

# طراحی و پیاده سازی مدلی در ارزیابی عملکرد واحدهای تحقیقاتی

\* ناهید شیخان

\*\* فیروز بختیاری نژاد

\* مربی پژوهشی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

\*\* استاد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

nsheikhan@aut.ac.ir

baktiari@aut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۲۸

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۳

## چکیده:

امروزه همه کشورها در تلاشند تا بر حجم سرمایه‌گذاری‌های تحقیقاتی خود بیفزایند. در این میان کشورهای صنعتی و توسعه یافته برای حفظ موقعیت خود و با افزایش برتری خویش در صحنه‌های رقابت بین‌المللی در تحقیقات سرمایه‌گذاری می‌کنند و کشورهای در حال توسعه نیز دریافته‌اند که برای رفع اصولی مسائل و مشکلات اقتصادی و اجتماعی خود و رسیدن به رشد و توسعه واقعی راهی جز سرمایه‌گذاری در زمینه تحقیقات ندارند. در دهه اخیر توجه به تحقیقات در ایران نیز از گسترش قابل توجهی برخوردار گشته است. توسعه دوره‌های تحصیلات تکمیلی در سطح دانشگاه‌های کشور مخصوصاً در دوره‌های دکترای تخصصی منجر به افزایش سریع و چشمگیر تولید علم در زمینه‌های بنیادی و کاربردی شده است ولی توسعه فناوری که لازمه تبدیل علم به محصول است نتوانسته از طریق فعالیت‌های پژوهشی در سطح تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌ها به انجام برسد. واحدهای تحقیقاتی با هدف انجام پژوهش‌های کاربردی و حرفه‌ای در توسعه فناوری در داخل و خارج دانشگاه‌ها تأسیس گردیده‌اند. ارزیابی عملکرد مستمر این واحدهای تحقیقاتی با توجه به اهدافی که در تأسیس آنها در نظر گرفته شده است با تعیین و تدوین شاخص‌های مؤثر و مفید ضروری است. در این مقاله مدل جدیدی برای ارزیابی عملکرد واحدهای تحقیقاتی طراحی و نتایج اجرای آن برای برخی از واحدهای تحقیقاتی دانشگاه صنعتی امیرکبیر به عنوان نمونه ارائه شده است. یکی از نتایج حاصل از این ارزیابی می‌تواند مسیر فعالیت‌های واحدهای تحقیقاتی را تعیین و جهت حمایت و پشتیبانی بیشتر از واحدهای تحقیقاتی فعال‌تر مورد استفاده دانشگاه قرار گیرد. همچنین واحدهای تحقیقاتی که عملکرد آنها ضعیف می‌باشد، آسیب‌شناسی شده و جهت رفع مسائل عدم فعالیت آنها اقدامات جدی از طرف دانشگاه اتخاذ شود.

**کلید واژه:** ارزیابی عملکرد، واحد تحقیقاتی، مدل، تحقیقات، فناوری

## مقدمه

که در ارتباط دولت، صنعت و دانشگاه عناصر متعددی نقش‌آفرینی می‌کنند که نقش و وظیفه و نوع فعالیت هر یک از این عناصر با سرعت قابل توجهی در حال تغییر است که یکی از این عناصر ارزیابی فعالیت‌های تحقیقاتی می‌باشد [۱]. تجارب جهانی نشان می‌دهد کشورهایی که در زمینه تحقیقات، بیشترین هزینه را متحمل شده‌اند، آنهایی هستند که صاحب فناوری و صنایع پیشرفته‌اند. لذا برای انجام نوآوری موفق، باید تعامل مناسبی بین اجزاء اصلی "نظام ملی نوآوری" یعنی دولت، صنعت، دانشگاه‌ها

ارتباطات دولت، صنعت و دانشگاه موضوعی است که بیش از یک دهه به طور جدی در فضای علم و فناوری کشور مطرح و در مجامع علمی فراوانی به این ارتباط پرداخت شده است. از جمله مهمترین رویدادهای دهه‌های اخیر در این زمینه، برگزاری کنگره‌های سالیانه‌ی همکارهای دولت، صنعت و دانشگاه برای توسعه ملی است که در آن به ارزیابی عناصر تعیین کننده در این ارتباط پرداخته و آسیب‌ها، موانع، راهکارها، تعاریف و مطالعات موردی و تطبیقی دائماً ارائه می‌شوند. مطالعات حاکی از آن است

صنعت و توسعه فناوری در زمینه‌های مختلف کاربردی تاکنون اقدام به تأسیس و راه اندازی ۳۲ واحد پژوهشی نموده است. لذا لزوم ارزیابی منظم عملکرد واحدهای تحقیقاتی و برنامه‌ریزی جهت بهبود آن بیش از پیش در سطح دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها احساس شده و می‌شود. زیرا بدون بررسی و کسب آگاهی از میزان پیشرفت و در دستیابی به اهداف و بدون شناسایی چالش‌های پیش روی و کسب بازخور و اطلاع از میزان اجرای سیاست‌های تدوین شده و شناسایی مواردی که به بهبود جدی نیاز دارند، بهبود مستمر عملکرد میسر نخواهد شد. تمامی موارد مذکور بدون اندازه‌گیری و ارزیابی امکان‌پذیر نیست زیرا هر چه را که نتوانیم اندازه‌گیری کنیم نمی‌توانیم هدایت کنیم و هرچه را که نتوانیم هدایت کنیم مدیریت آن امکان‌پذیر نخواهد بود.

### ارزیابی عملکرد

ارزیابی عملکرد فرایندی است که به سنجش و اندازه‌گیری، ارزش‌گذاری و قضاوت درباره عملکرد طی دوره‌ای معین می‌پردازد. در مقایسه نحوه استفاده از منابع ارزیابی عملکرد در قالب شاخص‌های کارایی بیان می‌شود. اگر در ساده‌ترین تعریف، نسبت داده به ستاده را کارایی بدانیم، نظام ارزیابی عملکرد در واقع میزان کارایی تصمیمات مدیریت در خصوص استفاده بهینه از منابع و امکانات را مورد سنجش قرار می‌دهد. در بعد سازمانی ارزیابی عملکرد معمولاً مترادف اثربخشی فعالیت‌هاست. منظور از اثربخشی میزان دستیابی به اهداف و برنامه‌ها با ویژگی کارا بودن فعالیت‌ها و عملیات است. به طور کلی نظام ارزیابی عملکرد را می‌توان فرایند سنجش، اندازه‌گیری و مقایسه میزان و نحوه دستیابی به وضعیت مطلوب با معیارها و نگرش معین در دامنه و حوزه تحت پوشش معین با شاخص‌های معین و در دوره زمانی معین با هدف بازنگری، اصلاح و بهبود مستمر آن دانست.

### مدل‌های ارزیابی عملکرد

مسئله ارزیابی عملکرد (عامل مورد بررسی و روش ارزیابی) سالیان زیادی است که محققان و کاربران را به چالش واداشته است. در گذشته از شاخص‌های مالی به عنوان تنها ابزار ارزیابی عملکرد استفاده می‌کردند تا اینکه

و مؤسسات پژوهشی از طریق گسترش فعالیت‌های تحقیق و توسعه و کاربردی کردن نتایج تحقیقات، وجود داشته باشد. بنابراین می‌توان اینگونه نتیجه‌گیری کرد که بین تحقیقات و نوآوری و در نتیجه پیشرفت حقیقی در تمامی کشورهای دنیا و به ویژه در کشور ما رابطه مستقیم وجود دارد. مطالعات نشان می‌دهد از موانع پیش روی پژوهش و نوآوری در حیطه دانشگاه، از فقدان معیارهای ارزیابی سنجش و نظارت در فعالیت‌های پژوهشی دانشگاه می‌توان نام برد [۲].

همچنین بررسی تجارب کشورها در زمینه سیستم‌های ارزیابی تحقیقاتی نشان می‌دهند، این موضوع به عنوان یکی از زیرساخت‌های کلیدی انگیزشی مورد توجه قرار گرفته است. در بسیاری از کشورها، در حدود ۲۰ تا ۵۰٪ بودجه‌های تحقیقاتی مراکز تحقیقاتی دولتی را از طریق تأمین مالی از بیرون (درآمدهای تحقیقاتی) هدف‌گذاری می‌کنند [۳]. علاوه بر این، سیستم‌های ارزیابی مراکز تحقیقاتی با در نظر گرفتن شاخص‌های ورودی و خروجی و شاخص‌های تجاری‌سازی، سعی می‌کنند به تجاری‌سازی و همکاری‌های تحقیقاتی توجه ویژه‌ای داشته باشند [۴]. در سال‌های اخیر سیاست‌گذاران علم و فناوری به لزوم توسعه تحقیقات در تولید علم و توسعه فناوری در کشور توجه خاصی مبذول نموده و اقدام به تدوین نقشه جامع علمی کشور نموده‌اند و در این راستا جهت افزایش سهم تحقیق و توسعه در سال ۱۳۸۶، قانون اختصاص ۱٪ بودجه مراکز دولتی به فعالیت‌های تحقیقاتی را عملیاتی کرده‌اند. که در مجموع در سال‌های ۱۳۸۷ لغایت ۱۳۸۹ تعداد ۹۷۶۲ اولویت تحقیقاتی، در چارچوب فعالیت‌های قانون ۱٪ بر توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه، ارائه شد که ۵۲۴۷ طرح تحقیقاتی به مبلغ ۸۳۰۰ میلیارد ریال به تأیید نهایی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری رسید. بیش از ۵۷٪ اعتبارات مربوط به این قانون به دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی و در ازای انجام پروژه‌های شخصی تزریق شد. همچنین در سال ۱۳۹۱ نیز شورای عتف (علوم، تحقیقات، فناوری) طرح‌های کلان ملی را جهت انجام به دانشگاه‌های کشور اختصاص داد که در این میان دانشگاه امیرکبیر با ۱۲ طرح کلان ملی فعالیت قابل توجهی داشته و همچنین این دانشگاه برای انجام کارهای تحقیقاتی جدی و حرفه‌ای و به منظور حل مشکلات

اهداف سازمان متبلور می‌شود (مانند سهامداران) و ذی‌نفعان غیر کلیدی از سازوکارهای خارجی نظیر بازار و فرهنگ برای حفظ منافع خود استفاده می‌کنند و در هدف‌گذاری اثرگذار نیستند (مانند مشتریان) [۷].

• مدل تعالی سازمان (EFQM):

این چارچوب شامل دو دسته عوامل جدا از هم است که بطور کلی به «توانمندسازها» و «نتایج» تقسیم می‌شوند. توانمندسازها عبارتند از رهبری، کارکنان، سیاست‌ها و استراتژی‌ها، منافع و ذی‌نفعان و فرآیندها. همچنین نتایج عبارتند از نتایج حاصل از افراد، مشتریان، جامعه و عملکرد.

رویکردهای فوق به ارزیابی عملکرد محدودیت‌های روشهای سنتی را بر طرف کرده ولی هرکدام از آنها نیز دارای نقاط ضعفی می‌باشند. این رویکردها ارائه دهنده‌های چارچوب‌های کلی هستند و مدیران را در انتخاب شاخص‌های ارزیابی سازمان یاری می‌دهند.

لذا مدل جدیدی برای ارزیابی عملکرد واحدهای تحقیقاتی بر اساس اهداف پژوهشی این واحدها طراحی و به صورت نمونه برای ۱۸ واحد تحقیقاتی در دانشگاه امیرکبیر اجرا گردیده است. در این مقاله ابتدا بطور کلی ارزیابی عملکرد را بررسی نموده سپس مدل طراحی شده تشریح گردیده و در آخر نیز نتایج آن ارائه می‌شود.

**مدل ارزیابی عملکرد واحدهای تحقیقاتی**

همانطور که اشاره گردید توسعه دوره‌های تحصیلات تکمیلی در سطح دانشگاه‌های کشور منجر به افزایش سریع و چشمگیر تولید علم در زمینه‌های بنیادی و کاربردی شده است. توسعه فناوری که لازمه تبدیل علم به محصول است نتوانسته از طریق فعالیت‌های پژوهشی در سطح تحصیلات تکمیلی در دانشگاه‌ها به انجام برسد. واحدهای تحقیقاتی با هدف انجام پژوهش‌های جدی و حرفه‌ای در توسعه فناوری در دانشگاه‌ها تأسیس گردیده‌اند. ارزیابی عملکرد مستمر این واحدهای تحقیقاتی با توجه به اهدافی که در تأسیس آنها در نظر گرفته شده است با تعیین و تدوین شاخص‌های مؤثر و ضروری است. در این مدل ارزیابی عملکرد بر اساس شاخص‌های دستاوردها به عنوان خروجی، میزان و نحوه استفاده از منابع به عنوان ورودی و در نهایت کارایی واحد تحقیقاتی که نسبت خروجی به ورودی است طراحی شده است. در

ناکارایی‌های این اطلاعات که ناشی از افزایش پیچیدگی سازمان‌ها و رقابت بازار بود، آشکار گردید [۵]. نواقص و کمبودهای سیستم‌های سنتی ارزیابی عملکرد به انقلابی در مدیریت عملکرد منجر شد و فرایندهای متعددی برای استفاده سازمان‌های مختلف ایجاد گردید، که بعضی از آنها عبارتند از:

• مدل سینک و تاتل:

در این مدل عملکرد یک سازمان ناشی از هفت شاخص عملکرد اثربخشی، کارایی، کیفیت، بهره‌وری، کیفیت زندگی شغلی، نوآوری و سودآوری است [۱۱]. در این مقاله از شاخص کارایی برای طراحی سیستم ارزیابی عملکرد واحدهای پژوهشی استفاده شده است.

• ماتریس عملکرد:

این مدل جنبه‌های مختلف عملکرد سازمانی شامل جنبه‌های مالی و غیرمالی و جنبه‌های داخلی و خارجی را بصورت یکپارچه مورد توجه قرار می‌دهد [۱۰].

• مدل نتایج و تعیین کننده‌ها:

این مدل فرض می‌کند که دو نوع شاخص عملکرد پایه، در هر سازمانی وجود دارد، شاخص‌هایی که به نتایج مربوط می‌شوند و آنهایی که بر تعیین‌کننده‌های نتایج تمرکز دارند [۱۰].

• هرم عملکرد:

هدف هرم عملکرد ایجاد ارتباط بین استراتژی سازمان و عملیات آن است. این سیستم ارزیابی شامل چهار سطح از اهداف است که بیان‌کننده اثربخشی سازمان و کارایی داخلی آن است [۸].

• کارت امتیازی متوازن:

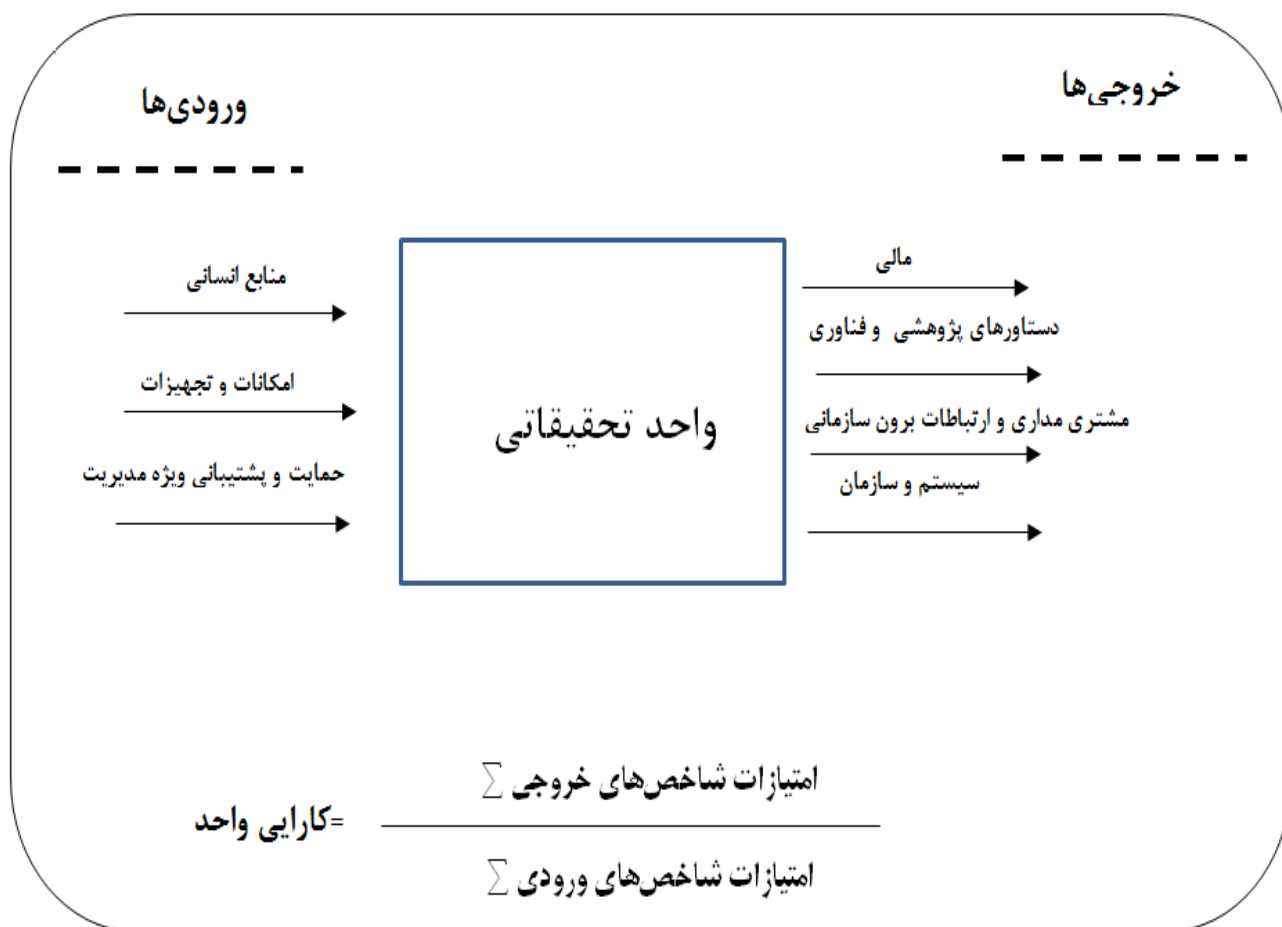
این مدل پیشنهاد می‌کند که به منظور ارزیابی عملکرد هر سازمانی بایستی از یک سری شاخص‌های متوازن استفاده کرد تا از این طریق مدیران عالی بتوانند یک نگاه کلی از چهار جنبه مهم سازمانی مالی، داخلی کسب و کار، مشتری و یادگیری و نوآوری داشته باشند [۸].

• تحلیل ذی‌نفعان:

در این مدل ذی‌نفعان به دو گروه دسته‌بندی می‌شوند: ذی‌نفعان کلیدی و غیر کلیدی. ذی‌نفعان کلیدی بر سازمان کنترل مستقیم دارند و خواسته‌های آنها در

که در یک واحد تحقیقاتی انجام می‌شود مطالعه و سپس دسته‌بندی گردید. جدول (۱) شاخص‌های ورودی هر واحد تحقیقاتی به تفکیک منابع انسانی، امکانات و تجهیزات، حمایت و پشتیبانی ویژه مدیریت و جدول (۲) شاخص‌های خروجی نیز به تفکیک مالی، دستاوردهای پژوهشی و فناوری، مشتری‌مداری و ارتباطات برون سازمانی و سیستم و سازمان را نشان می‌دهند.

واقع در این نظام ارزیابی عملکرد میزان کارایی تصمیمات مدیریت در خصوص استفاده بهینه از منابع و امکانات را مورد سنجش قرار می‌دهد. مدل ارزیابی عملکرد واحدهای تحقیقاتی در شکل (۱) نشان داده شده است. کارایی هر واحد تحقیقاتی بر اساس نسبت مجموع امتیازات مکتسبه شاخص‌های خروجی به مجموع امتیازات مکتسبه شاخص‌های ورودی محاسبه می‌گردد. کلیه فعالیت‌هایی



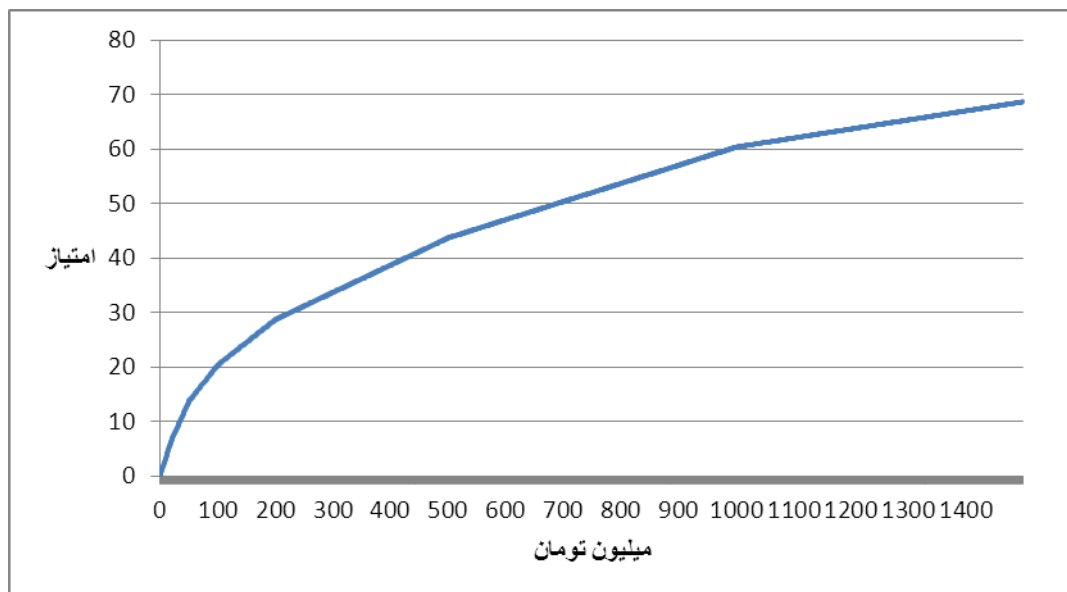
شکل ۱- مدل ارزیابی عملکرد واحدهای تحقیقات

جدول ۱- شاخص‌های ورودی و زیر شاخص‌ها در مدل ارزیابی عملکرد

زیرشاخص	شاخص	ردیف
قراردادهای تحقیقاتی منعقد شده	مالی	۱
درآمد حاصل از انجام طرح		
فروش محصول		
ارائه خدمات و مشاوره به خارج از دانشگاه		
حجم تجهیزات سرمایه‌ای جذب شده		
تفاهم نامه	مشتری مداری و ارتباطات بیرون سازمانی	۲
پروپوزال		
رضایت مشتری		
دستاوردهای اعضای هیات علمی واحد	دستاوردهای پژوهشی و فناوری	۳
دستاوردهای واحد تحقیقاتی		
سایت واحد تحقیقاتی	سیستم و سازمان	۴
پژوهشگران جذب شده		
بازبینی برنامه راهبردی		
مجوز واحد تحقیقاتی		
وضعیت مستندسازی و مدیریت دانش		

جدول ۲- شاخص‌های خروجی و زیرشاخص‌ها در مدل ارزیابی عملکرد

زیرشاخص	شاخص	ردیف
اعضاء هیات علمی تمام وقت	منابع انسانی	۱
اعضاء هیات علمی پاره وقت		
پژوهشگران غیر هیات علمی		
کارکنان اجرایی		
فضای اداری و کتابخانه‌ای	امکانات و تجهیزات	۲
فضای آزمایشگاهی		
تجهیزات آزمایشگاهی و اداری و مواد مصرفی اداری و آزمایشگاهی		
درون سازمانی	حمایت و پشتیبانی ویژه مدیریت	۳
برون سازمانی		



شکل ۲- امتیازهای قرارداد، فروش محصول، ارزش اقتصادی تجهیزات اداری و آزمایشگاهی و هزینه مواد مصرفی اداری و آزمایشگاهی

### وزن دهی به شاخص‌ها

وزن دهی به شاخص‌ها با توجه به موارد ذیل انجام شد:

#### الف - شاخص‌های مالی

برای وزن دهی به شاخص‌هایی که مرتبط با ارقام مالی می‌باشند. مانند رقم پروپوزال، رقم قرارداد منعقد شده، میزان کسب درآمد، انجام کامل طرح تحقیقاتی، انجام خدمات آزمایشگاهی، فروش محصول، حجم تجهیزات سرمایه‌ای جذب شده و ... دسته منحنی‌هایی طراحی گردید که براساس مبلغ فعالیت‌های مالی شاخص‌های مذکور امتیازدهی شده‌اند. بعنوان مثال شکل (۲) نمودار مرتبط با امتیازات مربوط به قرارداد، فروش محصول، ارزش اقتصادی تجهیزات اداری و آزمایشگاهی و هزینه مواد مصرفی اداری و آزمایشگاهی را نشان می‌دهد.

#### ب - شاخص‌های غیرمالی

این شاخص‌ها نیز که عمدتاً مربوط به دستاوردهای پژوهشی و فناوری، سیستم و سازمان می‌باشند، براساس مقیاسی با امتیازات شاخص‌های مالی و بر اساس اولویت دهی در زیرمجموعه هر دسته شاخص امتیازدهی شده‌اند.

### ج- شاخص حمایت و پشتیبانی ویژه مدیریت

این شاخص که مرتبط با فضای حمایتی زمینه کاری واحد تحقیقاتی از لحاظ حمایت‌های مالی و معنوی (بصورت قوانین و مصوبه‌های دولت، مجلس، وزارتخانه‌ای و...) جهت انجام طرح‌های تحقیقاتی می‌باشد (از بعد برون سازمانی) و نیز حمایت‌های ویژه که در داخل دانشگاه محل استقرار واحد تحقیقاتی جهت انجام وظایف واحد برای رسیدن به اهداف تحقیقاتی خود می‌شود (از بعد درون سازمانی)، متناسب با سایر شاخص‌ها امتیازدهی شده، فقط نحوه تعیین آن بر اساس متوسط نظرات خبرگان طراحی گردیده است. جهت ارزیابی عملکرد در این مدل از تجزیه و تحلیل آماری براساس توزیع نرمال استفاده شده است. بطورکلی طبقه‌بندی در ۶ دسته مرتبط با توزیع نرمال (میانگین و انحراف معیار) انجام می‌شود. در مورد کارایی و شاخص‌های خروجی طبقه‌بندی عالی، خوب، قابل قبول، متوسط، ضعیف و غیرفعال طراحی شده و در مورد شاخص‌های ورودی (با توجه به اینکه امتیازات مرتبط با آنها در مخرج کارایی قرار می‌گیرد) طبقات بیشترین بهره‌برداری، بهره‌برداری بیشتر، بهره‌برداری متوسط، بهره‌برداری قابل قبول، بهره‌برداری کمتر و کمترین بهره‌برداری را مدنظر قرار داده‌ایم.

تفکیک اندازه‌گیری و ارزیابی می‌نماید. سپس فرم‌های درخواست اطلاعات از مراکز تحقیقاتی طراحی و به ۱۸ واحد تحقیقاتی دانشگاه امیرکبیر که حداقل ۳ سال از فعالیت آن‌ها می‌گذشت، ارسال شد. طی ۴۵ روز داده‌ها از مراکز تحقیقاتی جمع‌آوری و پس از بررسی صحت آنها، جداول خلاصه از عملکرد آنها تهیه شد و اطلاعات وارد برنامه نرم افزاری و ارزیابی انجام شد.

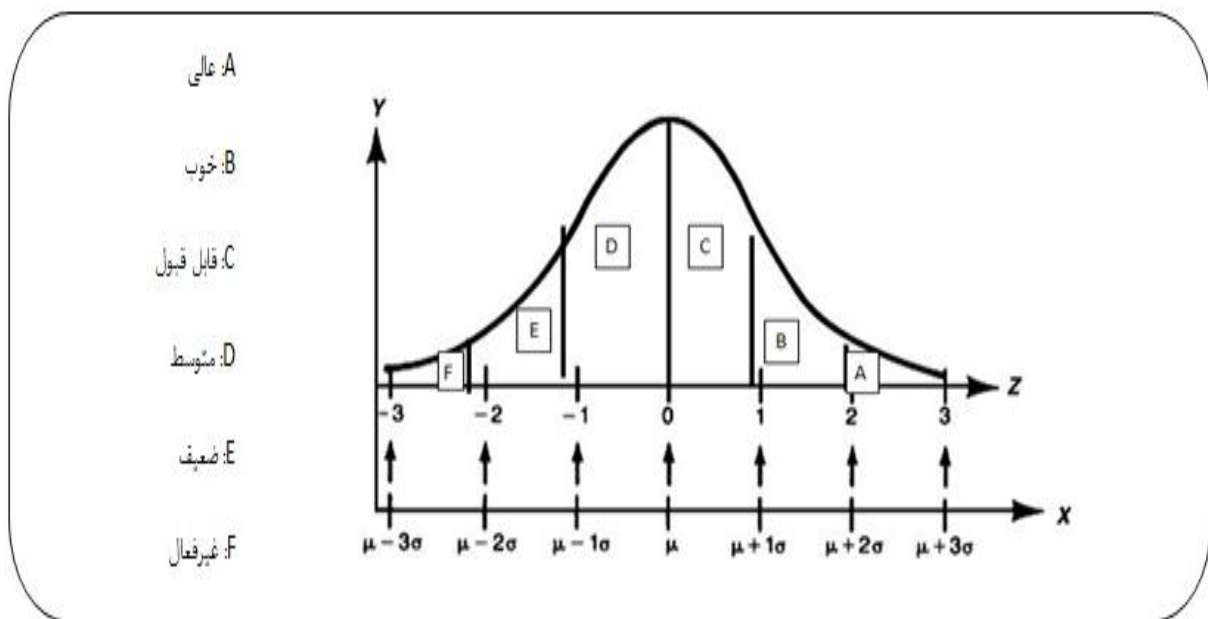
### نتایج پیاده‌سازی مدل

اشکال ۴-الف الی ۴-ج نتایج این ارزیابی را بر اساس کارایی، مجموع شاخص‌های ورودی و مجموع شاخص‌های خروجی و جدول ۳ نیز مقایسه رتبه‌های کسب شده توسط پژوهشکده‌ها را نشان می‌دهد. چون این مدل ارزیابی عملکرد بر اساس کارایی است، موارد ذیل ملاحظه می‌شود:

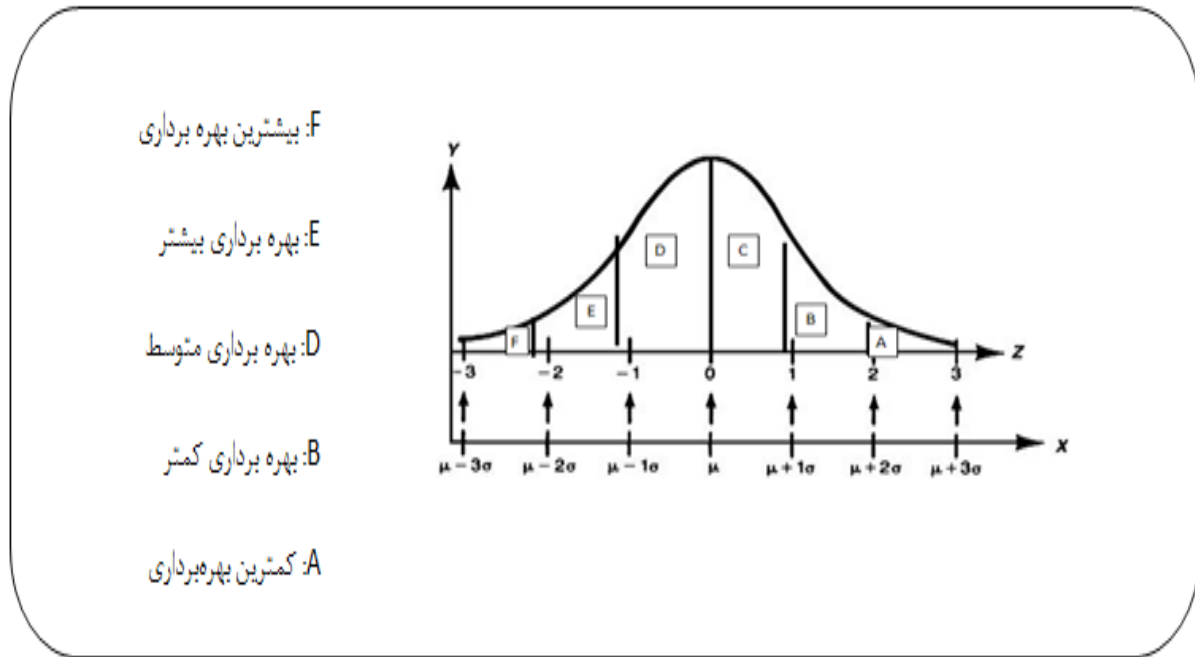
طبقه‌بندی ارزیابی واحدهای تحقیقاتی در مورد کارایی و شاخص‌های خروجی در شکل (۳-الف) و در مورد شاخص‌های ورودی در شکل (۳-ب) نشان داده شده است. برنامه بهبود عملکرد به گونه‌ای طراحی شده که کارایی واحدهای تحقیقاتی ارتقاء یابد، و از طبقه‌ای که در حال حاضر هستند به سمت طبقه بالاتر بروند. لذا با فرض ثابت بودن امتیازات شاخص‌های ورودی برای دوره آتی، میزان امتیازات مورد نیاز شاخص‌های خروجی محاسبه و براساس ضریبی برای شاخص‌های مالی، دستاوردهای پژوهشی و فناوری و مشتری مداری و ارتباطات برون سازمانی تعیین می‌شود. این مدل ارزیابی به گونه‌ای طراحی شده است که در هر سال می‌تواند بر میزان رسیدن به بهبود مورد انتظار واحدهای تحقیقاتی نظارت نماید.

### پیاده‌سازی مدل

برای پیاده‌سازی مدل، ابتدا نرم افزاری تهیه گردید که هم کارایی و هم کلیه شاخص‌های ورودی و خروجی را به



شکل ۳-الف- طبقه بندی ارزیابی واحدهای تحقیقاتی درمورد کارایی و شاخص‌های خروجی براساس توزیع نرمال



شکل ۳-ب- طبقه‌بندی ارزیابی واحدهای تحقیقاتی در مورد شاخص‌های ورودی براساس توزیع نرمال

D که علی‌رغم داشتن خروجی بالا، کارایی آنها در محدوده پایین‌تر قرار گرفته است. این پژوهشکده‌ها چون به قدر کافی نسبت به سایر پژوهشکده‌ها از امکانات ورودی بهره‌مند شده‌اند، قابلیت دریافت امکانات ورودی بیشتر از دانشگاه مانند فضا و نیروی انسانی را ندارند.

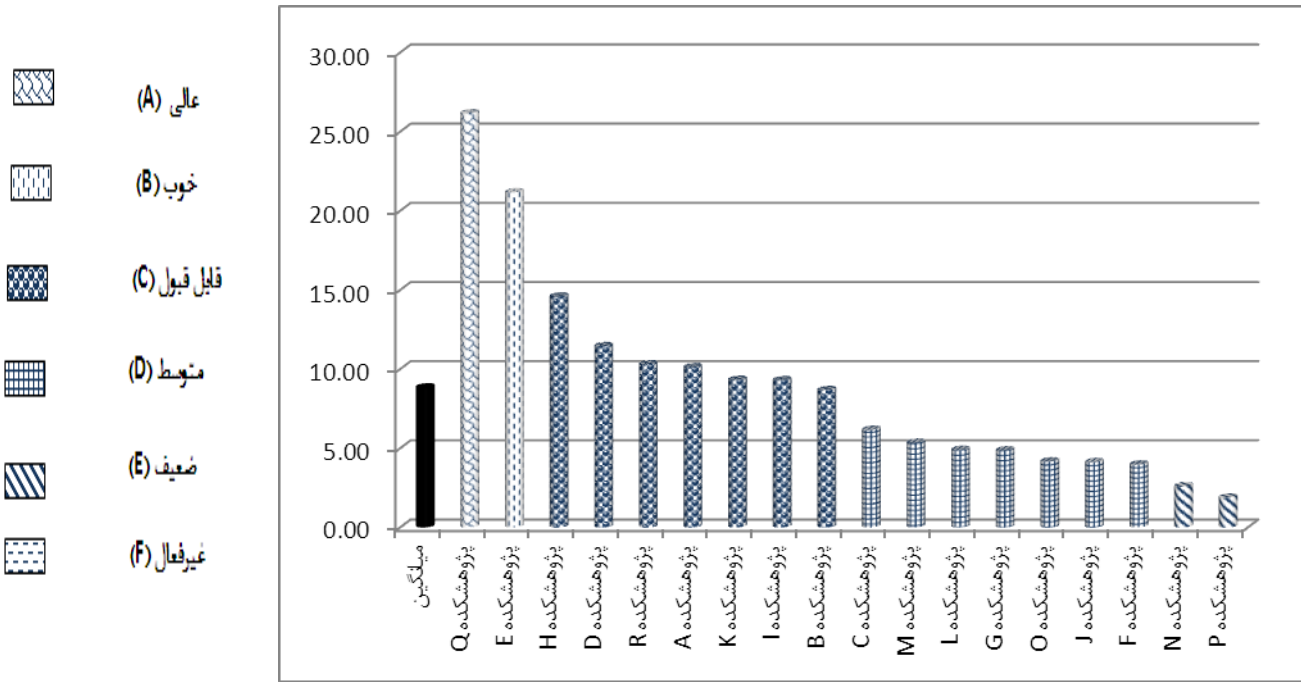
۳- اکثر پژوهشکده‌هایی که کارایی آنها در محدوده متوسط و قابل قبول است، در مورد ورودی‌ها و خروجی‌ها نیز در این محدوده قرار دارند، که باید میزان خروجی‌های خود را افزایش دهند.

۴- پژوهشکده‌هایی که رتبه کارایی آنها ضعیف (در محدوده کمتر از  $\mu - 1\sigma$ ) می‌باشد و عمدتاً مربوط به خروجی ضعیف آنها می‌باشد باید آسیب‌شناسی شده و در جهت رفع مسائل و مشکلات عدم فعالیت آنها اقدامات جدی از طرف دانشگاه اتخاذ شود (مانند پژوهشکده‌های N، P و J)

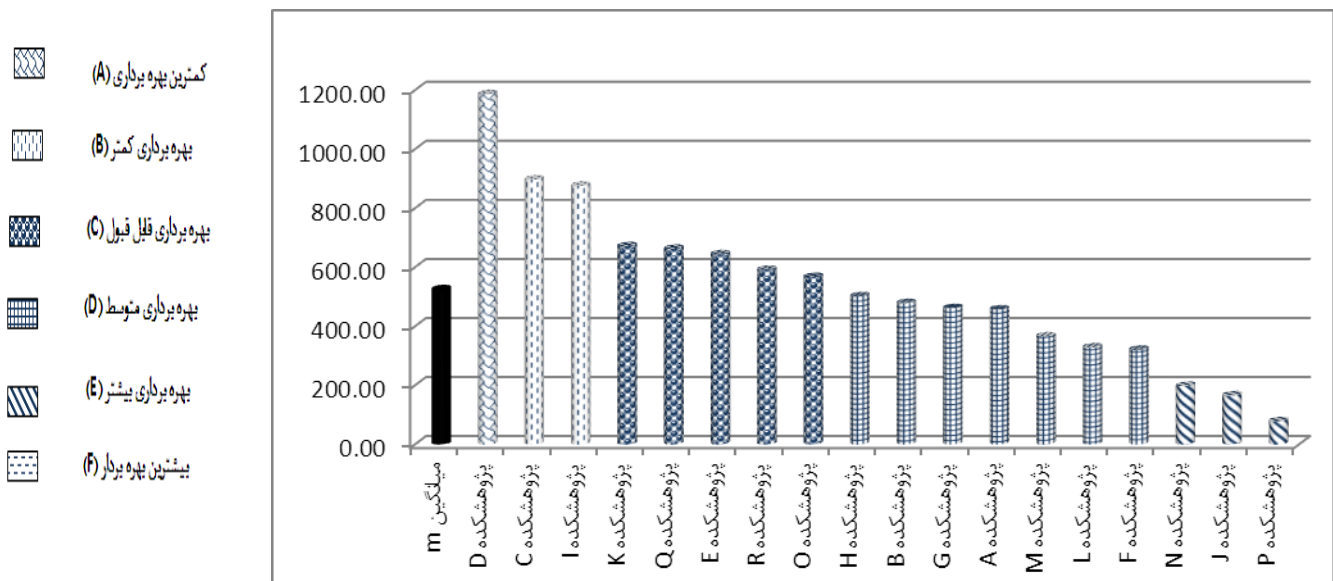
۱- هر چه پژوهشکده‌ها از امکانات ورودی کمتری استفاده نمایند (بعنوان مثال در محدوده کمتر از  $\mu - 1\sigma$  قرار گیرند) با خروجی‌های متوسط و قابل قبول می‌توانند رتبه‌های بالایی در کارایی بدست آورند که پژوهشکده‌های H و E در این ارزیابی با استفاده از امکانات کمتر ورودی موفق به احراز رتبه‌های کارایی عالی و خوب شدند. این پژوهشکده‌ها قابلیت دریافت امکانات ورودی بیشتر از دانشگاه مانند فضا و نیروی انسانی را دارند.

۲- اگر ورودی‌های پژوهشکده‌ها در محدوده‌های بیشترین بهره‌برداری و بهره‌برداری بیشتر قرار گیرد (مجموع ورودی‌های آنها از  $\mu + 1\sigma$  بزرگتر باشد)، یعنی از امکانات ورودی بیشتری نسبت به سایر پژوهشکده‌ها بهره‌مند شوند، حتی با تولید خروجی‌های در محدوده عالی و خوب، کارایی آنها در رتبه متوسط و یا قابل قبول (محدوده  $\mu \pm 1\sigma$ ) قرار می‌گیرد، مانند پژوهشکده‌های C و

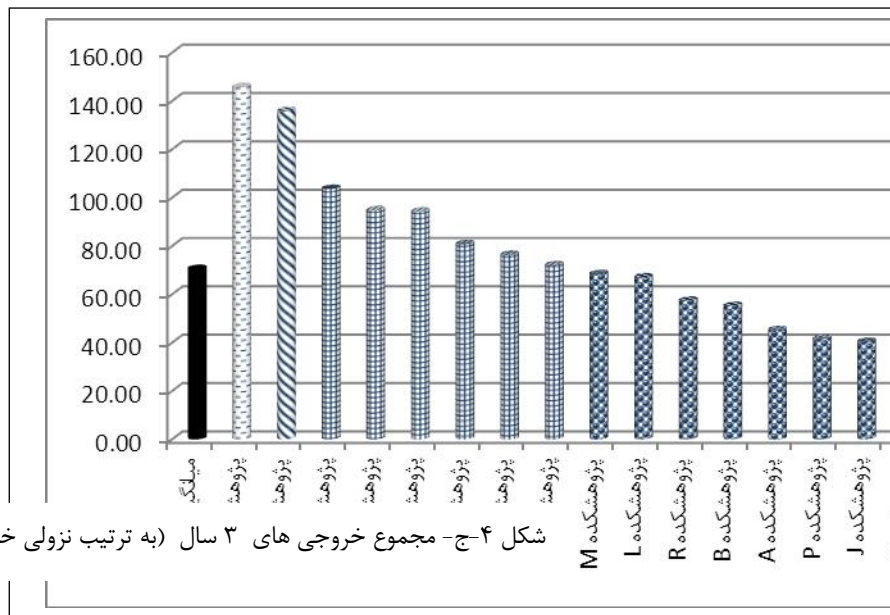
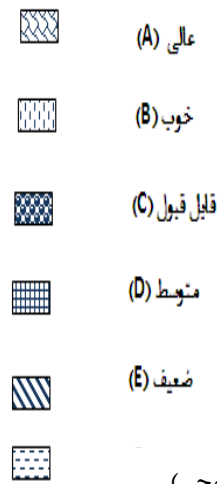




شکل ۴-الف- متوسط کارایی در ۳ سال (مجموع خروجی ۳ سال تقسیم بر مجموع ورودی ۳ سال)



شکل ۴-ب- مجموع ورودی ها در ۳ سال (به ترتیب نزولی ورودی ها)



جدول ۳- مقایسه رتبه‌های کسب شده توسط پژوهشکده‌ها در طرح ارزیابی عملکرد واحدهای تحقیقاتی

ردیف	نام واحد پژوهشی	رتبه متوسط کارایی در ۳ سال	رتبه مجموع ورودی‌ها در ۳ سال	رتبه مجموع خروجی‌ها در ۳ سال
۱	پژوهشکده A	قابل قبول	بهره برداری قابل قبول	قابل قبول
۲	پژوهشکده B	قابل قبول	بهره برداری قابل قبول	متوسط
۳	پژوهشکده C	متوسط	بیشترین بهره برداری	خوب
۴	پژوهشکده D	قابل قبول	بهره برداری متوسط	عالی
۵	پژوهشکده E	خوب	بهره برداری کمتر	قابل قبول
۶	پژوهشکده F	متوسط	بهره برداری متوسط	متوسط
۷	پژوهشکده G	متوسط	بهره برداری متوسط	متوسط
۸	پژوهشکده H	قابل قبول	بهره برداری کمتر	متوسط
۹	پژوهشکده I	قابل قبول	بهره برداری متوسط	خوب
۱۰	پژوهشکده J	متوسط	بهره برداری قابل قبول	ضعیف
۱۱	پژوهشکده K	قابل قبول	بهره برداری متوسط	قابل قبول
۱۲	پژوهشکده L	متوسط	بهره برداری قابل قبول	متوسط
۱۳	پژوهشکده M	متوسط	بهره برداری قابل قبول	متوسط
۱۴	پژوهشکده N	ضعیف	بهره برداری متوسط	ضعیف
۱۵	پژوهشکده O	متوسط	بهره برداری بیشتر	قابل قبول
۱۶	پژوهشکده P	ضعیف	بهره برداری قابل قبول	ضعیف
۱۷	پژوهشکده Q	عالی	بهره برداری کمتر	قابل قبول
۱۸	پژوهشکده R	قابل قبول	بهره برداری قابل قبول	قابل قبول

## نتیجه‌گیری

اختصاص امکانات ورودی‌های بیشتر یا عدم اختصاص آنها به واحدهای تحقیقاتی تصمیم‌گیری نماید و نیز واحدهای تحقیقاتی که عملکرد آن‌ها ضعیف می‌باشد، آسیب‌شناسی شده و جهت رفع مسائل عدم فعالیت آن‌ها اقدامات جدی از طرف دانشگاه اتخاذ شود. دانشگاه با ایجاد فضای رقابتی بین واحدهای تحقیقاتی، عملکرد آنها را کنترل کرده و بهبود می‌بخشد. استفاده از این مدل در کلیه دانشگاه‌های پژوهش محور برای ارزیابی مستمر واحدهای تحقیقاتی پیشنهاد می‌شود زیرا بکارگیری این مدل در دانشگاه‌های کشور منجر به شناسایی نقاط ضعف و قوت پژوهشکده‌ها و مراکز پژوهشی در زمینه‌های مختلف مخصوصاً در ارتباط با جذب همکاری هدفمند صنعت شده و در نتیجه موجب تقویت ارتباط بخش علمی و بخش صنعتی کشور می‌گردد. و باضافه می‌تواند به تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی کمک نماید. از اثرات افزایش تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی می‌توان توسعه شرکت‌های دانش-بنیان، افزایش معاملات مالکیت فکری (مانند فروش حق اختراع)، توسعه خدمات مشاوره‌ای و فنی و ... نام برد که اثر بسزایی در تقویت ارتباط میان سه رکن دولت، صنعت و دانشگاه داشته و منجر به توسعه فناوری در جهت دستیابی به توسعه پایدار کشور می‌گردد.

## منابع

۴. سالارآملی، حسین، "آثار اجرای قانون ۱٪ بر توسعه ارتباط صنعت و دانشگاه"، نشریه صنعت و دانشگاه، سال سوم، شماره ۷ و ۸، بهار و تابستان ۱۳۸۹.
۵. کریمی، تورج، "مدل‌های نوین ارزیابی عملکرد سازمانی"، نشریه مدیریت تدبیر، شماره ۱۷۱، ۱۳۸۵.
۶. کشاورز، محسن؛ رحیمی، محسن، سلیمی، مجید "نقش مراکز تحقیق و توسعه (R&D) در نظام نوآوری"، نشریه صنعت و دانشگاه، سال سوم، شماره ۷ و ۸، بهار و تابستان ۱۳۸۹.

همانطور که ملاحظه گردید مدل جامعی برای ارزیابی عملکرد واحدهای تحقیقاتی طراحی و بطور نمونه در بعضی از واحدهای تحقیقاتی دانشگاه صنعتی امیرکبیر نیز پیاده‌سازی و اجرا شده است. در این مدل شاخص‌های ورودی براساس منابع انسانی، امکانات و تجهیزات و حمایت و پشتیبانی ویژه مدیریت و شاخص‌های خروجی براساس مالی، دستاوردهای پژوهشی، مشتری‌مداری و ارتباطات برون سازمانی و سیستم و سازمان دسته‌بندی شده و برای امتیازات شاخص‌ها نیز بر اساس نوع شاخص و اولویت آن نمودارهای خاصی طراحی و امتیازات مربوطه محاسبه شده است. این مدل بر اساس کارایی است و در واقع میزان کارایی تصمیمات مدیریت در خصوص استفاده بهینه از منابع و امکانات را مورد سنجش قرار می‌دهد. برای ارزیابی مقادیر اندازه‌گیری شده از نمودار آماری استفاده گردیده و با برنامه نرم‌افزاری تهیه شده علاوه بر اینکه میزان بهبود کارایی هر واحد تحقیقاتی نیز محاسبه می‌گردد، بر اجرای آن نیز نظارت می‌شود. از نتایج استفاده از آن می‌توان گفت دانشگاه می‌تواند با توجه به عملکرد واحدهای تحقیقاتی در مورد

۱. اداره کل واحدهای تحقیقاتی و قطب‌های علمی دانشگاه امیرکبیر، "گزارش عملکرد ۸ ساله اداره کل واحدهای تحقیقاتی و قطب‌های علمی ۱۳۹۲-۱۳۸۴"، تیرماه ۱۳۹۲.
۲. بهرامی، محسن و طاعتی، مهکامه، "ارتباطات دولت، صنعت و دانشگاه: ایران، افق ۱۴۰۴"، نشریه صنعت و دانشگاه، سال دوم، شماره ۵ و ۶، پاییز و زمستان ۱۳۸۸.
۳. حاجی حسینی، حجت اله؛ محمدی، مهدی و عباسی، فرهاد، "توسعه تعاملات نهادهای علمی و صنعتی براساس نظام ملی نوآوری"، نشریه صنعت و دانشگاه، سال سوم، شماره ۷ و ۸، بهار و تابستان ۱۳۸۹.

7. Atkinson, A.A, Waterhouse, J.H, and wells, R.B "A Stakeholder Approach to Strategic Performance Measurement",

8. Gholayini, A.M, Noble, J.s, and Crowe T.J, “An Integrated Dynamic Performance Measurement System for Improving Manufacturing Competitiveness”, International Journal of production Economics, vol 48, p 207-25, 1997.

9 Guinet, J, et.al, “Benchmarking Industry Science Relationship”, OEDC.publication, 2002.

10. Neely, A.D, Richards, AH, Mills, IF, plats, Kw, Bourne, M.C.S, Gregory, M and Kennerley, M, “Performance Measurement System Design:

Sloan Management Review, Spring, p 25-37, 1997.

Developing and Testing a Process-based Approach”, International Journal of Operations & Production Management, vol20, No 10, pp 11-45, 2000.

11. Tangen, S, “Professional Practice Performance Measurement: From Philosophy to Practice “, International Journal of Productivity and Performance Management, Vol.53, No 8, PP726-37, 2004.