

ارائه روشی برای بودجه‌بندی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری بر مبنای قیمت تمام شده تولیدات علم و فناوری

فاطمه پورطالعی^۱ - محمد آتشک^{۲*}

۱- کارشناس ارشد معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور

۲- کارشناس معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهوری

چکیده

اهمیت و کمبود منابع مالی، ضرورت توجه به تدوین روش‌های علمی برای بودجه‌بندی دستگاه‌ها را در اسناد برنامه‌های توسعه به همراه داشته است. بر این اساس در مقاله حاضر به ارائه روشی برای بودجه‌بندی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری بر مبنای قیمت تمام شده تولیدات علم و فناوری پرداخته شده است. برای تحقق این امر ابتدا براساس مطالعات کتابخانه‌ای شاخص‌های علم و فناوری برای اندازه‌گیری میزان تولیدات علم و فناوری دستگاه‌ها احصاء و سپس با نظرسنجی از خبرگان دستگاه‌های پژوهشی و فناوری، شاخص‌ها در قالب دو دسته تولیدات علمی و فناوری نهایی گردیدند. سپس برای تعیین ضرایب اهمیت شاخص‌ها نسبت به یکدیگر، نظرات خبرگان دستگاه‌های پژوهشی و فناوری در قالب پرسشنامه ساخته محقق جمع‌آوری و با استفاده از روش AHP مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و براساس ضرایب حاصله، میزان تولیدات علم و فناوری دستگاه‌ها محاسبه شدند. در انتها با توجه به اعتبار، میزان تولید علم و فناوری، قیمت تمام شده یک واحد تولید علم و فناوری، مد قیمت تمام شده یک واحد تولید علم و فناوری دستگاه‌ها در سال قبل و نیز نرخ رشد تورم در همان سال، میزان تولید علم و فناوری و قیمت تمام شده یک واحد تولید علم و فناوری در سال جدید و در نتیجه اعتبار دستگاه‌های پژوهشی و فناوری بر اساس قیمت تمام شده تولیدات علم و فناوری با توجه به زمینه علمی فعالیت دستگاه‌ها ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: بودجه‌بندی، پژوهش، فناوری، قیمت تمام‌شده تولیدات علم و فناوری.

۱- مقدمه

بودجه‌ریزی از روش موجود به روش هدفمند و عملیاتی و به صورت قیمت تمام‌شده خدمات، اقدامات ذیل را انجام دهد: شناسایی و احصای فعالیت و خدماتی که دستگاه‌های اجرایی ارائه می‌نمایند، تعیین قیمت تمام‌شده فعالیت‌ها و خدمات متناسب با کیفیت و محل جغرافیایی مشخص، تنظیم لایحه بودجه سالانه براساس حجم فعالیت‌ها و خدمات و قیمت تمام‌شده آن و تخصیص اعتبارات براساس عملکرد و نتایج حاصل از فعالیت‌ها و متناسب با قیمت تمام‌شده آن. همچنین در ماده ۱۴۴ قانون برنامه چهارم توسعه کشور 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

کمبود منابع از یک سو و اهمیت تخصیص منابع به صورت کارآمد و اثربخش از سوی دیگر، موجبات توجه به ایجاد تغییرات در ساختار نظام بودجه‌بندی کشور را ایجاد نموده است. از همین منظر است که در اسناد بالادستی از جمله در بند ۲۲ سیاست‌های کلی برنامه پنجم توسعه کشور و همچنین مواد ۱۳۸ و ۱۴۴ قانون برنامه چهارم توسعه کشور بر تبدیل نظام بودجه‌ریزی کشور به بودجه‌ریزی عملیاتی تأکید شده است. براساس ماده ۱۳۸ قانون برنامه چهارم توسعه کشور، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور موظف است با همکاری دستگاه‌های ذی‌ربط به منظور اصلاح نظام

های پژوهشی و فناوری ارائه داده اند: شاخص های عملکردی پژوهشی و فناوری باید به گونه ای انتخاب شوند که بین اهداف و مأموریت مؤسسه ارتباط مستقیمی برقرار سازد و از گرایش به مدیریت خرد یا گروه فعالیت خاصی پرهیز شود. به عبارتی دیگر شاخص ها باید در بر گیرنده فعالیت های مختلف و چندگانه درون مؤسسه باشند، با گروه های عمده برنامه ها و فعالیت های مؤسسه ارتباط داشته باشند، برتری، سرآمدی و موفقیت مؤسسه را به نمایش بگذارند، توانایی پاسخ به پرسشهای هیات امنای مؤسسه در خصوص بودجه را داشته باشند، اثربخشی هزینه ها، گردآوری شاخص ها در نظر گرفته شود، معتبر و برای تصمیم گیران و مدیران مؤسسه از قبیل هیات امنای و هیات رئیسه مؤسسه سودمند باشند [۱۰].

۲- پیشینه پژوهش

دولت آمریکا از اولین کشورهایی بود که به ارزیابی علم و فناوری روی آورد. بعد از ارزیابی های مقدماتی در دهه ۳۰ و ۴۰ میلادی در اوایل دهه ۵۰ میلادی بنیاد ملی علوم آمریکا^۲ عهده دار ارزیابی علم و فناوری شد. در سال ۱۹۶۲ سازمان OECD^۳ با تهیه فهرستی از تعاریف و مفاهیم بنیاد ملی علوم دستورالعملی راهبردی برای جمع آوری آماره های تحقیق و توسعه کشورهای اروپایی فراهم کرد و به نوعی تجربیات بنیاد ملی علوم آمریکا الهام بخش تهیه راهنمای عمل فراسکاتی در سال ۱۹۶۳ برای جمع آوری آمار و ارقام مربوط به علم و فناوری در کشورهای OECD شد. در سال ۱۹۷۳ بنیاد ملی علوم آمریکا دست به ابتکار تازه ای دست زد و شاخص های علمی را که اولین تلاش ها برای توسعه شاخص های مؤسسات علمی ایالتی در آمریکا بود، انتشار داد. هدف اصلی این گزارش تعیین نشانگرهایی بود که نقاط قوت و ضعف علم و فناوری در آمریکا را مشخص می کرد. انتشار این شاخص ها توجه جهانی را جلب کرد و چندین کشور و سازمان این شاخص ها را به عنوان الگویی به کار بردند. در سال ۱۹۸۴ سازمان OECD مجموعه ای با عنوان شاخص های علم و فناوری منتشر نمود و در سال ۱۹۹۸

و هدفمند نمودن تخصیص منابع براساس دستورالعمل مشترک سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور و وزارت امور اقتصاد و دارایی، قیمت تمام شده آن دسته از فعالیت ها و خدماتی که قابلیت تعیین قیمت تمام شده را دارند (از قبیل واحدهای آموزشی، پژوهشی و بهداشتی، درمانی، خدماتی و اداری) براساس کمیت و کیفیت محل جغرافیایی مشخص و پس از تایید سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور یا استان با اعطای اختیارات لازم به مدیران ذی ربط اجرا نمایند [۱]. در ماده ۴۹ نیز دولت موظف شده است اعتبارات هزینه ای دستگاه های پژوهشی را بر اساس قیمت تمام شده محاسبه نموده و اختصاص دهد [۱]. شواهد تحقیقاتی حاکی از آن است که تحقق استقرار و اجرای بودجه بندی مبتنی بر قیمت تمام شده در مؤسسات پژوهشی و فناوری بیش از هر امری مستلزم تبیین و بهره گیری از شاخص های عملکردی سنجش علم و فناوری است^۱، چرا که بکارگیری شاخص های عملکردی ابزار مناسبی برای تشخیص میزان درجه استقلال، سنجش فرآیندهای عملکردی و زمینه ساز نوآوری و ارتقاء کیفی [۲ و ۳ و ۴] و کلید راهنمای تصمیم گیری راهبردی آینده مؤسسه های پژوهشی و فناوری است [۵]. کاربرد شاخص های عملکردی در مؤسسه های پژوهشی و فناوری دارای ثمراتی همچون: برنامه ریزی بهتر، مدیریت اطلاعات، پاسخگویی بیشتر، کیفیت بهتر، شفاف شدن مسائل مدیریت و رهبری، مدیریت بهتر امور مالی، اعتبار بخشی نظام ها، شفاف سازی برنامه های سیاسی دولت، ایجاد ارتباط تنگاتنگ بین شاخص های عملکردی و سازوکارهای مالی و استقرار فرآیند خودتنظیمی در چارچوب هدف های مطلوب مؤسسه- های پژوهشی و فناوری و ایجاد مبنایی برای بودجه بندی های مبتنی بر عملکرد و قیمت تمام شده بوده است [۵ و ۶ و ۷].

با توجه به نقش و اهمیت شاخص های عملکردی در بودجه بندی های دستگاه های پژوهشی و فناوری، ساکتی و سعیدی ملاک هایی به شرح زیر برای انتخاب شاخص های عملکردی موثر در تعیین و تخصیص بودجه بندی دستگاه

^۱ برای مطالعات تفصیلی در خصوص شاخص های عملکردی در نظام آموزش

عالی به قورچیان و خورشیدی [۸] و عزتی [۹] رجوع شود.

2- National Science Foundation(NSF)

3- Organisation for Economic Co-operation and Development

جدید مربوط به تشکیل کمیته ویژه‌ای در سال ۱۹۸۶ می‌شود که رؤسای مؤسسه‌های پژوهشی و فناوری مأموریت یافتند تا شاخص‌های عملکردی را تهیه کنند. این کمیته، شاخص‌های قبلی را مورد تجدید نظر قرار داده و شاخص‌های جدیدی را تدوین نموده و سرانجام فهرست آنها را در همان سال اعلام نمود [۱۰]. دانشگاه ملی استرالیا شاخص‌های ارزیابی راهبردی فعالیت‌های تحقیقاتی را به سه دسته انتشارات نتایج تحقیقات، افتخارات تحقیقاتی و متغیر کنترل تقسیم نموده است: 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. پیچیدگی آنها به این دلیل است که این شاخص‌ها نیاز به دسترسی به یک پایگاه اطلاعاتی که اطلاعات ارجاعات این‌چنینی 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 نکرده بلکه اطلاعات اضافی در خصوص 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 می‌شود که وقتی نتایج ارزیابی‌ها همخوانی نداشته باشد از آنها برای ارزیابی نهایی استفاده می‌شود [۱۶]. شاخص‌های ارائه شده در این طرح علاوه بر آنکه دارای جزئیات مفصل بوده، بیش از آنکه بر اثربخشی تحقیقات متمرکز باشند بر خروجی تحقیقات تاکید دارند.

در ایران نیز چند مطالعه محدود در این خصوص صورت گرفته است که یکی از مطالعات انجام شده در زمینه شاخص‌ها، *آئین نامه ارتقای مرتبه اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی می‌باشد*. در این آئین نامه شاخص‌های ارزیابی اعضای هیات 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 [۱۷]. مطالعه دوم در مورد شاخص‌ها به گزارش ارزیابی مراکز پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مربوط می‌گردد. در این گزارش، شاخص‌های

شاخص‌های عهده علم و فناوری را جایگزین آن نمود. اتحادیه اروپا نیز به پیروی از آن در سال ۱۹۹۴ گزارش شاخص‌های علم و فناوری اروپا را منتشر کرد و به دنبال آن فرانسه و کشورهای آمریکای لاتین مجموعه گزارش‌های مشابهی تولید نمودند [۱۱]. در آمریکا تنوعی از ۳۷ شاخص در کارولینای جنوبی تا ۵ شاخص در مینه سوتا وجود دارد. این شاخص‌ها مبین تغییر جهت تامین منابع مالی مبتنی بر عملکرد از منابع مورد نیاز به نتایج تولید شده توسط نظام مؤسسه‌های پژوهشی و فناوری است [۱۲]. در ایالات متحده آمریکا عملکرد مؤسسه‌های پژوهشی و فناوری برحسب داده‌های درونداد، برونداد و پیامد اندازه‌گیری می‌شود. برخی از شاخص‌هایی که در مؤسسه‌های پژوهشی و فناوری آمریکا مورد تاکید قرار گرفته عبارتند از تعداد مقالات منتشره، تاثیر تحقیقات بر جامعه، منافع کسب شده از طریق خدمات ارائه شده و سایر موارد [۱۳]. در برخی از کشورهای اروپایی نظیر انگلستان از اواسط دهه ۱۹۸۰ توصیه شده که مؤسسه‌های پژوهشی و فناوری باید اهداف واضح و روشن تدوین کنند و برای افزایش کارایی در جهت اولویت‌ها و شاخص‌های عملکردی تعیین شده دولت، به کسب منابع مالی مورد نیاز خود بپردازند. بر این اساس از اوایل دهه ۱۹۹۰ دانشگاه‌های بریتانیا ارزیابی آموزشی و پژوهشی را به کار گرفته اند. امروزه در کشور انگلستان استفاده از ارزیابی شاخص‌های عملکرد کارایی و اثر بخشی مؤسسه‌های پژوهشی و فناوری برای سرمایه‌گذاری دولتی و توزیع منابع مالی بین بخشهای آموزشی و پژوهشی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۴]. در آلمان رویکرد تامین منابع مالی مبتنی بر عملکرد تحت عنوان *Rhineland – patatinate* معروف می‌باشد که در سال ۱۹۹۳ و نسخه اصلاح شده آن در سال ۱۹۹۸ ارائه شده است. اهداف کلی در این مدل دستیابی به سیستم تخصیص منابع مالی با ویژگیهای شفافیت، منصفانه بودن، رقابت پذیری و پاداش دهی می‌باشد [۳]. در کشور فرانسه استفاده از شاخص‌های عملکردی از سال ۱۹۱۰ شروع شد و شاخص‌هایی در زمینه پژوهش و خدمات مؤسسه‌های پژوهشی و فناوری مورد استفاده قرار گرفته است [۱۴]. در دانمارک عوامل مربوط به بروندادها را در فرمول‌های تخصیص منابع به کار گرفته اند [۱۵]. در استرالیا نیز استفاده از شاخص‌های عملکردی در تخصیص منابع مالی به شکل

تولیدات علمی و فناوری دستگاه‌های پژوهشی و تا حدی شاخص‌های فرآیندی در اکثر موارد به تفصیل 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 [۱۸].

هیأت نظارت و ارزیابی فرهنگی و علمی شورای عالی انقلاب فرهنگی در پروژه‌ای اولین ارزیابی خرد دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی دولتی را انجام داده است که 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 [۱۹]. در ارزیابی دیگری که توسط هیأت نظارت و ارزیابی فرهنگی و علمی شورای عالی انقلاب فرهنگی انجام گردیده است 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 تاثیر، تعداد کتب علمی تخصصی تألیف شده و انتشار یافته توسط دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقات و تعداد اختراعات ثبت شده [۲۰].

در زمینه ارائه مدلی برای بودجه‌ریزی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری نیز مطالعاتی انجام شده است که از نمونه‌های آن می‌توان به مطالعه وزرات علوم، تحقیقات و فناوری اشاره نمود. در این مدل بودجه دستگاه‌های پژوهشی به سه دسته ۱- بودجه اجتناب ناپذیر ۲- بودجه اثربخشی و ۳- بودجه کارایی تقسیم شده است. بودجه اجتناب ناپذیر 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 $0/036 - (تعداد محقق / تعداد پنتت)$ ، $0/22 - (تعداد محقق / تعداد مقاله معتبر)$ و $0/3 - (بودجه مصوب / مبلغ قراردادهای پژوهشی)$ 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 ارائه 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 اجتناب ناپذیر، بودجه اثربخشی و بودجه کارایی، بودجه کل دستگاه پژوهشی را تشکیل می‌دهد [۲۱]. 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 دارای محدودیت‌هایی به شرح زیر است:

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

برنامه‌ریزی خطی به دست آمده است. در پایان مدل نهایی تخصیص اعتبار با استفاده از مزبور 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 [۲۲]. روش فوق یک روش علمی مناسب می‌باشد که به مسئله بهره‌وری واحدها نیز (در تعیین شاخص‌ها) پرداخته است. اما محدودیت‌هایی به شرح صفحه بعد دارد:

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 تامین نمی‌کند.
۳. شاخص‌های ارائه شده در این روش اگر چه نسبت به سایر روش‌ها بهتر می‌باشند اما جامع نیستند.

با نگاهی کلی به پیشینه تجربی بیان شده می‌توان اینگونه استنباط نمود که احصاء فعالیت‌های دستگاه‌های پژوهشی و فناوری و محاسبه مستقیم قیمت تمام‌شده فعالیت آنها 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 [۱۹] که 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. لذا در این تحقیق سعی گردیده است روشی برای توزیع اعتبارات پژوهشی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری ارائه گردد که در آن از احصاء فعالیت‌های مستقیم دستگاه و

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.

دومین مطالعه در زمینه بودجه‌ریزی دستگاه‌های پژوهشی "استفاده از تصمیم‌گیری گروهی چند معیاره در توزیع اعتبار واحدهای پژوهشی دانشگاهی" می‌باشد. 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. شاخص‌های استمرار سطح و رشد و توسعه یکی می‌باشند اما مقادیر آنها با یکدیگر تفاوت دارد بدین معنی که شاخص‌های استمرار سطح، مقادیر شاخص‌ها در یک سال بوده و مشخص کننده 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 مشخص کننده بودجه رشد و توسعه واحد هستند. در ادامه از تکنیک بردا^۱ جهت اولویت‌های ترتیبی شاخص‌ها و سپس از مدل ریاضی برنامه‌ریزی خطی برای تعیین اوزان کمی شاخص‌ها استفاده شده است. پس از آن با استفاده از روش الکترون به رتبه‌بندی مراکز پژوهشی پرداخته شده و اوزان این مراکز با بکارگیری مدل

۱- بردا یک ریاضیدان و دریانورد فرانسوی است که تابع انتخاب دسته‌جمعی بردا را ارائه داده است. روشی که وی پیشنهاد می‌کند یک روش رتبه‌ای می‌باشد. به اینصورت که با فرض وجود m کاندید در مجموعه A اعداد $m, m-1, m-2, \dots$ به ترتیب به کاندید رتبه اول، دوم، سوم و ... تا آخرین رتبه تخصیص می‌یابد. آنگاه نمره بردا برای هر کاندید تعیین می‌گردد که در واقع مجموع نمره‌های انفرادی هر کاندید می‌باشد. در نهایت کاندیدها به ترتیب نزولی نمره بردا مرتب می‌شوند. به بیان ریاضی تابع بردا بصورت زیر است:

$$f_B(x) = \sum_{y \in A} \#(i : xp_i y)$$

که در آن $\#(i : xp_i y)$ تعداد افرادی هستند که X را بر Y ترجیح داده‌اند و A مجموعه آترناتیوهاست.

اندازه‌گیری تولیدات علم و فناوری کشور و تعیین روشی برای توزیع اعتبارات علم و فناوری نیازمند تعیین شاخص‌های تولید علم و فناوری می باشد. این شاخص‌ها باید ضمن اینکه مصادیق جامعی از علم و فناوری باشند، به گونه‌ای تعیین گردند که کمیت‌پذیر بوده و به جهت استفاده در تعیین روشی 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 متعددی 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 سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور ارسال گردید و از آنها خواسته شد تا چنانچه نظری در خصوص شاخص‌های تهیه شده دارند و یا پیشنهاد شاخص جدیدی دارند برای سازمان ارسال دارند. نظرات ارائه شده جمع‌آوری و ترتیب اثر داده شد و شاخص‌های نهایی تهیه گردید که فهرست آنها در جدول شماره ۲ ارائه گردیده است.

در اندازه‌گیری تولیدات علمی و فناوری از روش علمی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یا AHP، استفاده گردیده است. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از روش‌های موجود برای تصمیم‌گیری‌های چندشاخصه است که از تئوری قوی برخوردار می باشد. 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 می باشد. بر اساس این روش، اولین گام پس از تشکیل نمودار سلسله مراتبی شاخص‌ها، انجام مقایسات زوجی می باشد. 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 ۱ به مقادیر کمی تبدیل گردید.

جدول ۱) ترجیحات شاخص‌ها

مقدار عددی	ترجیحات (قضاوت شفاهی)
۵	کاملاً مهم‌تر است
۴	اهمیت خیلی قوی دارد

محاسبه قیمت تمام شده به شکل مستقیم خودداری گردیده و محاسبه قیمت تمام شده تولیدات علم و فناوری به شیوه‌ای دیگر انجام گردد. این شیوه بر عملکرد و قیمت تمام شده فعلی تولیدات علم و فناوری دستگاه‌های پژوهش و فناوری مبتنی می باشد که در متن مقاله توضیحات بیشتری در خصوص آن داده شده است.

۳- روش شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نظر نوع در زمره تحقیقات توصیفی (پیمایشی) می باشد که جامعه آن شامل متخصصان حیطه علم و فناوری شاغل در دستگاه‌های پژوهشی و فناوری بوده اند که برخی از آنها به صورت نمونه گیری هدفمند برگزیده شدند، روش جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه محقق ساخته ای بوده که روایی آن به تایید متخصصان امر رسیده است که اطلاعات حاصل از پرسشنامه با استفاده از تکنیک AHP مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

۳-۱ تعریف متغیرها

دستگاه پژوهشی و فناوری: منظور کلیه دستگاه‌هایی هستند که دارای مجوز فعالیت پژوهشی می باشند. 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 نمی گیرند.

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

تولید علمی: برای تولید علمی تعریف مصوبی وجود ندارد اما آنچه در این مقاله از آن به تولید علمی یاد می شود 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 [۲۴].

تولید فناوری: به بکارگیری یافته‌های پژوهشی گفته می شود که منجر به نوآوری می گردند و این نوآوری‌ها در مراجع معتبر ملی و یا بین المللی به ثبت می رسند.

۴- ارائه یافته‌ها

۳	اهمیت قوی دارد
۲	کمی مهم تر است
۱	اهمیت یکسان دارد

باشند. بنابراین نمی توان یک روش واحد برای محاسبه قیمت تمام شده همه پروژه ها و در همه زمینه های علمی ارائه نمود. این موضوع در مورد شاخص های دیگر هم صادق است. لذا در ارائه روش، عملکرد و قیمت تمام شده خود دستگاه ها ملاک قرار می گیرد. البته برای جلوگیری از اعمال سلیقه های مختلف و افزایش بی رویه هزینه ها در دستگاه ها، قیمت تمام شده خروجی ها در دستگاه ها با اتخاذ تدابیری تعدیل و مقادیر خارج از محدوده نرمال آن کنار گذاشته خواهد شد. مزیت این کار در این است که ضمن اینکه مبلغی بابت قیمت تمام شده خروجی ها به دستگاه ها تحمیل نمی شود تا احیاناً در انجام هزینه ها دچار مشکل گردند، دست آنها نیز آنقدر باز نخواهد بود که بر اساس سلیقه ها و قیمت های مختلف عمل نمایند. در ادامه به شرح روش پرداخته می شود.

سپس میانگین هندسی نظرات پس از کنار گذاشتن مقادیر خارج از محدوده نرمال محاسبه و با استفاده از روش تقریبی^۱ [۸] اوزان شاخص ها تعیین گردید. (ناسازگاری ماتریس های مقایسات زوجی از ۰,۱ کمتر بوده است). وزن شاخص ها پس از مشخص شدن، در مقیاس صد محاسبه شده و مقادیر آنها در جدول شماره ۲ مشخص شده است. پس از مشخص شدن شاخص ها و وزن آنها می توان اطلاعات مربوط به مقادیر شاخص ها را از دستگاه ها جمع آوری نمود. مقادیر عددی سالانه هر یک از این شاخص ها برای هر یک از دستگاه ها به عنوان وزن نسبی آنها منظور می گردد. با تلفیق این وزن ها یعنی از ضرب مقادیر عددی شاخص ها در ضرایب اهمیت آنها تولیدات علم و فناوری سال قبل هر دستگاه محاسبه می گردد. از آنجا که واحد شاخص ها یکسان می باشد (همه شاخص ها بر اساس تعداد محاسبه می گردند) نیازی به بی مقیاس نمودن اعداد بدست آمده نمی باشد. از مجموع اعداد بدست آمده، کل تولیدات علمی و فناوری دستگاه ها بدست می آید. جدول ۳ دستورالعملی برای اندازه گیری تولیدات علمی و فناوری دستگاه ها می باشد.

۴-۱ ارائه روشی برای تعیین اعتبارات دستگاه های پژوهشی

بر اساس قیمت تمام شده تولیدات علم و فناوری

بعضی از شاخص های تولیدات علم و فناوری مثل پروژه های تحقیقاتی برای هر یک از دستگاه ها بسته به نوع پروژه، زمینه علمی پروژه، وسعت پروژه و غیره دارای قیمت تمام شده مختلفی می باشند و ارائه یک روش محاسبه برای قیمت تمام شده این شاخص ها برای همه دستگاه ها نتیجه درستی نخواهد داشت. به عنوان مثال یک پروژه تحقیقاتی در شاخه پزشکی و یا فنی و مهندسی به دلیل استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی با یک پروژه شاخه علوم انسانی که خیلی به تجهیزات خاص نیاز ندارد قیمت تمام شده یکسانی ندارند. حتی دو پروژه ای هم که در یک زمینه علمی باشند ممکن است به دلیل وسعت و کیفیت پروژه، در قیمت تمام شده با یکدیگر اختلاف داشته

جدول ۲) فرم اندازه گیری تولیدات علمی و فناوری کشور

نوع خروجی	عنوان شاخص خروجی	عنوان زیرشاخص	عنوان زیرشاخص	وزن	مقدار عددی زیر شاخص		حاصل ضرب مقدار عددی زیر شاخص در وزن زیر شاخص	
					۱۰	۱۰	جمع	جمع
تولیدات علمی	پروژه های پایانی	پایان نامه فوق دکترا و دکترا	فوق دکترا	۱.۰۸				
			فوق تخصصی	۲.۲۲				
			تخصصی	۱.۰۵				
			دکترای phd	۱.۵۵				
			کارشناسی ارشد پیوسته	۰.۷۱				
	کتاب	پایان نامه دکترای حرفه ای و کارشناسی ارشد پیوسته	دکترای پزشکی	۰.۹۴				
			دکترای داروسازی	۱.۱۹				
			-	۲.۳۷				
			-	۱.۱۶				
			-	۸.۴۵				
مقاله	پایان نامه کارشناسی ارشد	تالیف فصلی از یک کتاب	۳.۸۳					
		گردآوری کتاب	۳.۷۸					
		حاشیه نویسی و نقد بر کتاب	۳.۱۳					
		ترجمه کتاب	۱.۱۵					
		از فارسی به یک زبان خارجی	۱.۹۷					
	مقاله های منتشر شده در مجلات علمی پژوهشی	بین المللی	۹.۵۲					
		داخلی	۲.۵۳					
		مقاله های منتشر شده در مجلات علمی ترویجی	۲.۷۹					
		بین المللی	۱.۴۶					
		داخلی	۱.۹۳					
تولیدات فناوری	تولیدات علمی ارائه شده در همایشها	گزارش علمی و فنی	۰.۷۵					
		-	۶.۰۴					
		کسب دانش فنی نمونه سازی و کمک به تجاری شدن محصول/ خدمتی که قبلاً توسط واحد دیگری ابداع شده است.(محصول قبلاً در جای دیگری ابداع شده)	۱.۲۹					
		بهبود عملکرد یا ترکیب محصول/ خدمت موجود و نمونه سازی و کمک به تجاری سازی آن	۰.۴۰					
		طراحی و نمونه سازی و کمک به تجاری سازی محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی موجود	۱.۶۷					
	تولیدات فناوری در فرآیند	طراحی و نمونه سازی و کمک به تجاری سازی محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از محصول/ خدمت موجود به طریقی جدید	۰.۵۲					
		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	۲.۱۲					
		طراحی، نمونه سازی و کمک به تجاری سازی محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از محصول/ خدمت موجود به طریقی جدید	۰.۶۶					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از فرایند تولید محصول/ خدمتی موجود به طریقی جدید	۲.۸۸					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از فرایند تولید محصول/ خدمتی موجود به طریقی جدید	۰.۹					
تولیدات سیستم و مدیریت	کسب دانش فنی ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از فرایند تولید محصول/ خدمتی موجود به طریقی جدید	طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از فرایند تولید محصول/ خدمتی موجود به طریقی جدید	۴.۱۶					
		وجود نداشت و یا توجهی به آن نشده بود	۱.۳					
		کسب دانش فنی ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از فرایند تولید محصول/ خدمتی موجود به طریقی جدید	۱.۱۸					
		دیگری ابداع شده است. (فرایند تولید قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۰.۳۷					
		بهبود عملکرد و یا ترکیب فرایند محصول/ خدمتی موجود و ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی آن	۱.۵۳					
	تولیدات سیستم و مدیریت	طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از فرایند تولید محصول/ خدمتی موجود به طریقی جدید	۰.۴۸					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از فرایند تولید محصول/ خدمتی موجود به طریقی جدید	۱.۹۴					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از فرایند تولید محصول/ خدمتی موجود به طریقی جدید	۰.۶۱					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از فرایند تولید محصول/ خدمتی موجود به طریقی جدید	۲.۶۴					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید و یا استفاده از فرایند تولید محصول/ خدمتی موجود به طریقی جدید	۰.۸۲					
تولیدات سیستم و مدیریت	کسب دانش فنی پیاده سازی و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به تولید نیمه صنعتی فرایند محصول/ خدمتی جدید با طراحی مفهومی جدید برای نیازی که قبلاً وجود نداشت و یا توجهی به آن نشده بود	۳.۸۱					
		کسب دانش فنی پیاده سازی و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۱.۱۹					
		بهبود عملکرد یا روش،سیک،سیستم و مدیریتی موجود و پیاده سازی و کمک به عمومی سازی آن	۰.۸					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۰.۲۵					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۱.۰۴					
	تولیدات سیستم و مدیریت	طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۰.۳۳					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۱.۳۳					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۰.۴۱					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۱.۸۰					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۰.۵۶					
تولیدات سیستم و مدیریت	کسب دانش فنی پیاده سازی و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۲.۶۰					
		طراحی، ایجاد پایلوت و کمک به عمومی سازی روش،سیک،سیستم و مدیریتی که قبلاً توسط دستگاه دیگری ابداع شده است.(روش،سیک،سیستم و مدیریت قبلاً در جای دیگری ثبت پتنت شده است)	۰.۸۱					
جمع کل					۱۰۰			

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

$$\begin{array}{l} \text{تولید مورد} \\ \text{انتظار در سال} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{سرانه یک واحد} \\ \text{تولید علم و فناوری} \end{array} = \begin{array}{l} \text{اعتبار دستگاه در} \\ \text{سال جدید} \end{array}$$

که در آن تولید مورد انتظار برای هر دستگاه بنا به نظر مدیریت تعیین می گردد. در جدول ۳ دستورالعمل تعیین اعتبارات پژوهش و فناوری برای یک گروه مفروض ارائه شده است.

جدول شماره ۴ اعتبار سال ۱۳۸۵ تعدادی از دستگاه‌های پژوهشی گروه فنی و مهندسی را بر اساس شاخص‌های تولید علم و فناوری به عنوان مثال ارائه می‌نماید^۱.

۵- بحث^۱

همچنانکه در جدول ۴ مشاهده می گردد اعتبار پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران در سال ۱۳۸۵ به دلیل برخورداری از میزان بالای تولیدات علم و فناوری و نیز کمترین قیمت تمام شده یک واحد تولید علم و فناوری در سال ۱۳۸۴، از افزایش قابل توجهی برخوردار بوده است. از سوی دیگر دو دستگاه پژوهشگاه مواد و انرژی و پژوهشکده حمل و نقل به دلیل بالا بودن قیمت تمام شده یک واحد تولید علم و فناوری آنها در سال ۱۳۸۴ و فاصله زیاد آن از حد استاندارد (عدد ۵۰ در جدول) کاهش قابل توجهی در اعتبار سال ۱۳۸۵ خود داشته اند. در واقع اطلاعات این جدول حاکی از آن است که دو دستگاه اخیر یاد شده از کارایی مناسبی برخوردار نبوده و برای دستیابی به اعتبار بالا نیاز به بازنگری در فعالیت‌های درون دستگاه خود و افزایش کارایی می‌باشند. این موضوع به وضوح تأثیر اجرای روش ارائه شده در افزایش کارایی و بهره‌وری دستگاه‌ها را نشان می‌دهد.

۱-- با توجه به پیگیریهای به عمل آمده، تنها اطلاعات برخی دستگاه‌های گروه‌های فنی و مهندسی واصل گردید و متأسفانه اطلاعات کافی از سوی دستگاه‌های پژوهشی سایر گروه‌ها واصل نگردید، از اینرو ارائه یافته‌ها تنها برای دستگاه‌های پژوهشی گروه‌های فنی و مهندسی مقدر گردید.

برای محاسبه قیمت تمام‌شده تولیدات علم و فناوری ابتدا اعتبار دستگاه مربوط به سالی که تولیدات علم و فناوری در آن سال محاسبه شده است (یعنی سال قبل) بر میزان تولیدات علم و فناوری محاسبه شده در همان سال تقسیم می گردد تا قیمت تمام‌شده یک واحد تولید 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 تمام‌شده محاسبه شده دستگاه‌ها برای یک واحد تولید علم و فناوری و یا به عبارت دیگر سرانه تولید 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 نمود (این گروه‌ها برای دستگاه‌های تحت پوشش سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور شامل شش گروه علوم انسانی و اجتماعی، علوم پزشکی و سلامت، علوم طبیعی، فنی و مهندسی، کشاورزی و سایر می باشد که بر مبنای طبقه‌بندی علوم فراسکاتی استخراج گردیده‌اند) و مد (مقداری که بیشترین تکرار را در یک مجموعه داده‌های آماری داشته باشد) سرانه تولیدات در هر گروه را در نظر می‌گیریم. 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 تولید علم و فناوری هر گروه به اضافه میزان رشد آن به عنوان سرانه استاندارد یک واحد تولید علم و فناوری دستگاه‌های آن گروه در نظر گرفته می‌شود. با توجه به این نکته و مطالبی که عنوان شد فرمول زیر برای محاسبه یک واحد تولید علم و فناوری استفاده می‌گردد:

$$1.a \quad \begin{array}{l} \text{مد سرانه تولید علم و} \\ \text{فناوری گروه در سال} \end{array} = \begin{array}{l} \text{سرانه یک واحد تولید علم} \\ \text{فناوری گروه در سال} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{قبل} \\ \text{جدید} \end{array}$$

$$1.a \quad \begin{array}{l} \text{سرانه یک واحد تولید} \\ \text{علم و فناوری گروه در} \end{array} = \begin{array}{l} \text{سرانه یک واحد تولید علم} \\ \text{علم و فناوری گروه در} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{سال جدید} \\ \text{جدید} \end{array}$$

گیران سطوح مختلف برای برنامه ریزی و بهینه سازی فعالیت های واحدهای تابعه فراهم سازد.

- فقدان استانداردهایی برای سنجش کیفیت تولیدات علمی و فناوری یکی دیگر از موارد قابل توجه است، از این رو کوشش برای ارائه روش هایی برای سنجش کیفیت تولیدات علمی و فناوری در تبیین و احصاء دقیق تر تولیدات و بودجه بندی مبتنی بر آن بسیار مثمر ثمر می باشد.

نکته مهمی که باید به آن توجه کرد آن است که دستگاه های جدول شماره ۴ همه متعلق به گروه مهندسی و فناوری هستند لذا اطلاعات آنها با یکدیگر قابل قیاس می باشد. در واقع دستگاه های هر گروه در داخل همان گروه مقایسه می گردد و نمی توان بطور مثال یک دستگاه از گروه علوم انسانی را با یک دستگاه از گروه مهندسی و فناوری و یا گروه های دیگر مقایسه نمود زیرا دارای فعالیت های مشابه نمی باشند.

جدول ۳) دستورالعمل تعیین اعتبارات دستگاه های

پژوهشی و فناوری گروهی مفروض

عنوان دستگاه	اعتبار سال قبل	میزان خروجی علم و فناوری تولید شده سال قبل	سال قبل (۲۳)	قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه در سال قبل (۲۳)	مد قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه	نرخ رشد تورم	سال جدید (۲۰۰۶/۰۵+۵)	قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه در سال جدید	میزان خروجی علم و فناوری مورد انتظار در سال جدید	اعتبار سال جدید (۸*۷)
دستگاه الف										۹
دستگاه ب										۸
دستگاه ج										۷
										۶
										۵
										۴
										۳
										۲
										۱

نکته دیگری که بایستی به آن پرداخته شود محدودیت هایی است که این روش با آن مواجه می باشد. این محدودیت ها شامل موارد زیر می باشد:

- اغلب دانشگاه ها، دستگاه های پژوهشی و فناوری ایران فاقد یک پایگاه جامع اطلاعات مدیریت می باشند وظیفه چنین پایگاهی آن است که بطور مستمر اقدام به جمع آوری، طبقه بندی، پردازش، تحلیل و گزارش دهی کلیه آمارهای دروندادی، فرایندی و عملکردی و اطلاعات مورد نیاز مدیران و تصمیم

• جدول ۴) محاسبه اعتبارات سال ۱۳۸۵ دستگاه‌های

پژوهشی گروه فنی و مهندسی (مبالغ به میلیون ریال)

عنوان دستگاه	اعتبار سال ۸۴	میزان خروجی علم و فناوری تولید شده سال ۸۴	قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه در سال ۸۴ (۲۳)	مد قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه	نرخ رشد تورم در سال ۸۴ (۱,۱۲*۵)	قیمت تمام شده یک واحد خروجی علم و فناوری گروه در سال ۸۵	میزان خروجی علم و فناوری مورد انتظار در سال ۸۵	اعتبار سال ۸۵ (۸*۷)
۱ پژوهشگاه مواد و انرژی	۳۳۵۴۲	۳۶۳۶۹	۹۵	۵۰	۱۲	۵۶	۴۰۰	۲۳۴۰۰
۲ پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران	۳۱۸۱	۲۰۱,۳۵	۱۵	۵۰	۱۲	۵۶	۲۱۵۰	۱۲۰۴۰۰
۳ مرکز بین المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی	۹۸۵	۳۴۶۶	۴۰	۵۰	۱۲	۵۶	۳۰۰	۱۶۸۰۰
۴ پژوهشگاه صنایع رنگ	۱۰۴۱۲	۳۳۰,۶۶	۲۴	۵۰	۱۲	۵۶	۵۰۰	۲۸۰۰۰
۵ پژوهشگاه حمل و نقل	۲۱۶۶۲	۱۱۶,۴۶	۳۵۸	۵۰	۱۲	۵۶	۲۰۰	۱۱۲۰۰

قیمت تمام شده تولیدات علم و فناوری محاسبه گردد. در این روش ابتدا شاخص های تولیدات علم و فناوری با استفاده از نظرات خبرگان تعریف سپس وزن آنها با استفاده از روش علمی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی محاسبه گردید. در ادامه میزان تولیدات علم و فناوری دستگاه ها و نیز سرانه یک واحد تولید علم و فناوری محاسبه و بر مبنای آن بودجه سال بعد دستگاه ها تعیین گردید. سادگی و دارای قابلیت اجرایی بودن از ویژگی های بارز این روش می باشد. همچنین اجرای این روش، افزایش کارایی و بهره وری دستگاه ها را به دنبال خواهد داشت. در این روش دستگاه ها نه آزادند که هرگونه و با هر قیمتی که خواستند برای فعالیت های خود هزینه نمایند و نه آنقدر محدود هستند که نتوانند به راحتی هزینه های خود را انجام دهند و این از ویژگی های مهم دیگر این روش می باشد. این روش در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ برای بودجه بندی دستگاه های پژوهش و فناوری مورد استفاده قرار گرفت و در صورت تمایل مسئولین امر اجرای آن همچنان می تواند مورد استفاده قرار گیرد. با وجود مزایایی که این روش دارد هنوز امکان کامل تر شدن و توسعه آن وجود دارد و استفاده از شاخص های اثربخشی فعالیت های پژوهش و فناوری و نیز میزان کارایی دستگاه ها آن را پربارتر خواهد ساخت.

منابع

References

[۱] سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور (سابق)، ۱۳۸۴، قانون برنامه چهارم توسعه.

[2] Berden & Banata. 1994; *Using performance indicators to guide strategic decision making*. San Francisco; Jossey Bass Publishers.

[3] Grosjean, J, Grosjean, G. 2000; "The use of performance models in higher education: A comparative international review"; *Education Policy Analysis Archives*. vol:8 (30), pp: 1-35, available at: <http://epaa.asu.edu/ojs/article/viewFile/421/544>

۶- نتیجه گیری

اصلاح نظام بودجه ریزی دستگاه ها بر مبنای قیمت تمام شده خدمات و با هدف افزایش کارایی بهره وری دستگاه ها یکی از وظایف سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور است. در این راستا در این مقاله روشی ارائه گردید که در آن بودجه دستگاه های پژوهشی و فناوری بر مبنای

- [14] Clarke, G. 1997; "Reassessing resource allocation strategies in higher education: methods for analysis"; *International Journal of Educational Management*, Vol: 11(6), pp: 286-292.
- [15] Creaner, EG. 1998; *Assessing Faculty Publication Productivity: Issue of Equity*; Institute for education Policy Studies. Washington DC.1183-2003.
- [16] The Australian National University, 2005; *Quantitative Indicators for Research Assessment – A Literature Review*.
- [۱۷] وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۸۷، آیین‌نامه ارتقای مرتبه اعضای هیات علمی.
- [۱۸] وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۲، گزارش ارزشیابی فعالیت‌های پژوهشی سال ۱۳۸۲ مراکز تحقیقات علوم پزشکی کشور.
- [۱۹] هیات نظارت و ارزیابی فرهنگی علمی شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۴، اولین ارزیابی خرد دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی دولتی.
- [۲۰] هیات نظارت و ارزیابی فرهنگی علمی شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۲، گزارش ارزیابی علم و فناوری در جمهوری اسلامی ایران.
- [۲۱] وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۸۶، گزارش مدل منطق توزیع بودجه پژوهشی دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی وابسته.
- [۲۲] اصغرپور، محمدجواد، یوسفی، ام البنین، ۱۳۸۱، «استفاده از تصمیم‌گیری گروهی چندمعیاره در توزیع اعتبارات واحدهای پژوهشی دانشگاه»، دومین کنفرانس ملی مهندسی صنایع.
- [۲۳] سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۸۲، سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی.
- [۲۴] زلفی‌گل، محمدعلی، کیانی، ابوالفضل، ۱۳۸۵، شاخص‌های انتخاب و انتخاب شاخص‌ها، بنیاد ملی نخبگان.
- [25] Duryea, M, Hochman, M, Parfitt, A. 2007; "Measuring the Impacts of
- [4] Detch, R.E. 2001; *Measuring performance in higher education*; Tennessee Higher Education.
- [5] Kells, h.r. 1990; *The development on performance indicators for higher education*; Jessica kingsley.
- [6] Cuenin, s. 1994; *The use of performance indicators in universities: an international survey*; Jessica kingsley.
- [7] Guthrie, H. 1991; *Performance indicators*; revisited, New York: Mac Milan.
- [۸] فورچیان، نادرقلی و خورشیدی، عباس ۱۳۷۹، شاخص‌های عملکردی در ارتقای مدیریت کیفی نظام آموزش عالی، تهران: فراشناختی اندیشه.
- [۹] عزتی، میترا ۱۳۸۸، «ارائه الگوی تاثیر تغییر سازوکارهای تخصیص منابع مالی بر عملکرد آموزشی گروه‌های آموزشی دانشگاهی: مورد پژوهی دانشگاه تهران»، پایان‌نامه دکتری، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران.
- [۱۰] ساکتی، پرویز، سعیدی، احمد ۱۳۸۸، «چالش‌ها و راهکارهای بکارگیری شاخص‌های عملکردی در بودجه ریزی عملیاتی در دانشگاه‌های دولتی ایران»، سومین کنفرانس بین‌المللی بودجه ریزی عملیاتی، تهران ۱۷ و ۱۸ تیرماه.
- [۱۱] هیات نظارت و ارزیابی علمی و فرهنگی شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۳، تاریخچه ارزیابی علم و فناوری و ظهور شاخص‌های علمی با تاکید بر کشور آمریکا.
- [12] Stinson, C. 2003; "A historical review and financial analysis of higher education funding in Tennessee"; *Dissertation for doctor of Education in Higher Education Administration, East Tennessee State University, Department of Education and Policy Analysis*.
- [13] Spathis, C. John Ananiadis, J. 2004; "The accountability system and resource allocation reform in a public university"; *International Journal of Educational Management*. Vol: 18(3), pp: 196-204.

Research"; *research global*, February 2007, pp: 8-10. Available at: <http://www.atn.edu.au>

[26] Godin, B., & Dore, C. 2004; *Measuring the impacts of science: Beyond the economic dimension*. Montreal, ON: INRS.