فصلنامه علمی پژوهشی
دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت
سال اول / شماره چهارم/ زمستان ۱۳۹۱

بررسی تطبیقی مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی و مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت سنتی در خدمات بیمارستانی*

محمد نمازی
استاد حسابداری دانشگاه شیراز (مسئول مکاتبات)
mnamazi@rose.shirazu.ac.ir

محمدجواد غفاری
دانشجوی دکتری حسابداری دانشگاه شیراز

محمدابراهیم کاریزکی
دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۳۰

چکیده

هدف و انگیزه اصلی پژوهش حاضر این است که بتوان با استفاده از تئوری مجموعه فازی مدلی نوین به منظور رفع نواقص مربوط به تخمین داده‌ها و یا عدم صحت داده‌های جمع‌آوری شده در "سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت" (ABC) ارائه نمود. لذا در این پژوهش کوشش گردیده تا با استفاده از اعداد فازی، سیستمی جدید تحت عنوان"هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی" (FABC) طراحی و کاربرد عملی آن نیز ارائه گردد. در این راستا، با استفاده از روش "پژوهش‌های اقدامی" و مکانیزم ABC، بخش‌های تشخیصی بیمارستان رضوی مشهد به منظور محاسبه بهای تمام شده خدمات، مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. نتایج حاصل از آزمون داده‌های مربوط به بهای تمام شده خدمات با استفاده از آزمون‌های آماری ناپارامتریک ویلکاکسون و فریدمن در سطح اطمینان ۹۵٪، حاکی از آن است که اختلاف معناداری بین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر اساس مدل ABC سنتی و FABC، در بخش‌های تشخیصی بیمارستان وجود دارد. افزون بر این، اختلاف معناداری بین بهای تمام شده محاسبه شده بر اساس هریک از دو مدل با تعرفه‌های وضع شده در این بخش‌ها نیز وجود دارد که لزوم بازنگری در تعرفه‌های مصوب دولتی را نیز نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: هزینه، عدم اطمینان، اعداد فازی، بیمارستان، هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی.

* در اینجا لازم است تا از همکاری صمیمانه تمامی پرسنل بیمارستان رضوی مشهد خصوصا معاونت محترم مالی اداری بیمارستان جناب آقای غفور خرامهر و مدیریت محترم مالی بیمارستان جناب آقای نجاتیان نهایت تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

جایگاه نظام هزینه‌یابی و محاسبه بهای تمام شده در نظام بیمارستانی ارتباط مستقیمی با استفاده‌کنندگان از اطلاعات این سیستم دارد. استفاده‌کنندگان از اطلاعات نظام بیمارستانی به چند گروه عمده تقسیم می‌شوند که عمدتا"عبارتند از: مدیران و تصمیم‌گیرندگان بیمارستان، بخش خصوصی، دولت، شرکتهای بیمه و سرمایه‌گذاران (جاروینن[۱]، ۲۰۰۵: ۲۸و ۲۹).

به منظور مدیریت موفق و موثر فعالیت‌های بیمارستان، مدیران باید بتوانند مواردی از قبیل میزان مصرف منابع به وسیله هریک از فعالیت‌ها، خروجی‌ها و کیفیت عملیات و فرآیندانجام شده توسط فعالیت‌های مختلف را ارزیابی و درک نمایند. سیستم "هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت" (ABC) تنها سیستمی است که قادر به ارائه اطلاعات لازم به منظور دستیابی به اهداف فوق می-باشد(رامسی[۲]، ۱۹۹۴: ۳۸۷).

اجرای موفق مدل ABC نیازمند تعیین فعالیت‌های اصلی است که با صرف منابع لازم باعث ایجاد هزینه‌ها می‌شوند و سپس ردیابی اینکه چه میزان از آن فعالیت‌ها برای هر خدمت موجود در سازمان باید اجرا شود. اما به علت اینکه داده‌های ورودی این سیستم اغلب تخمین‌زده می‌شوند، اطلاعات موجود در شرایط عدم‌اطمینان ارائه می‌شود و حتی ممکن است با عدم‌صحت مواجه گردد (کلیر[۳] و یوآن[۴] ، ۲۰۰۵: ۴).در نتیجه ممکن است اطلاعات بهای تمام شده دقیق نبوده و تصمیم‌گیری را با مشکلات جدی مواجه سازد.

لذا هدف و انگیزه اصلی پژوهش حاضر این است که بتوان با استفاده از تکنیک اعداد فازی، مدلی نوین به منظور رفع نواقص مربوط به تخمین داده‌ها و یا عدم صحت داده‌های جمع‌آوری شده در سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت ارائه نمود تا افزون بر گسترش مرزهای دانش در خصوص هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، اشکالات مربوط به اطلاعات هزینه‌یابی در این سیستم را تا حد زیادی بتوان کاهش داد و اطلاعات دقیق‌تری نسبت به مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت سنتی کسب کرد. افزون بر آن، با بکارگیری این سیستم در بخش خدمات درمانی و نظام بیمارستانی بتوان مزایای آن را در عمل به منظور محاسبه و ارائه اطلاعات بهای تمام شده و سایر اطلاعات مورد نیاز تصمیم‌گیران و مسئولین بهداشت و درمان مورد بررسی و تحلیل قرار داد.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

۱-۲- هزینه یابی بر مبنای فعالیت

کپلن و آندرسن[۵](۲۰۰۴) هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت را به عنوان یک روش پیشرفته تخصیص هزینه‌های سربار، ارزیابی سودآوری محصول یا خدمت و مدیریت هزینه‌های عملیاتی معرفی کردند. به بیان دیگر آن‌ها ABC را روشی برای هزینه‌یابی و نظارت فعالیت‌هایی که منابع را مصرف می‌کنند و هزینه‌یابی خروجی‌های نهایی معرفی نمودند. منطق مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت این است که "مراکز هزینه فعالیت" بیشتر با ساختار مناسب به همراه مبناهای تخصیص خاص فعالیت، که "محرک هزینه" نامیده می‌شوند، منجر به هزینه‌یابی صحیح‌تر فعالیت‌ها می‌گردند. تخصیص هزینه‌ها به محصولات به وسیله مبناهای تخصیص فعالیت‌های مختلف، منجر به هزینه‌های محصول صحیح‌تر خواهند شد (هورن‌گرن و همکاران[۶]، ۲۰۰۶: ۱۴۲). گرین و متوالی[۷](۲۰۰۱) معتقدند که سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت باعث ایجاد فرصت برای اندازه‌گیری هزینه‌های غیرمستقیم با تمام جزئیات برای فعالیت‌های خاص می‌شود، لذامی‌توان از آن به عنوان یک ابزار ارزشمند در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک استفاده نمود.

هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت خود به تنهایی منجر به تصمیم‌گیری مطلوب‌تر نمی‌شود. بلکه این سیستم می-تواند اطلاعات دقیق‌تر و صحیح‌تری در مورد محصولات تولیدی یا خدمات، فعالیت‌های پشتیبانی و هزینه آنها ارائه نماید (کوپر[۸] و کپلن، ۱۹۸۸: ۱۰۳). همچنین این سیستم از طریق ایجاد اطلاعات بهتر و مناسب‌تر در مورد هزینه‌ها و منابع مورد نیاز به منظور تولید کالاها یا ارائه خدمات به مشتریان، مدیران را قادر می‌سازد تا قیمت-گذاری مناسب‌تر و صحیح‌تری را انجام داده و بتوانند روابط خود را با مشتریان به بهترین نحو تنظیم کنند (آرگریس[۹] و کپلن، ۱۹۹۴: ۸۴). با این وجود، نظر به اینکه مبنای اطلاعات سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت

Archive of SID
www.SID.ir

سنتی، تحت شرایط اطمینان ارائه می‌شود، کاربرد آن در شرایط عدم اطمینان بشدت کاهش می‌یابد. در این حالت استفاده از سیستم اعداد فازی می‌تواند تا حد زیادی مشکل عدم اطمینان سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت را برطرف نموده و باعث ارتقاء کیفیت اطلاعات بهای تمام شده هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت گردد.

۲-۲- تعریف عدد فازی

یک مجموعه فازی نرمال محدب مانند N از R (خط حقیقی) را یک عدد فازی گوییم اگر: (زیمرمن[۱۰]، ۱۹۹۲: ۵۷):

۱) $N(X)$ تک نمایی باشد. یعنی دقیقا یک $x_0 \in R$ وجود داشته باشد که $N(x_0)=1$

۲) $N(x)$ قطعه به قطعه پیوسته باشد .

عدد فازی مثلثی[۱۱] (TFN) یک نوع خاص از اعداد فازی است که به صورت سه‌گانه (a_1,a_2,a_3) تعریف می‌شود. این پارامترها به ترتیب نشان‌دهنده کمترین ارزش ممکن[۱۲]، بیشترین ارزش مورد انتظار[۱۳] و بزرگترین ارزش ممکن[۱۴] است (ناچتمن و نیدی[۱۵]، ۲۰۰۳: ۲۶۳). شکل ۱ عدد فازی مثلثی را با توجه به پارامترهای آن نشان می‌دهد.

با توجه به شکل ۱ تابع عضویت به صورت زیر تعریف می شود (ناچتمن، ۲۰۰۰: ۲۲) :

زمانی که $X< a_1$ خواهیم داشت:

$$\mu_A(X) = 0$$

زمانی که $a_1 \leq X \leq a_2$ خواهیم داشت:

$$\mu_A(X) = (X-a_1)/ (a_2-a_1)$$

زمانی که $a_2 \leq X \leq a_3$ خواهیم داشت:

$$\mu_A(X) = (a_3-X)/ (a_3-a_2)$$

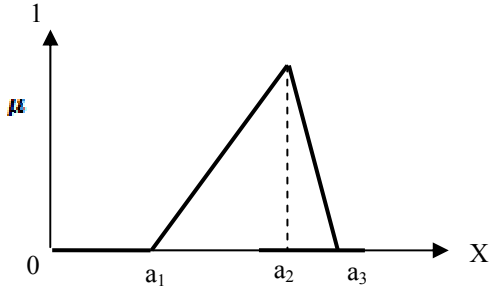
زمانی که $X> a_3$ خواهیم داشت:

$$\mu_A(X) = 0$$

علت استفاده از اعداد فازی به منظور بکارگیری سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در شرایط عدم اطمینان را می‌توان در موارد زیر جستجو کرد (ناچتمن، ۲۰۰۰: ۲۳و۲۴):

۱- این روش از لحاظ ریاضی به منظور اجرا آسان بوده و به گونه‌ای بالقوه قابلیت درک بالاتری نسبت به بیشتر انواع پیچیده اعداد فازی همچون عدد فازی زنگی شکل یا عدد فازی ذوزنقه‌ای دارد. این مزیت هم به منظور انجام محاسبات ریاضی و هم استخراج اطلاعات فرآیند گسترده سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی لازم و ضروری است.

مهمترین و اصلی‌ترین مزیت استفاده از عدد فازی مثلثی در این پژوهش این است که سیستم استاندارد هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در قالب رقم بیشترین ارزش مورد انتظار در تحلیل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی حفظ خواهد شد. این مسئله منجر به کسب اطمینان نسبت به این مسئله خواهد شد که داده‌های ورودی فازی باعث ایجاد اطلاعات اضافی در مورد سیستم هزینه‌یابی شود و هیچ اطلاعاتی با بکارگیری این سیستم نسبت به تحلیل استاندارد هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت از بین نخواهد رفت.



شکل شماره ۱: عدد فازی مثلثی (اقتباس از: کوران[۱۶] و همکاران، ۲۰۰۴: ۵۱۴)

Archive of SID
www.SID.ir

علت استفاده از اعداد فازی به منظور بکارگیری سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در شرایط عدم اطمینان را می‌توان در موارد زیر جستجو کرد (ناچتمن، ۲۰۰۰: ۲۳و۲۴):

۲- این روش از لحاظ ریاضی به منظور اجرا آسان بوده و به گونه‌ای بالقوه قابلیت درک بالاتری نسبت به بیشتر انواع پیچیده اعداد فازی همچون عدد فازی زنگی شکل یا عدد فازی ذوزنقه‌ای دارد. این مزیت هم به منظور انجام محاسبات ریاضی و هم استخراج اطلاعات فرآیند گسترده سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی لازم و ضروری است.

۳- مهمترین و اصلی‌ترین مزیت استفاده از عدد فازی مثلثی در این پژوهش این است که سیستم استاندارد هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در قالب رقم بیشترین ارزش مورد انتظار در تحلیل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی حفظ خواهد شد. این مسئله منجر به کسب اطمینان نسبت به این مسئله خواهد شد که داده‌های ورودی فازی باعث ایجاد اطلاعات اضافی در مورد سیستم هزینه‌یابی شود و هیچ اطلاعاتی با بکارگیری این سیستم نسبت به تحلیل استاندارد هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت از بین نخواهد رفت.

۳-۲- پیشینه پژوهش

وست[۱۷] و وست (۱۹۹۷) بخش دیالیز یکی از کلینیک های بیمارستانی آمریکا را به منظور بررسی کارایی سیستم ABC مورد مطالعه قرار دادند. بدین منظور بخش کلیه به دو قسمت همودیالیز و پرتونل دیالیز تقسیم گردید. پژوهش آن‌ها نشان داد که تفاوت بااهمیتی بین بهای تمام شده بر اساس ABC و هزینه‌یابی سنتی وجود دارد که می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های مدیریت مهم باشد.

دیان تینگ[۱۸] و همکاران (۱۹۹۹) با استفاده از منطق فازی به طراحی و ارائه مدل ارزیابی شاخص بهای تمام شده برای هر محصول اقدام کردند. نتایج نشان‌دهنده آن است که این مدل کارایی بیشتری نسبت به مدل‌های سنتی بهای تمام شده دارد. بعلاوه با توجه به استفاده از منطق فازی در مدل، میزان ذهنیت در ارزیابی بهای تمام شده محصول و فرآیند کاهش می‌یابد.

ناچتمن و نیدی (۲۰۰۱) به بررسی هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی در یک شرکت داروسازی پرداختند. با استفاده از این روش محصولات شرکت که دارای سود اندک یا زیان بودند مشخص شد. این امر لزوم افزایش قیمت یا کاهش هزینه‌های مربوط به آن‌ها یا حذف این محصولات را در شرکت نشان می‌دهد.

رزتاکی و ویستروفر[۱۹] (۲۰۰۵) در پژوهشی به ارزیابی سرمایه‌گذاری در بخش فناوری اطلاعات با استفاده از روش هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی پرداختند. این مطالعه با استفاده از روش اعداد فازی مثلثی انجام شد. نتایج حاصل از اجرای این مدل بر روی یک شرکت فرضی نشان داد که مدل موجود باعث کاهش هزینه کل همه فعالیت‌ها در زنجیره ارزش شرکت شده که بیان می‌کند سرمایه‌گذاری انجام شده در رابطه با فناوری اطلاعات به طور بالقوه مطلوب بوده و مقرون به صرفه است.

کوتیونسا[۲۰] (۲۰۰۶) با بکارگیری سیستم ABC به تحلیل هزینه هر واحد از آزمایش‌های انجام شده بر روی بیماران سرپایی و همچنین برنامه‌های چکاپ انجام شده در طول سال به وسیله واحد سیار پرداخت. نتایج نشان داد که هزینه‌های هر واحد از آزمایش‌های تخصصی بیش از آزمایش‌های روتین است. افزون بر آن، بیشترین و کمترین هزینه آزمایش‌ها در هر گروه تحلیل و ارزیابی شد، که برای بخش کلینیکال و بخش سیار یکسان بود.

دمیر[۲۱] و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی کوشش نمودند تا ارتباط و تاثیرات مدیریتی هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا در کلینیک های سرپایی را تشریح نموده و مورد آزمون قرار دهند. مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا در این پژوهش بر روی ۵ بخش مجزا پیاده‌سازی شد. نتایج نشان داد که بهای خدمات ارائه شده با تعرفه-های دولتی دارای تفاوت‌های قابل توجهی است.

گوجرال[۲۲] و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی از ABC به عنوان ابزاری برای هزینه‌یابی در آزمایشگاه هماتوپاتولوژی استفاده نمودند. آن‌ها توانستند با استفاده از این روش بهای تمام شده انواع خدمات ارائه شده در آزمایشگاه را با دقت بیشتری تعیین و با یکدیگر مقایسه کنند.

Archive of SID
www.SID.ir

در ایران اگرچه مبانی هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در سال‌های اخیر مورد بحث و بررسی قرار گرفته است (به عنوان نمونه، نمازی (۱۳۷۷و۱۳۷۸) و عزیزی و مدرس (۱۳۸۶)) اما مطالعات ABC در زمینه بیمارستان محدود به چند مطالعه زیر است:

رجبی (۱۳۸۲) به طراحی و بررسی کاربرد سیستم ABC جهت محاسبه بهای تمام شده خدمات در دو مرکز فعالیت بیمارستان شهید فقیهی شیراز پرداخت. نتایج نشان داد که هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در بیمارستان-های دولتی علاوه بر محاسبه دقیق و صحیح بهای تمام شده خدمات ارائه شده به منظور تحلیل فعالیت‌ها و شناسایی فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده، تعیین امکانات و منابع مورد نیاز برای انجام فعالیت‌ها، تهیه نمودن اطلاعات لازم به منظور پیاده‌سازی بودجه‌بندی بر مبنای فعالیت در بیمارستان‌ها، فراهم نمودن مبنایی به منظور بهبود مستمر از طریق سیستم کایزن و هزینه‌یابی هدف و ارائه اطلاعات لازم به منظور ارزیابی عملکرد کارکنان در بخش‌های مختلف بیمارستان می‌تواند راهگشا باشد.

رضاپور (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای به تعیین هزینه واحد خدمت در کانون‌های هزینه نهایی بیمارستان شهدای هفتم تیر تهران با استفاده از سیستم ABC پرداخت. نتایج نشان داد که هزینه واحد خدمت محاسبه شده با تعرفه‌های موجود دارای انحراف نامساعد چشم‌گیری است و بخش‌های آی‌سی‌یو و سی‌سی‌یو دارای بیشترین میزان هزینه واحد خدمت و انحراف نامساعد قیمت بودند.

میریان (۱۳۸۷) در پژوهشی به بررسی و محاسبه بهای تمام شده خدمات بر اساس سیستم ABC در بخش‌های تشخیصی بیمارستان آموزشی شهید دستغیب شیراز با استفاده از اطلاعات سال ۱۳۸۵ پرداخت. وی نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین بهای تمام شده محاسبه شده و تعرفه‌های موجود در بخش‌های تشخیصی این بیمارستان وجود دارد. همچنین این روش الگوی مناسبی برای محاسبه بهای تمام شده خدمات در بخش-های تشخیصی بیمارستان شهید دستغیب شیراز می‌باشد.

نمازی و حشمتی (۱۳۸۸) به طراحی سیستم بودجه-بندی و هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی به منظور توسعه یک رویکرد انعطاف‌پذیر اندازه‌گیری عملکرد و کنترل مدیریتی پروژه‌های فناوری اطلاعات پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش آن‌ها نشان داد که استفاده از مدل طراحی شده نسبت به مدل بودجه‌بندی و هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت استاندارد، اطلاعات ارزشمندتری را برای تصمیم‌گیری در اختیار سازمان‌ها قرار می‌دهد.

۳- روش‌شناسی پژوهش

هدف اصلی این پژوهش گسترش مرزهای دانش در مورد هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت و ارائه مدلی جدید تحت عنوان هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی (FABC) است که در قلمرو فعالیت‌های بیمارستان انجام می‌گردد. روش پژوهش حاضر بر مبنای اصول و مبانی "پژوهش‌های اقدامی" است (نمازی و موسوی، ۱۳۸۹). لذا این مطالعه کاربردی بوده و از طرح پژوهش "پس از واقعه یک موردی" استفاده می‌کند.

این مطالعه برروی بخش‌های تشخیصی بیمارستان رضوی مشهد انجام می‌شود. بیمارستان تخصصی و فوق-تخصصی ۳۲۰ تختخوابی رضوی در بهمن ماه ۱۳۸۴ در مشهد فعالیت خود را آغاز کرد. این بیمارستان با زیربنایی بالغ بر ۵۶۰۰۰ مترمربع در ۵ طبقه احداث شده است که با بهره‌گیری از تجهیزات پیشرفته درمانی و فن‌آوری روز دنیا و بکارگیری ۹۶۸ نفر پرسنل، یکی از مجهزترین بیمارستان‌ها در سطح خاورمیانه است.

مراکز تشخیصی بیمارستان که در این مطالعه در نظر گرفته شده شامل بخش آزمایشگاه، بخش تصویربرداری، بخش پزشکی هسته‌ای و بخش آندوسکپی می‌شود.

در این پژوهش به منظور گردآوری اطلاعات مربوط به شناسایی فعالیت‌ها از مشاهده، مصاحبه و پرسشنامه استفاده شده است. بدین ترتیب به منظور شناسایی و درک فرآیندها و فعالیت‌های هر بخش، ارتباط فعالیت‌ها و خروجی‌های هر بخش با سایر بخش‌ها در بیمارستان، درک ساختار و منابع مورد استفاده و کمک به طراحی دقیق پرسشنامه به منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از بخش‌ها، از روش مشاهده عملیات و فرآیندها در تمامی بخش‌ها و مصاحبه ساختار نیافته با مسئولین هر بخش استفاده شد. در مرحله بعد بر اساس شناخت کسب شده از بخش و ماهیت فرآیندها، فعالیت‌ها و اطلاعات مورد نیاز

Archive of SID
www.SID.ir

به منظور طراحی الگو، پرسشنامه مورد نظر طراحی و در اختیار بخش قرار گرفت. سایر اطلاعات مورد نیاز همچون اطلاعات مربوط به هزینه‌ها، منابع مورد استفاده هر مرکز و غیره نیز با مطالعه اسناد و مدارک مرتبط در بیمارستان، سیستم اطلاعاتی بیمارستان (HIS) و سیستم اطلاعات مدیریت(MIS) گردآوری گردید.

۴- فرضیه‌های پژوهش

با توجه به پیشینه پژوهش و به منظور دستیابی به اهداف پژوهش، فرضیه‌های زیر ارائه می‌گردد:

۱) تفاوت معنی‌داری بین متوسط بهای تمام شده خدمات ارائه شده بر اساس مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت سنتی (ABC) با متوسط بهای تمام شده بر اساس سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی (FABC) در بخش‌های "تشخیصی" وجود دارد.

۲) تفاوت معنی‌داری بین متوسط بهای تمام شده خدمات ارائه شده بر اساس ABC با "تعرفه‌های وضع شده دولت" در بخش‌های تشخیصی وجود دارد .

۳) تفاوت معنی‌داری بین متوسط بهای تمام شده خدمات ارائه شده بر اساس سیستم FABC با "تعرفه‌های وضع شده دولت" در بخش‌های تشخیصی وجود دارد .

۵- فرآیند اجرای پژوهش و نتایج آن

به منظور محاسبه بهای تمام شده خدمات ارائه شده، گام‌های زیر به ترتیب طبق مراحل بیان شده توسط کوپر و کپلن (۱۹۹۰)، کوپر و کپلن (۱۹۹۱)، رامسی (۱۹۹۴)، وست و وست (۱۹۹۷)، پائولوس و همکاران (۲۰۰۲)، کوهن[۲۳] و همکاران (۲۰۰۰) و نمازی (۱۳۸۶و۱۳۸۷)، دنبال گردید:

تفکیک بخش های بیمارستان بر حسب عملیات

به طور کلی در ساختار بیمارستان سه بخش عمده قابل تفکیک و شناسایی است:

الف) بخش‌های پشتیبانی

ب) بخش‌های تشخیصی

ج) بخش‌های عملیاتی

تعریف و شناسایی مراکز فعالیت به تفکیک هر یک از بخش‌ها

بر اساس چارت سازمانی بیمارستان، مراکز فعالیت به ترتیب در بخش‌های پشتیبانی، تشخیصی و عملیاتی شناسایی و طبقه‌بندی شد. در بعضی از مراکز فعالیت پشتیبانی و تشخیصی بدلیل حجم عملیات و یا تنوع خدمات، مراکز فعالیت داخلی که دارای هدف، عملکرد و خروجی‌های متفاوت بااهمیت بودند، به طور جداگانه شناسایی و طبقه‌بندی شد. به طور مشابه برخی از مراکز که از اهمیت کمتری برخوردار بودند و فعالیت آنها از نظر ماهیت مشابه مراکز فعالیت دیگر بود، با مراکز مربوطه ادغام گردید. جدول شماره ۱ مراکز فعالیت "دوایر پشتیبانی" و جدول شماره ۲ مراکز فعالیت "دوایر تشخیصی" را نشان می‌دهد.

جمع آوری هزینه‌های مرتبط با هر یک از مراکز فعالیت

در این مرحله هزینه‌های مربوط به مواد مصرفی، دستمزد پرسنل و سربار هر یک از مراکز فعالیت بر اساس اسناد و مدارک حسابداری موجود و سیستم‌های اطلاعاتی بیمارستان و سیستم‌های اطلاعات مدیریت تعیین و تعدیلات و اصلاحات در موارد مورد نیاز انجام گردید.

تعیین محرک‌های هزینه مرتبط با مراکز فعالیت پشتیبانی به منظور تخصیص هزینه‌های این مراکز به مراکز تشخیصی بیمارستان

در تعیین محرک‌های هزینه با در نظر گرفتن رابطه علّی و معلولی بین فعالیت‌ها و هزینه‌ها، از نظر کارشناسان، مصاحبه با مسئولین بخش‌ها و بررسی فرآیندهای کاری آنها و مطالعات انجام شده در این زمینه بهره گرفته شد. جدول۱ محرک‌های هزینه مراکز فعالیت "دوایر پشتیبانی" را نیز نشان می‌دهد.

جمع آوری اطلاعات مورد نیاز در رابطه با محرک های هزینه

در این مرحله از فرآیند طراحی مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی، اطلاعات مربوط به میزان هریک از محرک‌های هزینه از طریق سیستم‌های اطلاعاتی بیمارستان (HIS)، سیستم‌های اطلاعات مدیریت (MIS) و گزارش‌های فعالیت بیمارستان گردآوری شد. به علت

Archive of SID
www.SID.ir

اینکه بسیاری از اطلاعات مربوط به محرک‌های هزینه مورد استفاده به صورت دقیق قابل استخراج نبود، در نتیجه در این مرحله از فرآیند، از روش اعداد فازی مثلثی بهره گرفته شد. همانطور که بیان شد هر پارامتر ورودی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی دربرگیرنده سه مقدار است. این سه مقدار شامل کمترین مقدار ممکن، محتمل‌ترین مقدار و بیسترین مقدار ممکن می‌باشد. در تمامی مراحل ارزش محتمل‌ترین مقدار سیستم هزینه-یابی بر مبنای فعالیت فازی معادل ارزش داده ورودی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت استاندارد غیر فازی است.

تسهیم هزینه‌های مراکز پشتیبانی بر روی مراکز تشخیصی

در این پژوهش به منظور تسهیم هزینه‌های مراکز فعالیت پشتیبانی بر روی مراکز فعالیت تشخیصی، از روش معادلات همزمان با استفاده از تکنیک حل ماتریس کرامر که توسط نمازی و همکاران (۲۰۱۲) ارائه شده است، استفاده بعمل آمد و هزینه‌های دوایر پشتیبانی به بخش‌های تشخیصی تخصیص یافت. جدول شماره ۲ اطلاعات مربوط را نشان می‌دهد.

مرکز فعالیت آزمایشگاه

در این مرکز، ابتدا مراکز فعالیت فرعی موجود در آن شناسایی شد. سپس عملیات هزینه‌یابی بر اساس مدل FABC در هر یک از این مراکز فرعی به منظور محاسبه بهای‌تمام شده خدمات آن‌ها، پیگیری شد. با توجه به مراحل گردش کار، در این مرکز دو فعالیت عمده پذیرش و نمونه‌گیری، و انجام آزمایش و جوابدهی شناسایی گردید. از تعداد ۲۴۰.۵۲۰ عدد انواع مختلف آزمایش‌های انجام شده در طول سال ۱۳۸۷، تعداد ۲۱۲.۳۳۴ عدد مربوط به بیماران بستری و ۲۸.۱۸۶ عدد آن مربوط به بیماران سرپایی می‌باشد. جدول۳ هزینه‌های مرتبط با هریک از مراکز فعالیت فرعی آزمایشگاه را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱: محرک‌های هزینه مراکز فعالیت پشتیبانی

مرکز فعالیت	محرک هزینه	مرکز فعالیت	محرک هزینه
پذیرش و مدارک پزشکی	تعداد بیماران پذیرش شده	استریل ابزار	میزان خدمات ارائه شده به بخش‌ها
دفتر پرستاری	تعداد پرسنل درمانی	BMS	سطح زیربنا
تدارکات	تعداد مجوزهای خرید	آب ، گاز و تاسیسات مکانیکی	میزان آب ، گاز مصرفی و سطح زیربنا
تغذیه و آشپزخانه	تعدا پرسنل و بیماران هر بخش	خیاط خانه	میزان خدمات ارائه شده به هر بخش
برق و تاسیسات برقی	میزان برق مصرفی هر بخش و سطح زیربنا	خدمات داخلی و تنظیف	سطح زیربنا
دوربین مداربسته	تعداد دوربین های هر بخش	امور اداری	تعداد پرسنل هر بخش
آموزش و کتابخانه	تعداد پرسنل هر بخش	امور مالی	تعدادپرسنل و بیماران بستری هر بخش
مخابرات	مدت زمان مکالمه	مدیریت	تعداد پرسنل هر بخش
رختشویخانه	میزان البسه شستشو شده به کیلوگرم	ترخیص	تعداد بیماران ترخیص شده
مهندسی پزشکی	میزان خدمت رسانی به هر بخش	نقلیه	تعداد جابه جایی به تفکیک هر بخش
انتظامات و اطلاعات	سطح زیربنا	روابط عمومی و امور بین الملل	تعداد پرسنل هر بخش
انبار	تعداد حواله های صادر شده	رایانه و شبکه	تعداد رایانه های هر بخش
محوطه و فضای سبز	سطح زیربنا	صندوق	تعداد بیماران سرپایی و بستری

جدول شماره ۲: هزینه‌های تخصیص‌یافته از مراکز فعالیت پشتیبانی به بخش‌های تشخیصی

نام بخش	هزینه های تخصیص یافته از مراکز پشتیبانی بر اساس ABC سنتی	هزینه های تخصیص یافته از مراکز پشتیبانی بر اساس FABC
آندوسکوپی	۱/۱۱۹/۲۱۷/۸۱۴	۱/۱۲۸/۶۵۲/۹۱۳
آزمایشگاه	۵/۰۴۶/۹۹۷/۱۵۹	۵/۰۳۶/۳۷۸/۱۹۹
پزشکی هسته ای	۱/۹۱۸/۰۲۷/۳۵۱	۱/۹۱۰/۲۶۶/۹۵۷
تصویربرداری	۵/۳۶۱/۱۳۴/۱۶۴	۵/۳۵۶/۳۸۸/۵۵۱

Archive of SID
www.SID.ir

جدول شماره ۳: هزینه‌های مرتبط با هریک از مراکز فعالیت فرعی واحد آزمایشگاه

ردیف	نام مرکز	هزینه مواد مصرفی (ریال)	هزینه دستمزد پرسنل (ریال)	هزینه استهلاک دستگاه‌ها (ریال)	سایر هزینه‌های سربار بخش (ریال)	هزینه های تخصیص یافته از مراکز پشتیبانی (ریال)	تعداد کل خروجی در سال
۱	بیوشیمی	۳۷۲/۷۷۸/۸۰۳	۸۵۹/۶۳۸/۲۲۰	۳۴۳/۱۰۸/۰۸۸	۱۳۸/۰۶۱/۲۸۵	۱/۶۴۲/۶۷۵/۲۸۵	۲۵۷/۹۱۹
۲	هورمون	۳۹۶/۲۰۸/۲۷۷	۲۲۷/۹۸۵/۶۸۸	۲۲۷/۰۷۹/۹۹۷	۱۱/۱۴۱/۵۱۲	۲۶۳/۵۴۵/۱۶۴	۲۰/۸۱۴
۳	بانک خون	۴۹/۸۱۱/۰۶۹	۳۷۵/۷۰۹/۲۱۵	۶۱/۵۰۱/۹۳۵	۱۱/۹۱۴/۴۷۰	۳۳۵/۲۶۷/۵۰۸	۲۲/۲۵۸
۴	ایمنولوژی	۳۸۴/۶۲۱/۹۷۷	۲۱۸/۷۸۳/۸۴۳	۹۲/۱۵۵/۱۴۲	۸/۱۴۲/۲۸۶	۲۶۹/۸۵۳/۹۸۴	۱۵/۲۱۱
۵	سرولوژی	۱۶/۸۶۰/۹۲۹	۱۰۹/۵۲۵/۷۷۰	۴۶/۵۷۱/۳۳۵	۴/۱۱۴/۷۶۹	۱۹۸/۵۱۲/۶۳۴	۷/۶۸۷
۶	انگل شناسی و قارچ	۸۶/۶۳۷/۵۲۸	۱۳۰/۶۹۶/۷۴۶	۲۸/۰۴۰/۶۸۵	۱۱/۰۱۵/۱۸۴	۲۱۷/۶۷۹/۰۵۱	۲۰/۵۷۸
۷	هماتولوژی	۴۹۹/۱۹۹/۸۱۴	۴۷۸/۲۵۴/۸۴۸	۱۴۲/۹۷۱/۳۰۷	۴۵/۳۳۷/۹۳۵	۵۵۷/۴۹۴/۰۱۴	۸۴/۶۹۸
۸	پاتولوژی	۳۷۴/۳۰۸/۷۵۹	۳۲۵/۵۷۶/۸۱۴	۱۸۵/۵۴۴/۲۰۳	۳/۷۸۸/۷۷۸	۴۸۸/۵۶۲/۶۸۰	۷/۰۷۸
۹	میکروب شناسی	۱۴۵/۲۷۴/۸۲۲	۱۰۶/۷۲۳/۹۹۴	۸/۱۵۰/۰۳۱	۳/۲۰۱/۵۶۵	۱۹۷/۰۱۸/۶۵۸	۵/۹۸۱
جمع کل		۲/۳۲۵/۷۰۱/۹۷۷	۲/۸۳۲/۸۹۵/۱۳۸	۱/۱۳۵/۱۲۲/۷۲۵	۲۳۶/۷۱۷/۷۸۳	۴/۱۷۰/۶۰۸/۹۷۹	۴۴۲/۲۲۴

جدول ۴: بهای تمام شده فعالیت نمونه‌گیری به تفکیک هر نوع نمونه بر اساس مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت سنتی

شرح	تعداد	مواد مصرفی هر واحد (ریال)	مواد مصرفی غیر مستقیم (ریال)	دستمزد پرسنل نمونه گیری (ریال)	دستمزد پرسنل پذیرش (ریال)	هزینه استهلاک تجهیزات (ریال)	هزینه های تخصیص یافته از مراکز پشتیبانی (ریال)	بهای تمام شده هر واحد نمونه (ریال)
نمونه خون	۳۷۷/۵۱۲	۱/۷۷۲	۵۷۴	۶۴۰	۱/۴۲۴	۳۹	۲/۱۷۴	۶/۶۲۳
ادرار ۲۴ ساعته	۷۷	۱۴/۳۲۲	۴/۶۳۸	۰	۱/۴۲۴	۰	۱/۴۵۴	۲۱/۸۳۸
نمونه ادرار	۲۵/۲۲۳	۱/۵۵۳	۵۰۳	۰	۱/۴۲۴	۰	۱/۴۵۴	۴/۹۳۴
نمونه مدفوع	۴/۷۹۳	۳۷۲	۱۲۰	۰	۱/۴۲۴	۰	۱/۴۵۴	۳/۳۷۱
ترشحات و مایعات بدن	۵۸۱	۱/۲۰۹	۳۹۲	۸۰۱	۱/۴۲۴	۳۹	۲/۱۷۴	۶/۰۳۸

جدول ۵: بهای تمام شده فعالیت نمونه‌گیری به تفکیک هر نوع نمونه بر اساس مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی

شرح	تعداد	مواد مصرفی هر واحد (ریال)	مواد مصرفی غیر مستقیم (ریال)	دستمزد پرسنل نمونه گیری (ریال)	دستمزد پرسنل پذیرش (ریال)	هزینه استهلاک تجهیزات (ریال)	هزینه های تخصیص یافته از مراکز پشتیبانی (ریال)	بهای تمام شده هر واحد نمونه (ریال)
نمونه خون	۳۷۷/۵۱۲	۱/۷۷۲	۲۴۰	۶۴۱	۱/۴۲۴	۳۹	۲/۱۷۴	۶/۲۹۰
ادرار ۲۴ ساعته	۷۷	۱۴/۳۲۲	۱/۹۴۱	۰	۱/۴۲۴	۰	۱/۴۵۴	۱۹/۱۴۱
نمونه ادرار	۲۵/۲۲۳	۱/۵۵۳	۲۱۰	۰	۱/۴۲۴	۰	۱/۴۵۴	۴/۶۴۲
نمونه مدفوع	۴/۷۹۳	۳۷۲	۵۰	۰	۱/۴۲۴	۰	۱/۴۵۴	۳/۳۰۱
ترشحات و مایعات بدن	۵۸۱	۱/۲۰۹	۱۶۴	۵۱۹	۱/۴۲۴	۳۹	۲/۱۷۴	۵/۵۲۹

اطلاعات مورد نیاز در این بخش همانند سایر بخش-ها،از طریق طراحی پرسشنامه در قالب کمترین مقدار، محتمل‌ترین مقدار و بیشترین مقدارو تکمیل آن توسط مسئول بخش، جمع‌آوری شد. سپس با استفاده از تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، تحلیل اطلاعات مربوط به هزینه‌های مرکز فعالیت و همچنین بکارگیری غیرفازی ساز مرکز ثقل با استفاده از نرم افزار MATLAB، ابتدا بهای‌تمام شده هریک از فعالیت‌های عمده بر اساس مدل-های ABC و FABC محاسبه و سپس بر اساس میزان مصرف هریک از انواع آزمایش‌ها در هر یک از مراکز فرعی شناسایی شده از فعالیت مربوطه، بهای تمام شده آنها تعیین گردید. جدول ۴و۵ بهای تمام شده فعالیت نمونه-

Archive of SID
www.SID.ir

گیری در این مرکز را به تفکیک بر اساس هر یک از دومدل نشان می‌دهد.

مرکز فعالیت تصویربرداری

باتوجه به گستردگی عملیات، این بخش به زیربخش-های رادیوگرافی عمومی، رادیوگرافی تخصصی، سی‌تی-اسکن، ماموگرافی، سونوگرافی، ام‌آرآی تقسیم شد. بررسی‌های انجام شده نشان داد که از تعداد کل تصویربرداری‌های انجام شده در طول سال ۱۳۸۷، تعداد ۱۳.۷۵۱ عدد مربوط به بیماران بستری و۵۱.۱۲۰ عدد مربوط به بیماران سرپایی بود. هزینه مواد مصرفی مستقیم در این مرکز بیشتر فیلم‌های مورد استفاده به منظور عکسبرداری و داروهای مربوط به ثبوت و ظهور بود .جدول شماره ۶ هزینه‌های مربوط به هریک از مراکز فعالیت فرعی تصویربرداری را براساس مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی، به تفکیک نشان می‌دهد.

یکی دیگر از مواردی که در این بخش مدنظر قرارگرفته و تحلیل شد، موضوع ظرفیت بلااستفاده دستگاه‌های تصویربرداری است. این امر از طریق بررسی عملکرد سال‌های گذشته دستگاه و در نظر گرفتن سایر شرایط عملیاتی، مقدار استاندارد تصویربرداری قابل انجام در طول سال برآورد و بر این اساس هزینه مربوط به ظرفیت بلااستفاده دستگاه‌های تصویربرداری به تفکیک مراکز فعالیت فرعی از بهای‌تمام شده حذف و به عنوان هزینه ظرفیت بلااستفاده بخش شناسایی گردید. فرمول شماره ۱ نحوه محاسبه هزینه ظرفیت بلااستفاده و جدول شماره ۷ هزینه ظرفیت بلااستفاده شناسایی شده را نشان می‌دهند.

جدول شماره ۶: هزینه‌های مرتبط با هریک از مراکز فعالیت فرعی واحد تصویربرداری

ردیف	نام مرکز	هزینه مواد مصرفی (ریال)	هزینه دستمزد پرسنل (ریال)	هزینه استهلاک دستگاه‌ها (ریال)	سایر هزینه های سربار بخش (ریال)	هزینه های تخصیص یافته از سایر مراکز (ریال)	تعداد کل خروجی در سال
۱	رادیوگرافی عمومی	۲۰۶/۳۲۸/۸۴۵	۱/۰۴۹/۷۶۱/۰۲۳	۳۸۱/۷۷۲/۶۷۲	۴۹۰/۶۶۱/۰۷۰	۱/۹۹۵/۳۲۴/۲۲۸	۱۲/۹۸۹
۲	رادیوگرافی تخصصی	۵۵/۵۴۶/۹۹۵	۳۰۹/۷۹۳/۷۲۲	۲۷۸/۱۲۶/۸۸۵	۳۸/۵۴۰/۷۷۵	۱۳۴/۴۱۴/۴۰۴	۸۷۵
۳	سی‌تی اسکن	۴۸۸/۳۵۳/۳۲۷	۸۳۵/۳۷۶/۳۲۴	۱/۰۳۸/۴۴۰/۹۸۱	۳۱۳/۰۹۷/۶۲۴	۱/۳۲۸/۳۷۶/۶۳۶	۷/۶۹۹
۴	ام‌آرآی	۱/۰۷۹/۷۲۸/۹۴۲	۷۲۵/۷۴۷/۲۷۱	۱/۱۷۸/۲۸۸/۰۰۲	۳۲۶/۵۵۳/۸۸۷	۹۲۹/۵۶۵/۰۵۵	۱۰/۰۸۸
۵	ماموگرافی	۸۱/۰۹۷/۷۲۰	۲۰۶/۷۷۵/۸۶۳	۴۴/۳۷۶/۸۰۱	۴۵/۳۵۷/۳۸۴	۱۳۷/۲۰۷/۷۹۹	۱/۳۴۰
۶	سونوگرافی	۳۱/۷۹۶/۰۲۳	۳۱۳/۲۶۶/۱۲۲	۲۴۷/۳۶۰/۶۰۴	۵۲۳/۱۱۴/۷۵۴	۸۳۱/۵۰۰/۴۲۹	۱۶/۷۰۵
جمع کل		۱/۹۴۲/۸۵۱/۸۵۳	۳/۴۴۰/۷۲۰/۳۲۵	۳/۱۶۸/۳۶۵/۹۴۶	۱/۷۳۷/۳۲۵/۴۹۲	۵/۳۵۶/۳۸۸/۵۵۱	۴۹/۶۹۶

$$\text{هزینه ظرفیت بلااستفاده} = \text{هزینه استهلاک سالانه دستگاه} \times \frac{\text{ظرفیت مورد استفاده در سال}}{\text{ظرفیت قابل استفاده در سال}}$$

جدول شماره ۷: ظرفیت بلااستفاده هریک از دستگاه‌های تصویربرداری

نام دستگاه	هزینه ظرفیت بلااستفاده (ریال)
دستگاه سی تی ۶۴	۸۳۴.۳۰۱.۵۳۵
دستگاه سی تی ۴	۱۳۹.۷۸۰.۹۳۴
دستگاه ام‌آرآی	۴۳۷.۵۰۳.۷۵۹
دستگاه های رادیولوژی ساده	۲۲۴.۳۷۲.۸۹۹
دستگاه ماموگرافی	۳۸.۸۷۰.۷۹۱
دستگاه‌های سونوگرافی	۱۱۹.۸۲۴.۸۳۶
دستگاه رادیولوژی دیجیتال	۲۳۳.۰۶۰.۰۲۹

Archive of SID
www.SID.ir

مرکز فعالیت پزشکی هسته‌ای

بخش پزشکی هسته‌ای بیمارستان در دو زمینه تشخیصی و درمانی فعالیت می‌کند. بخش درمانی آن عمدتاً با استفاده از ید درمانی به درمان بیماریهای مربوط به تیروئید (پرکاری و کانسر) می‌پردازد که عملیات بستری مربوط به این نوع درمان در همان بخش پزشکی هسته‌ای انجام می‌شود. علاوه بر ارائه خدمات درمانی، خدمات تشخیصی و اسکن به وسیله مواد رادیواکتیو برای بیماران سرپایی و بستری نیز انجام می‌شود. از ۲.۳۵۷ مورد اسکن انجام شده در این بخش در سال ۱۳۸۷، ۱.۹۸۵ مورد آن مربوط به بیماران سرپایی و ۳۷۲ مورد آن مربوط به بیماران بستری است.

مرکز فعالیت آندوسکپی

در این بخش کلیه اعمال تشخیصی بیماری‌های دستگاه گوارش و تنفس کودکان و بزرگسالان، تشخیصی و درمانی دستگاه گوارش بزرگسالان و کودکان و سایر خدمات مرتبط انجام می‌شود. از ۳.۲۶۳ مورد خدمات انجام شده در این بخش در سال ۱۳۸۷، ۳.۰۵۲ مورد آن مربوط به بیماران سرپایی و ۲۱۱ مورد آن مربوط به بیماران بستری بوده است. لازم به ذکر است که خدمات ارائه شده در این مرکز در دو دسته کلی خدمات با بیهوشی و خدمات بدون بیهوشی ارائه می‌شوند که بهای تمام شده هر یک از خدمات به تفکیک در قالب این دو دسته کلی محاسبه و تحلیل گردید.

روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها

در پژوهش حاضر جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، که عموما متشکل از ارقام هزینه‌های دوایر مختلف بود، از تکنیک تئوری مجموعه فازی با استفاده از داده فازی مثلثی استفاده گردید. سپس به منظور دستیابی به بهترین مقدار حقیقی از روش غیرفازی ساز استفاده شده است. در واقع وظیفه فازی ساز تبدیل مقدار حقیقی به مقدار فازی است و وظیفه غیرفازی ساز، مشخص کردن بهترین مقدار حقیقی است که نماینده یک مقدار فازی باشد. در این پژوهش از روش مرکز ثقل به عنوان روش غیرفازی ساز استفاده شده است. مهمترین مزیت این روش توجیه‌پذیری آن و مهمترین محدودیت این روش حجم محاسبات پیچیده مربوط به آن می‌باشد.

معادله زیر به منظور محاسبه ارزش حقیقی (X^*) از تابع عضویت فازی $\mu_{(X)}$ با استفاده از روش مرکز ثقل در این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار MATLAB مورد استفاده قرار گرفته است (راس، ۲۰۰۴: ۱۰۱).

$$X^* = \frac{\int \mu(X) x \, dx}{\int \mu(X) dx}$$

در ادامه به منظور بررسی فرضیه‌های پژوهش، ابتدا با استفاده از آزمون کولموگوروف – اسمیرنوف، نرمال بودن داده‌ها مورد آزمون قرار گرفت. فرض صفر و فرض مقابل به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها، به صورت زیر بیان گردید:

H_0: توزیع داده‌ها نرمال است
H_1: توزیع داده‌ها نرمال نیست

سپس با توجه به نرمال بودن یا نبودن داده‌ها، به ترتیب از آزمون‌های پارامتریک و ناپارامتریک ارائه شده در جدول شماره ۸ استفاده شد.

جدول شماره ۸: آزمون‌های مورد استفاده در مطالعه

نام آزمون پارامتریک	معادل آزمون ناپارامتریک
مقایسه میانگین دو جامعه وابسته	علامت زوج نمونه (ویلکاکسون)
مقایسه میانگین چند جامعه وابسته	فریدمن

۶- یافته‌های پژوهش

آمار توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش در جدول ۹ ارائه شده است.

نتایج حاصل از آزمون "کولموگوروف – اسمیرنوف" فرض مربوط به نرمال بودن هر سه گروه داده‌های مورد بررسی را رد می‌کند. لذا به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش از روش‌های آماری ناپارامتریک ویلکاکسون و فریدمن استفاده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۹: آمار توصیفی مراکز تشخیصی

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ABC	۳۲۸	۹۶۷۷.۹۱	۳۶۳۶۶۸۲.۱۹	۳۴۵۸۳۵.۲۳۳۳	۶۰۱۱۲۱.۱۲۴۹۹
FABC	۳۲۸	۹۳۳۱.۹۹	۳۵۵۸۱۴۳.۲۹	۳۳۶۶۲۴.۳۲۴۳	۵۷۴۵۲۵.۲۱۳۲۹
Tariff	۳۱۸	۵۷	۳۶۱۰۰۰۰	۲۳۶۱۷۸.۶۸۲۸	۴۱۶۵۴۶.۸۳۲۷۵
Valid N (listwise)	۳۱۸				

جدول شماره ۱۰: نتایج حاصل از آزمون کولموگوروف – اسمیرنوف

		ABC	FABC	Tariff
N		۳۲۸	۳۲۸	۳۱۸
Normal Parameters[a,,b]	Mean	۳۴۵۸۳۵.۲۳۳۳	۳۳۶۶۲۴.۳۲۴۳	۲۳۶۱۷۸.۶۸۲۸
	Std. Deviation	۶۰۱۱۲۱.۱۲۴۹۹	۵۷۴۵۲۵.۲۱۳۲۹	۴۱۶۵۴۶.۸۳۲۷۵
Most Extreme Differences	Absolute	۰.۲۸۸	۰.۲۸۴	۰.۳۱۸
	Positive	۰.۲۳۴	۰.۲۳۶	۰.۳۱۸
	Negative	-۰.۲۸۸	-۰.۲۸۴	-۰.۲۸۵
Kolmogorov-Smirnov Z		۵.۲۱۶	۵.۱۵۲	۵.۶۷۸
Asymp. Sig. (2-tailed)		۰.۰۰۱	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱

جدول شماره ۱۱: نتایج آزمون آماری ویلکاکسون

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
FABC – ABC	Negative Ranks	۲۳۲	۱۵۳.۷۲	۳۵۶۶۴
	Positive Ranks	۹۶	۱۹۰.۵۴	۱۸۲۹۲
	Ties	۰		
	Total	۳۲۸		
tariff – ABC	Negative Ranks	۱۹۸	۱۷۴.۱	۳۴۴۷۱
	Positive Ranks	۱۲۰	۱۳۵.۴۲	۱۶۲۵۰
	Ties	۰		
	Total	۳۱۸		
tariff - FABC	Negative Ranks	۱۹۷	۱۷۵.۸۹	۳۴۶۵۰
	Positive Ranks	۱۲۱	۱۳۲.۸۲	۱۶۰۷۱
	Ties	۰		
	Total	۳۱۸		

Test Statistics			
	FABC - ABC	tariff – ABC	tariff – FABC
Z	-۵.۰۵۴	-۵.۵۵۲	-۵.۶۶۱
Asymp. Sig. (2-tailed)	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱

با توجه به نتایج حاصل از آزمون ویلکاکسون ارائه شده در جدول ۱۱، p-value محاسبه شده در تمامی موارد کمتر از ۵٪ می‌باشد، در نتیجه تمامی فرضیه‌های پژوهش در سطح اطمینان ۹۵٪ مورد پذیرش قرار گرفت.

در مرحله دیگری از تحلیل‌های انجام شده، به منظور مقایسه توزیع (میانگین) سه متغیر پژوهش با یکدیگر از آزمون ناپارامتریک فریدمن استفاده گردید.

با توجه به نتایج حاصل از اجرای آزمون فریدمن و مقدار p-value که کمتر از ۵٪ است ، فرض H_0 رد می-

www.SID.ir

شود.یعنی حداقل بین میانگین دو متغیر از متغیرهای پژوهش، شامل بهای تمام شده بر اساس ABC، بهای تمام شده بر اساس FABC و تعرفه‌های مصوب، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. جدول ۱۲ نتایج حاصل از آزمون فریدمن را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱۲: نتایج آزمون آماری فریدمن

Ranks

	Mean Rank
ABC	۲.۳۳
FABC	۱.۹۱
Tariff	۱.۷۶

Test Statistics

N	۳۱۸
Chi-Square	۵۵.۷۸
Df	۲
Asymp. Sig.	۰.۰۰۱

۷- نتیجه‌گیری و بحث

نتایج حاصل از بکارگیری آزمون‌های آماری حاکی از تایید فرضیه‌های پژوهش است. به بیان دیگر تفاوت معنی‌داری بین متوسط بهای تمام شده ABC با متوسط بهای تمام شده FABC دربخش‌های تشخیصی بیمارستان وجود دارد. همچنین بین بهای تمام شده ABC و بهای تمام شده FABC با تعرفه‌های مصوب درمانی در بخش-های تشخیصی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. افزون بر آن با توجه به اینکه در ۷۱٪ موارد بهای تمام شده مدل ABC سنتی بیش از FABC است، استفاده از روش ABC منجر به بیش از واقع نشان دادن بهای تمام شده و انحراف تصمیم‌گیری‌ها در مورد تخصیص منابع در بخش-های تشخیصی می‌گردد. همچنین در ۱۹۸ مورد از خدمات تشخیصی انجام شده در بیمارستان، بهای تمام شده ABC بیش از تعرفه‌های مصوب است. افزون بر آن در ۱۹۷ مورد از خدمات تشخیصی ارائه شده، بهای تمام شده FABC بیش از تعرفه‌های مصوب و در ۱۲۱ مورد آن کمتر از تعرفه‌های مصوب می‌باشد. این مسئله لزوم بازنگری در تعرفه‌های درمانی را با توجه به شرایط بیمارستان‌ها نشان می‌دهد. به گونه کلی، نتایج بدست آمده از آزمون فرضیه‌های پژوهش با نتایج بدست آمده در پژوهش ناچتمن و نیدی (۲۰۰۱)، ناچتمن (۲۰۰۰)، رزتاکی و ویستروفر(۲۰۰۵) و دمیر و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی دارد. افزون بر آن این یافته‌ها با نتایج پژوهش-های داخلی انجام شده توسط رضاپور(۱۳۸۵) و میریان (۱۳۸۷) نیز منطبق است. در نتیجه شرکت‌ها می‌توانند از مدل FABC به منظور کاهش عدم اطمینان داده‌ها استفاده نموده و تصمیم‌گیری مناسب‌تر و صحیح‌تری با استقاده از اطلاعات بهای تمام شده حاصل از این روش کسب نمایند. این مسئله خصوصا در صنعت درمان که باید با حفظ کیفیت ارائه خدمات، هزینه‌های خود را کاهش دهد بیش از پیش کاربرد خواهد داشت. زیرا در بخش درمان به علت وجود تعرفه‌های درمانی مصوب، توانایی افزایش درآمدها از طریق افزایش نرخ ممکن نیست لذا با تحلیل صحیح هزینه‌ها و فعالیت‌ها با استفاده از الگوی FABC می‌توان با حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده و کاهش منطقی هزینه‌های مازاد، بر قابلیت ارائه خدمات با کیفیت‌تر و با هزینه کمتر افزود. در نهایت می-توان بیان نمود که بکارگیری FABC نه تنها منجر به از دست رفتن اطلاعات سیستم ABC سنتی نخواهد شد، بلکه علاوه بر تامین آن، اطلاعات کامل‌تر و دقیق‌تری را در اختیار مدیران قرار خواهد داد.

پیشنهاد می شود پژوهشگران در مطالعات آتی موارد زیر را مد نظر قرار دهند:

۱) استفاده از سایر روش‌های غیرفازی ساز همچون روش میانگین وزنی، مرکز مجموع و غیره و مقایسه نتایج با پژوهش حاضر.
۲) طراحی الگوی یادشده در شرکت‌های تولیدی، سایر شرکت‌های خدماتی، سایر بیمارستان‌ها و مراکز درمانی.
۳) بکارگیری تکنیک شبکه‌های عصبی، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم مورچه‌ها و سایر تکنیک‌های نوین به همراه هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت.
۴) استفاده از سایر روش‌های کاهش عدم اطمینان داده‌ها همچون شبیه سازی مونت کارلو و غیره و مقایسه نتایج با پژوهش حاضر.

www.SID.ir

۵) استفاده از سایر روش‌های مجموعه فازی همچون فازی ذوزنقه‌ای، فازی زنگی شکل و غیره و مقایسه نتایج با پژوهش حاضر.

فهرست منابع

۱) رجبی، احمد (۱۳۸۲). «طراحی و کاربرد سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت(ABC) جهت محاسبه بهای تمام شده خدمات در بیمارستانهای دولتی: مطالعه موردی بیمارستان شهید فقیهی شیراز». معاونت توسعه مدیریت ومنابع دفتر برنامه‌ریزی منابع مالی و بودجه ، گزارش شماره ۱۰۲.

۲) رضاپور، عزیز (۱۳۸۵).«هزینه واحد خدمات در کانون‌های هزینه نهایی بیمارستان شهدای هفتم تیر تهران در سال ۱۳۸۱:گزارش موردی». مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین، شماره ۴، سال دهم، زمستان، ۸۱-۷۶.

۳) عزیزی، احمد و احمد مدرس (مترجمین) (۱۳۸۶). هزینه‌یابی برمبنای فعالیت. چاپ پنجم، تهران: مرکز تحقیقات تخصصی حسابداری و حسابرسی (سازمان حسابرسی).

۴) میریان، ایمان (۱۳۸۷). «بررسی و محاسبه بهای تمام شده خدمات بر اساس روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت (ABC) در بخش‌های تشخیصی بیمارستان آموزشی شهید دستغیب شیراز و ارائه الگوی مناسب (۱۳۸۵)». پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشگاه علوم پزشکی وخدمات بهداشتی درمانی فارس.

۵) نمازی، محمد (۱۳۷۷و۱۳۷۸). «بررسی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در حسابداری مدیریت و ملاحظات رفتاری آن ». بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، شماره ۲۶و۲۷، سال هفتم، زمستان و بهار، ۱۰۶-۷۱.

۶) نمازی، محمد (۱۳۸۶و۱۳۸۷). «معرفی نسل دوم هزینه‌یابی برمبنای فعالیت (TDABC)». ماهنامه حسابدار، شماره ۱۹۲و۱۹۳، سال بیست و دوم، زمستان و بهار، ۱۶-۳.

۷) نمازی، محمد و رضا حشمتی (۱۳۸۸). «طراحی مدل ارزیابی پروژه‌های فناوری اطلاعات با روش بودجه‌بندی بر مبنای فعالیت فازی». سومین کنفرانس بین‌المللی بودجه‌ریزی عملیاتی، تهران، ۱۷و ۱۸ تیرماه.

۸) نمازی، محمد و روح اله موسوی نژاد (۱۳۸۹). «بررسی کاربرد پژوهش‌های اقدامی در حسابداری». سومین کنفرانس بین‌المللی حسابداری ایران، تهران، ۱۴و ۱۵ آذرماه

9) Argyris, Chris; and Robert S. Kaplan(1994). “Implementing New Knowledge: The case of Activity- Based Costing.” Accounting Horizons, Vol.8, No.3, PP. 83-105.

10) Cohen, Mervyn D.; Hawes, Donald R.; Hutchins, Gary D.; McPhee, William D.; LaMasters, Michael B.; and Robert P. Fallon (2000). “Activity Based Cost Analysis: A Method of Analyzing the Financial and Operating Performance of Academic Radiology Departments.” Health Policy and Practice,Vol.215, No.3, PP.708-716.

11) Cooper, Robin; and Robert S. Kaplan(1990) .“Measure Costs Right: Make the Right Decision.” The CPA Journal ,Vol.60, No.2, pp.38-45.

12) Cooper, Robin; and Robert S. Kaplan(1991).“Profit Priorities from Activity-Based Costing.” Harvard Business Review, May-June, pp.130-135.

13) Cotivongsa, Pongsaporn(2006). “Application of Activity Based Costing for Cost Analysis of Laboratory Tests”. Master Dissertation in Medical Technology, Mahidol University

14) Curran, R.; Raghunathan, S.; and M. Price (2004).“ Review of Aerospace Engineering Cost Modeling : The Genetic Causal Approach.” Progress in Aerospace Sciences, Vol. 40, pp.487-534.

15) Dean Ting, P.-k.; Zhang, Chuck; Wang, Ben ; and Abhijit Deshmukh (1999). “Product and Process Cost Estimation With Fuzzy Multi-Attribute Utility Theory.” The Engineering Economist, Vol.44, No.4, pp.303-331.

16) Demeere, Nathalie; Stouthuysen, Kristof; and Filip Roodhooft (2009). “Time- Driven Activity Based Costing in an Outpatient Clinic Environment: Development, Relevance and Managerial Impact.” Health Policy,Vol.92, PP.296-304.

Archive of SID

www.SID.ir

17) Greene, Julie K.; and Ali Metwalli(2001). "The Impact of Activity Based Cost Accounting on Health Care Capital Investment Decisions." Journal of Health Care Finance, Vol.28, No.2, PP.50-64.
18) Gujral, Sumeet; Dongre, Kanchan; Bhindare, Sonal; Subramanian, PG.; Narayan, HKV.; Mahajan, Asim; Batura, Rekha; Hingnekar, Chitra; Chabbria, Meenu; and CN. Nair (2010). "Activity-Based Costing Methodology as Tool for Costing in Hematopathology Laboratory." Indian Journal of Pathology and Microbiology, Vol.53, No.1, PP.68-74.
19) Horngren, Charles T.; Datar, Srikant M.; and George Foster (2006).Cost Accounting :A Managerial Emphasis. Twelfth Edition , India: Prentice-Hall.
20) Jarvinen ,Janne (2005). Rationale for Adopting Activity-Based Costing in Hospitals: Three Longitudinal Case Studies. Finland: University Of OULU.
21) Kaplan , Robert S.; and Steven R. Anderson (2004). "Time-Driven Activity Based Costing." Harvard Business Review, pp.131-138.
22) Klir , George J.; and Bo Yuan(2005).Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications. Eastern Economy Edition, India: Prentice-Hall.
23) Nachtmann, Heather; and Kim Lascola Needy(2003). "Methods for Handling Uncertainty in Activity Based Costing Systems." The Engineering Economist, Vol.48 , No.3, pp.259-282.
24) Nachtmann, Heather (2000). "Estimating Input Parameters in Activity Based Costing System Utilizing Fuzzy Set Theory." Ph.D Dissertation ,University of Pittsburgh.
25) Nachtmann , Heather; and Kim Lascola Needy(2001)."Fuzzy Activity Based Costing: A Methodology for Handling Uncertainty in Activity Based Costing Systems." The Engineering Economist, Vol.46, No.4, pp.245-273.
26) Namazi, Mohammad; Ghaffari, M.J.; and Mohammad Ebrahimzade (2012). " Designing a New Model of Cost Assignment Using Cramer's Rule". In process.
27) Paulus, Aggie; Raak, Arnovan; and Femke Keijzer (2002). "ABC: The Pathway to Comparison of the Costs of Integrated Care." Public Money and Management, July and September, P.P 25-32.
28) Ramsey, Ralph H.(1994). "Activity-Based Costing for Hospitals." Hospital & Health Services Administration, Vol.39, No.3, PP.385-396
29) Ross, Thomas K (2004). "Analyzing Health Care Operations Using ABC." Journal of Health Care Finance,Vol.30, No.3 , pp. 1-20.
30) Roztocki, Narcyz; and Heinz Roland Weistroffer (2005). "Evaluating Information Technology Investment: A Fuzzy Activity-Based Costing Approach." Journal of Information Science and Technology, Vol.2, No.4, P.P 31-43.
31) West, Timothy D; and David A. West (1997). "Applying ABC to Healthcare." Management Accounting ,Vol.78, No.8, P.P 22-33.
32) Zimmermann H.J.(1992). Fuzzy Set Theory and Its Applications. Second Revised Edition, USA: Kluwer Academic Publishers

یادداشت‌ها

[1] Jarvinen
[2] Ramsey
[3] Klir
[4] Yuan
[5] Kaplan & Anderson
[6] Horngren
[7] Greene & Metwalli
[8] Cooper
[9] Argyris
[10] Zimmermann
[11] Triangular Fuzzy Number
[12] Smallest Possible Value
[13] Most Promising Value
[14] Largest Possible Value
[15] Nachtmann & Needy
[16] Curran
[17] West
[18] Dean Ting
[19] Roztocki & Weistroffer
[20] Cotivongsa
[21] Demeere
[22] Gujral
[23] Cohen

Archive of SID

www.SID.ir