آن و با استفاده از روش AHP {روش تقریبی (Approximation Method)} وزن آنها محاسبه و در همین جدول ارائه گردیده است. بنابر توضیحات فوق می‌توان اعتبار مشخصی را برای تشویق دستگاه‌ها در نظر گرفته و براساس وزن نهایی آنها از لحاظ تعامل و ظرفیت‌سازی علم و فناوری که از روش AHP بدست می‌آید توزیع نمود. مجموع این اعتبارات با اعتبارات تعیین شده براساس خروجی‌های علم و فناوری دستگاه‌ها، اعتبار کل دستگاه را تشکیل خواهد داد.

جدول ۴ - شاخص‌های تعامل و ظرفیت‌سازی
علم و فناوری و وزن آنها

وزن	عنوان زیرشاخص	عنوان زیرشاخص	عنوان شاخص
0.082	-	جذب محقق (اعزام محقق به سایر مراکز) خارجی	برگزاری فرصت‌های مطالعاتی و کاری
0.016	-	جذب محقق (اعزام محقق به سایر مراکز) داخلی	
0.070	-	بین‌المللی	برگزاری همایش‌ها، سمینارها، کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی کوتاه مدت
0.011	-	داخلی	
0.152	-	خارجی	انجام طرح‌های تحقیقاتی سفارشی
0.033	-	داخلی	
0.162	-	خارجی	انجام طرح‌های تحقیقاتی مشترک
0.024	-	داخلی	
0.079	-	بین‌المللی	عضویت در شبکه‌ها
0.013	-	ملی	
0.063	پژوهشی	انتشار مجله علمی	ارائه اطلاعات
0.010	ترویجی		
0.032	-		
0.010	-	تولید و توسعه نرم افزار در حوزه فعالیت مرکز	
0.072	-	ایجاد شرکت، مؤسسه، مرکز یا گروه جدید با همکاری اعضای هیأت علمی	انتشار نتایج فناوری‌های تولید شده
0.109	-	جذب سرمایه‌گذار برای فناوری‌های تولید شده	
0.063	-	کسب استاندارد یا جواز جدید برای خدمات تخصصی	

نتیجه‌گیری

در این مقاله برای تعیین اعتبارات دستگاه‌های پژوهشی و فناوری سعی نمودیم مدلی ساده ارائه کنیم تا قابلیت اجرایی بیشتری داشته باشد. اما بعد از جا افتادن این روش می‌توان آن را تکمیل تر نمود. کارایی و اثربخشی معیارهایی هستند که باید در توزیع اعتبارات مدنظر قرار گیرند. ارائه مدلی با توجه به این دو معیار می‌تواند موضوع تحقیق برای علاقمندان باشد. در این قسمت شاخص‌های اثربخشی که با انجام مطالعات عملکرد دستگاه‌ها بدست آمده است در جدول شماره ۵ برای علاقمندان به تحقیق بیشتر در این زمینه، ارائه می‌گردد.

جدول ۵ - ۱- شاخص‌های اثربخشی زیست محیطی

عنوان شاخص	عنوان زیرشاخص
کاهش آلودگی هوا	-
کاهش آفات	-
کاهش خسارات و تلفات	-
کاهش بلایای طبیعی	-
کاهش ضایعات	-
صرفه جویی در سوخت و انرژی	-

جدول ۵-۲- شاخص‌های اثربخشی علمی و فرهنگی

عنوان شاخص	عنوان زیر شاخص	عنوان زیر شاخص	
ارائه نظریه و کشف جدید علمی	اصلاح یک تئوری و متناسب‌سازی آن با شرایط جدید (در قالب تعمیم و یا ارائه تئوری)	تعداد تیراژ کل کتابهای چاپ شده در این ارتباط	
	ارائه یک تئوری جدید و یا کشف علمی جدید (مبتنی بر مطالعات قبلی و در چارچوب علمی موجود)	تعداد ارجاعات به کتابهای چاپ شده در این ارتباط	تعداد ارجاعات به کتابهای چاپ شده در این ارتباط
		تعداد ارجاعات به مقالات منتشر شده در این ارتباط در سایر مقالات علمی	تعداد ارجاعات به مقالات منتشر شده در این ارتباط در سایر مقالات علمی
		متوسط ضریب Impact Factor مجلاتی که مقالات مربوطه در آنها منتشر شده‌اند	متوسط ضریب Impact Factor مجلاتی که مقالات مربوطه در آنها منتشر شده‌اند
		تعداد جوایز علمی کسب شده در این ارتباط	تعداد جوایز علمی کسب شده در این ارتباط
	کشف یک علم جدید یا اصل علمی جدید یا نظریه جدید (در چارچوب علمی جدید)	تعداد ارجاعات به کتابهای چاپ شده در این ارتباط	تعداد ارجاعات به کتابهای چاپ شده در این ارتباط
		تعداد ارجاعات به مقالات منتشر شده در این ارتباط در سایر مقالات علمی	تعداد ارجاعات به مقالات منتشر شده در این ارتباط در سایر مقالات علمی
		متوسط ضریب Impact Factor مجلاتی که مقالات مربوطه در آنها منتشر شده‌اند	متوسط ضریب Impact Factor مجلاتی که مقالات مربوطه در آنها منتشر شده‌اند
		تعداد جوایز علمی کسب شده در این ارتباط	تعداد جوایز علمی کسب شده در این ارتباط

تعداد تیراژ کل کتابهای چاپ شده در این ارتباط	ارائه یک متدولوژی جدید
تعداد ارجاعات به کتابهای چاپ شده در مقالات علمی	
تعداد ارجاعات به مقالات منتشر شده در این ارتباط در سایر مقالات علمی	
متوسط ضریب Impact Factor مجلاتی که مقالات مربوطه در آنها منتشر شده‌اند	
تعداد جوایز علمی کسب شده در این ارتباط	
تعداد تیراژ کل کتابهای چاپ شده در این ارتباط	ارائه یک الگوی جدید
تعداد ارجاعات به کتابهای چاپ شده در مقالات علمی	
تعداد ارجاعات به مقالات منتشر شده در این ارتباط در سایر مقالات علمی	
متوسط ضریب Impact Factor مجلاتی که مقالات مربوطه در آنها منتشر شده‌اند	
تعداد جوایز علمی کسب شده در این ارتباط	
متوسط ضریب Impact Factor مجلات علمی منتشر شده توسط واحد	
تعداد ارجاعات در سایر مقالات	تعداد مقالات ISI
سفارش داخل	تعداد مقالات سفارشی
سفارش خارج	
ملی	تعداد جوایز علمی کسب شده
بین‌المللی	

جدول ۵-۳- شاخص‌های اثربخشی اجتماعی

عنوان شاخص	عنوان زیرشاخص	عنوان زیرشاخص	
توسعه رفاه و امنیت اجتماعی	ارتقاء کیفیت زندگی	میزان افزایش سلامت - کاهش بیماری (جسمی و روانی)	
	میزان کاهش جرائم	میزان افزایش بیمه اجتماعی	
	میزان توسعه مهارت‌های جدید	میزان افزایش درآمد مردمی	
	میزان افزایش آگاهی اجتماعی		
میزان افزایش مشارکت و استقبال اجتماعی	میزان افزایش باورهای اجتماعی		
	میزان مشاهده برنامه‌های علمی واحد از تلویزیون (برحسب ساعت)		
	میزان بازدید از موزه‌های علمی واحد (برحسب نفر)		
	تعداد شرکت کنندگان در همایش‌ها و کارگاه‌های آموزشی برگزار شده توسط واحد		
	تعداد اطلاعات دانلود شده از پایگاه اطلاعاتی واحد (برحسب رکورد)		
	تعداد تیراژ کتاب به فروش رفته واحد		
	میزان اطلاعات فروخته شده واحد به صورت off line (تعداد CD های به فروش رفته)		
	تعداد مجلات علمی به فروش رفته واحد (مجلات که توسط واحد منتشر می‌شود)		

جدول ۵ - ۴. شاخص‌های اثربخشی اقتصادی

عنوان شاخص	عنوان زیر شاخص	عنوان زیر شاخص
فروش کتاب و نشریات	دستگاهی	میزان درآمد / کاهش هزینه
ارائه خدمات تخصصی مشاوره، تشخیص و درمان		
ارائه خدمات تخصصی آموزشی		
ارائه خدمات تخصصی آزمایشگاهی		
فروش امتیاز		
قراردادهای پژوهشی		
حق عضویت		
-	دولتی	
-	ملی (سهم از GDP)	
-	تیراژ تولید/خدمت	میزان افزایش تولیدات / خدمات
-	تنوع محصول تولید شده	
-	زیر دیپلم	میزان افزایش اشتغال / مستقیم - غیرمستقیم
-	بین دیپلم و لیسانس	
-	بالتر از فوق لیسانس	
-	-	میزان کاهش ریسک (درصد)
-	-	میزان کاهش خروج ارز - صرفه جویی ارزی
-	-	میزان افزایش صادرات

منابع و مأخذ:

۱. "آیین‌نامه ارتقای مرتبه اعضای هیأت علمی" وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
۲. اصغرپور، محمدجواد، یوسفی، ام‌البنین. "استفاده از تصمیم‌گیری گروهی چند معیاره در توزیع اعتبارات واحدهای پژوهشی دانشگاهی"، دومین کنفرانس ملی مهندسی صنایع، ۱۳۸۱.
۳. "اولین ارزیابی خرد دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی دولتی"، هیأت نظارت و ارزیابی فرهنگی علمی، ۱۳۸۴.
۴. زلفی‌گل، محمدعلی، کیانی، ابوالفضل، "شاخص‌های انتخاب و انتخاب شاخص‌ها"، بنیاد ملی نخبگان، ۱۳۸۵.
۵. سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۲.
۶. قادری، محمدرضا. "مقدمه‌ای بر مبانی بودجه‌ریزی عملیاتی (فواید و موانع بودجه‌ریزی عملیاتی)" www.donya-e-eqtesad.com
۷. قانون برنامه چهارم توسعه چاپ پنجم. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مرکز مدارک علمی موزه و انتشارات، ۱۳۸۴.
۸. قدسی‌پور، سیدحسن. فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، مرکز نشر، ۱۳۷۸.

۹. کردیچه، محمد. (۱۳۸۵). "ضعف نظارت آفت مهم برنامه‌ریزی ایران است" هفته‌نامه برنامه، شماره ۱۷۷، سال ۱۳۸۵، صفحه ۱۰.
۱۰. "گزارش ارزشیابی فعالیت‌های پژوهشی سال ۱۳۸۲ مراکز تحقیقات علوم پزشکی کشور"، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۲.
۱۱. "گزارش ارزیابی علم و فناوری در جمهوری اسلامی ایران"، هیأت نظارت و ارزیابی فرهنگی علمی، ۱۳۸۲.
۱۲. "گزارش مدل منطق توزیع بودجه پژوهشی دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی وابسته"، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۸۶.
۱۳. معاونت امور پشتیبانی و مجلس. مجموعه قوانین و مقررات برنامه و بودجه، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مرکز مدارک اقتصادی اجتماعی و انتشارات، ۱۳۷۶.
14. Duryea, Michelle, Hochman, Mark, Parfitt, Andrew, "Measuring the Impacts of Research", 2007.
15. Godin, Benoit, Dore, Christian. "Measuring the Impacts Of Science: Beyond The Economic Dimension".
16. *Organization for Economic Co-operation and Development of Paris*, "The Measurement of Scientific and Technological Activities", 1994.
17. *The Australian National University*, "Quantitative Indicators for Research Assessment – A Literature Review", 2005.