

Designing activity based costing system in the uncertainty mode using fuzzy logic

(Case study : Mashhad Razavi hospital)

Abstract :

The rapid progress of information technology and the development of world contest have affected all companies . Therefore, efficient managing of limited resources are important for services company as well as manufacturing and commercial company . Today hospital financial managers must completely understand expenses and process of hospital , so that they reach their healthcare objectives . Although , most of the hospitals use fix rating method for calculating the services cost , using this method does not prepare useful and efficient information for decision makers . Activity based costing method is a useful technique that can overcome inefficiency and incorrectness of information . A the input data of ABC system is often estimated , the information of this system may become uncertain or incorrect . Therefore , in this research it is tried to use fuzzy logic to overcome this uncertainty and incorrectness of data . This new system which is called Fuzzy activity based costing (FABC) is used to calculate the cost of services in diagnostic and backup sections of Razavi hospital. The result of cost data paired t-test with the confidence of %95 shows that there is an obvious difference between the costs calculated using ABC system and the costs calculated using FABC system in the diagnostic and backup sections of Razavi hospital . Furthermore , in the most cases the cost calculated using ABC system leads to understate costs in the diagnostic and backup sections of Razavi hospital and it can result in inefficiency and incorrectness of management decision making .

Key words : Expense , uncertainty , cost , healthcare services , activity based costing , fuzzy activity based costing

طراحی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در شرایط عدم اطمینان با استفاده از منطق فازی (مطالعه موردی: بیمارستان رضوی مشهد)

دکتر محمد نمازی (استاد حسابداری دانشگاه شیراز)

mnamazi@rose.shirazu.ac.ir

محمد جواد غفاری (دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز)
m_j_ghaffari@yahoo.com

چکیده:

تغییرات سریع فن‌آوری اطلاعات و افزایش رقابت جهانی بر روی تمامی شرکت‌ها تاثیرگذار بوده است. بنابراین مدیریت منابع محدود به صورت کارا نه فقط برای شرکت‌های تولیدی و بازرگانی، بلکه برای شرکت‌های خدماتی هم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. این تغییرات گسترده باعث شده تا روش سنتی محاسبه بهای تمام شده خدمات کارایی و صحت خود را از دست بدهد.

بر خلاف گذشته مدیران مالی بیمارستان‌ها می‌بایست هزینه‌ها و فرآیندهای بیمارستان را به طور دقیق درک کرده تا بتوانند به اهداف درمانی به گونه‌ای مناسب دست یابند. از آنجا که روش موجود محاسبه بهای تمام شده خدمات درمانی و بهداشتی در سطح کشور و بیشتر نقاط دنیا بر اساس روش تعرفه‌گذاری ثابت وضع شده است، استفاده از این روش اطلاعات مورد نیاز را برای تصمیم‌گیران در این عصر فراهم نمی‌کند. هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت به منظور دستیابی به این مهم و همچنین راهنمایی و هدایت مدیران مالی و بررسی و پیگیری پیشرفت‌های سازمانی می‌تواند کمک کننده باشد.

به علت اینکه داده‌های ورودی این سیستم اغلب تخمین‌زده می‌شوند، این مسئله باعث به وجود آمدن شرایط عدم اطمینان و یا عدم صحت اطلاعات سیستم خواهد شد. لذا در این پژوهش کوشش گردیده تا با استفاده از منطق فازی، سیستمی جدید تحت عنوان "هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی" طراحی و کاربرد عملی آن در بخش‌های پشتیبانی و تشخیصی بیمارستان رضوی مشهد به منظور محاسبه بهای تمام شده خدمات، مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد.

نتایج حاصل از آزمون داده‌های مربوط به بهای تمام شده هر یک از خدمات بر اساس هر یک از روش‌های ABC و FABC با استفاده از آزمون t تطبیقی و در سطح اطمینان ۹۵٪ حاکی از آن است که اختلاف معناداری بین بهای تمام شده خدمات بر مبنای ABC و بهای تمام شده خدمات بر مبنای FABC در بخش‌های پشتیبانی و تشخیصی بیمارستان رضوی مشهد وجود دارد. همچنین در اکثر موارد بهای تمام شده محاسبه شده بر مبنای ABC منجر به کمتر از واقع نشان دادن بهای تمام شده خدمات در بخش‌های پشتیبانی و تشخیصی می‌شود که این امر منجر به تصمیم‌گیری نادرست مدیریت خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: هزینه، عدم اطمینان، بهای تمام شده، خدمات درمانی، هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی

وقوع رویدادهایی نظیر توسعه رقابت جهانی، پیشرفت فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، دسترسی به سیستم‌های اطلاعاتی ارزان طی دهه گذشته و تلاش واحدهای اقتصادی جهت احراز رتبه جهانی و ورود به بازارهای بین‌المللی، لزوم داشتن نگرش‌هایی همچون رضایت مشتریان، کاهش هزینه‌ها و بهبود عملکرد را اجتناب‌ناپذیر کرده است (عرب مازاریزدی و ناصری، ۱۳۸۲: ۴). در چنین شرایطی، مدیران باید به اطلاعات مربوط و صحیح درباره بهای تمام شده محصولات تولیدی یا خدمات ارائه شده دسترسی داشته باشند. زیرا این اطلاعات برای هر جنبه از تجارت ضروری است و در سیاست‌های قیمت‌گذاری و بررسی عملکرد نقش بسزایی دارد.

بخش درمان و نظام بیمارستانی به عنوان یکی از بخش‌های مهم و اثرگذار جامعه، که نقش مهمی در ارتقاء سطح سلامت جامعه دارد، نیز از تاثیر این تغییرات مستثنی نبوده و با توجه به افزایش تقاضاها و محدودیت منابع در این بخش، وجود یک مبنای مناسب به منظور محاسبه و کنترل هزینه‌ها اهمیت فزاینده‌ای یافته است.

روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت^۱ (ABC) به عنوان یکی از روش‌های جدید بهای تمام شده است که در دهه اخیر توسط نویسندگان حسابداری مدیریت مطرح شده و قابلیت‌های آن برای محاسبه بهای تمام شده خدمات به اثبات رسیده است (رجبی، ۱۳۸۷: ۹). این سیستم جانشین هزینه‌یابی سفارش کار یا مرحله‌ای نیست بلکه می‌تواند همراه با آن‌ها بکار گرفته شود. از نظر عملی سیستم ABC روابط علی بین ایجاد هزینه‌ها و فعالیت‌های لازم جهت تولید محصول یا ارائه خدمت را که برای شرکت ارزش اقتصادی ایجاد می‌کند، مشخص می‌سازد (نمازی، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸: ۷۳ و ۷۵). این سیستم اطلاعات مناسب‌تری در مورد تولید یا ارائه خدمت، فعالیت‌های پشتیبانی و هزینه‌های محصول یا خدمت ارائه می‌کند تا مدیریت بتواند با تمرکز بر روی محصولات و فرآیندهایی که دارای بیشترین اهرم هستند، سود خود را افزایش دهد. این سیستم به مدیران نیز کمک می‌کند تا تصمیم‌گیری مناسب‌تری در مورد طراحی محصول یا نوع خدمت، قیمت‌گذاری، بازاریابی و تعیین ترکیب محصولات داشته و توسعه مستمر عملیاتی را امکان‌پذیر می‌سازد (کوپر و کپلان^۲، ۱۹۹۰: ۴۵). یکی از موانعی که در راه پیشرفت سیستم ABC وجود دارد مقادیر بسیار زیاد داده‌های مورد نیاز است که می‌بایست جمع‌آوری شوند و تحلیل آن‌هاست. داده‌های ورودی این سیستم تاریخی بوده و معمولاً تخمین‌زده می‌شوند. در نتیجه امکان آن وجود دارد که این پیش‌بینی‌ها نادرست بوده و ارزش‌های واقعی این داده‌ها در شرایط عدم اطمینان^۳ در دسترس باشد. در نظر گرفتن عدم اطمینان و عدم صحت، که پارامترهای ورودی ABC را در بر گرفته‌اند، باعث می‌شود تا استفاده‌کنندگان به اطلاعاتی دست یابند که می‌تواند به منظور انجام بسیاری از فعالیت‌ها همچون تصمیم‌گیری در مورد فرآیند محصول یا خدمت، بودجه‌ریزی و توسعه آن و انجام تحلیل‌های مربوط به خرید یا ساخت، مفید باشند (ناچتمن^۴، ۲۰۰۰: ۱).

مفهوم اطلاعات ارتباط تنگاتنگی با مفهوم عدم اطمینان دارد. اساسی‌ترین بخش این ارتباط این است که عدم اطمینان، که اغلب در موقعیت‌های حل مشکل به وجود می‌آید، در نتیجه نقص، کمبود و احتمالات آینده برخی از اطلاعات روی می‌دهد. اطلاعات ممکن است ناقص، نادرست، غیرقابل اعتماد، مبهم، متناقض یا ناکارا باشد. در حالت کلی این نقص‌های مختلف اطلاعات منجر به انواع گوناگون عدم اطمینان خواهد شد (کلیر^۵ و یوان^۶، ۲۰۰۵: ۴).

مسئولین بیمارستان با مواردی همچون محدودیت منابع و فشارهای مربوط به حفظ بالای کیفیت در مراقبت از بیماران مواجه می‌باشند. مدیران نیازمند درک این مطلب هستند که چه خدماتی می‌بایست ارائه شود و چگونه می‌توان هزینه‌ها را کاهش داد بدون اینکه منجر به کاهش کیفیت و مطلوبیت خدمات شود (ریدر استلپ^۷ و همکاران، ۲۰۰۲: ۳۱۰). لذا به منظور رسیدن به این اهداف مدیران ناگزیر به تصمیم‌گیری بر اساس اطلاعاتی هستند که اغلب در شرایط عدم اطمینان در دسترس می‌باشند.

با توجه به موارد ذکر شده، سیستم ABC به منظور دستیابی به اطلاعات مورد نیاز تصمیم‌گیران، در بیمارستان رضوی مشهد طراحی شده است. با توجه به شرایط عدم اطمینان مربوط به ارزش داده‌های ورودی در این سیستم و احتمال وجود داده‌های نادرست و این

1) Activity Based Costing

2) Cooper & Kaplan

3) Uncertainty

4) Nachtman

5) Klir

6) Yuan

7) Ridderstolpe

مسئله که هدف از بکارگیری این سیستم ارائه اطلاعاتی است که دارای بیشترین درجه صحت و اطمینان باشد ، این سیستم در شرایط عدم اطمینان طراحی می شود. بدین منظور از منطق فازی در این پژوهش بهره گرفته شده که باعث ایجاد سیستمی جدید تحت عنوان "هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی"^۸ می گردد.

هدف پژوهش

هدف و انگیزه اصلی پژوهش حاضر این است که بتوان با استفاده از تئوری مجموعه فازی بر نواقص مربوط به تخمین داده ها و یا عدم صحت داده های جمع آوری شده در سیستم هزینه یابی بر مبنای فعالیت غلبه کرد. همچنین 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 تصمیم گیران مورد بررسی و تحلیل قرار داد . به بیان دیگر در این پژوهش سعی خواهد شد تا افزون بر کمک به محاسبه دقیق تر بهای تمام شده خدمات درمانی و ارائه اطلاعات صحیح تر به منظور تصمیم گیری بهینه ، با استفاده از مدل ارائه شده توسط ناچتمن (۲۰۰۰) و ناچتمن و نیدی^۹ (۲۰۰۳) و بکارگیری تکنیک فازی سیستمی جدید به نام "هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی" را در بخش درمان ارائه داد تا افزون بر گسترش مرزهای دانش در خصوص ABC ، اشکالات مربوط به اطلاعات را در این سیستم تا حد زیادی بتوان کاهش داد و اطلاعات دقیق تری نسبت به سیستم ABC سنتی کسب کرد.

مبانی نظری

هزینه یابی بر مبنای فعالیت

در اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰ ، برخی نویسندگان حسابداری از جمله استاباس^{۱۰} و سالامونز^{۱۱} به رابطه بین فعالیت ها و هزینه ها اشاره کردند ولی توجه جدی محافل دانشگاهی و حرفه ای به این رابطه در دهه ۱۹۸۰ بیشتر جلب گردید (نمازی ، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ : ۷۲).

این افزایش توجه عمدتاً بر اثر پیدایش سه سازه اصلی زیر بوده است : (نمازی ، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ : ۷۲)

- ۱) تغییرات نوینی که در دنیا جهت معرفی تکنولوژی های مدرن ، سیستم های اطلاعاتی هوشمند، خبره و قابل انعطاف و مکانیزم های تولیدی جدید در کشورهای مختلف به ویژه در ژاپن رخ داده بود .
 - ۲) تغییر فلسفه فکری بسیاری از مدیران شرکت ها که علاوه بر سودآوری ، رقابت در سطح جهانی، افزایش رضایت مشتریان در سطح بین المللی ، تاکید بر کنترل کیفیت محصولات و کاهش هزینه ها نیز داشت .
 - ۳) تشریح فضای جدید تولید ، نقش های گوناگون تکنولوژی و دیدگاه های جدید مدیران توسط عده ای از نویسندگان و انعکاس نارسایی های سیستم حسابداری مدیریت در ارائه اطلاعات دقیق هزینه ها در این شرایط .
- این مسائل منجر به معرفی سیستمی جدید تحت عنوان "هزینه یابی بر مبنای فعالیت" (ABC) شد .
- کپلن و آندرسن^{۱۲} (۲۰۰۴) ABC را به عنوان یک روش پیشرفته تخصیص هزینه های سربار ، ارزیابی سودآوری محصول یا خدمت و مدیریت هزینه های عملیاتی یا به عنوان روشی به منظور هزینه یابی و نظارت فعالیت هایی که منابع را مصرف می کنند و هزینه یابی خروجی های نهایی تعریف می کنند (کپلن و آندرسن ، ۲۰۰۴ : ۱۳۱ و ۱۳۲) .

منطق سیستم ABC این است که "مراکز هزینه فعالیت"^{۱۳} بیشتر با ساختار مناسب به همراه مبنای تخصیص خاص فعالیت ، که "محرك هزینه" نامیده می شوند ، منجر به هزینه یابی صحیح تر فعالیت ها می شوند. تخصیص هزینه ها به محصولات به وسیله مبنای

8) Fuzzy Activity Based Costing

9) needy

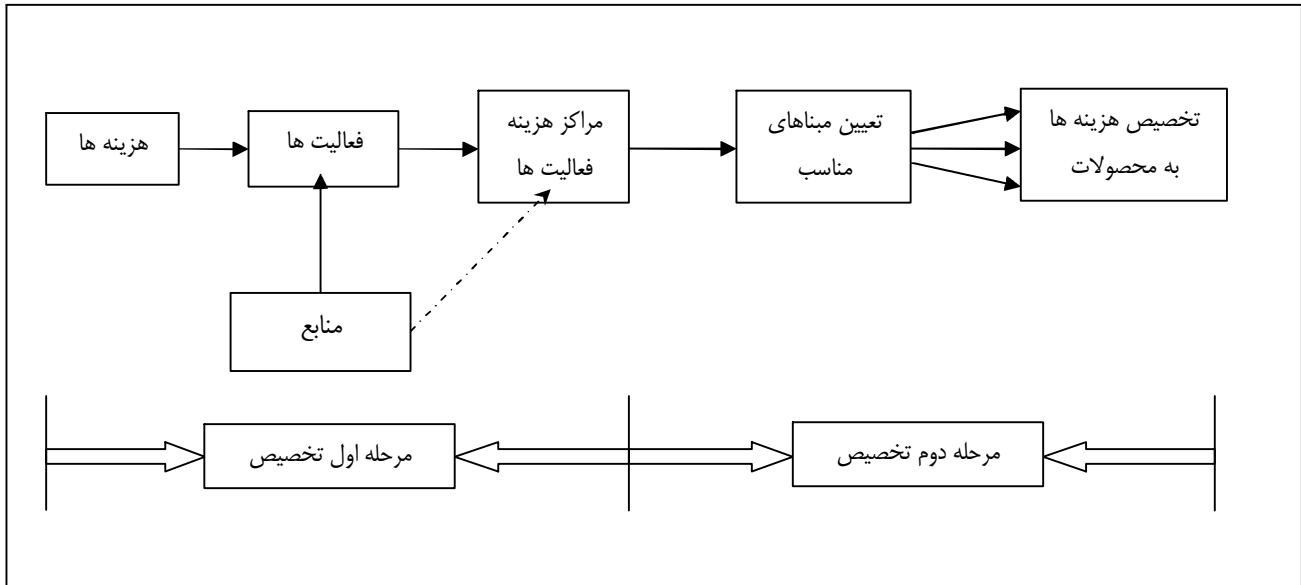
10) Staubus

11) Solomons

12) Kaplan & Anderson

تخصیص فعالیت‌های مختلف که به وسیله محصولات گوناگون استفاده می‌شوند، منجر به هزینه‌های محصول صحیح‌تر خواهند شد (هورن‌گرن^{۱۴} و همکاران، ۲۰۰۶: ۱۴۲).

نگاره ۱ مکانیزم سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت را نشان می‌دهد.



نگاره ۱. مکانیزم سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت (نمازی، ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸: ۷۶)

از نظر مفهومی ABC، افزون بر این که هزینه‌های مستقیم (تجهیزات مصرفی و هزینه نیروی انسانی) را به فعالیت مربوط به خود تخصیص می‌دهد، دقت در تخصیص هزینه‌های غیر مستقیم را نیز افزایش می‌دهد. بدین ترتیب این روش باعث شده است بسیاری از هزینه‌هایی که تا کنون در سازمان‌ها قابل شناسایی نبودند، اکنون قابل ردیابی با فعالیت‌ها باشند (رجبی، ۱۳۸۷: ۶۵). تحقیقات متعدد انجام شده در این زمینه نشان‌دهنده آن است که موارد زیر جزء اصلی‌ترین دلایل اجرا و پذیرش ABC در کشورهای توسعه یافته است: (سارتورینز^{۱۵} و همکاران، ۲۰۰۷: ۶)

- ۱) محاسبه صحیح‌تر بهای تمام شده و مدیریت مناسب هزینه‌ها،
- ۲) کسب اطمینان نسبت به سودآوری محصول یا مشتری،
- ۳) بودجه‌بندی و ارزیابی عملکرد،
- ۴) افزایش مزیت رقابتی^{۱۶}،
- ۵) حمایت از سایر سیستم‌های نوین مدیریتی همچون تولید بهنگام^{۱۷} و مدیریت کیفیت جامع^{۱۸}،
- ۶) افزایش کیفیت محصول از طریق طراحی برتر فرآیند،
- ۷) پاسخ‌گویی مناسب در مقابل افزایش هزینه‌های سربار و فشارهای ناشی از قوانین و مقررات،
- ۸) ارزیابی و تعدیل سرمایه‌گذاری در فن‌آوری‌های جدید،
- ۹) مشخص کردن فعالیت‌های سودآور و اهرمی در سازمان که راه‌هایی را به منظور کاهش مصرف منابع و قیمت‌گذاری مجدد محصولات و خدمات ارائه خواهند کرد (کوپر و کپلن، ۱۹۹۱: ۱۳۶).

13) Activity Cost Pool

14) Horngren

15) Sartorius

16) Competitiveness

17) Just in Time

18) Total Quality Management

۱۰) مشخص کردن ظرفیت بلااستفاده از طریق تعیین هزینه مربوط به منابع مصرفی در فرمول زیر (کپلن، ۱۹۹۴: ۱۰۴)
 هزینه ظرفیت بلااستفاده + هزینه مربوط به منابع مصرفی = هزینه مربوط به منابع در دسترس
 ۱۱) ایجاد مبنایی به منظور ارزیابی کیفیت از طریق ارائه یک روش سیستماتیک و تعریف شده با تمرکز بر روی منابع،
 هزینه منابع، فعالیت‌های اجرا شده و خروجی‌های بدست آمده (راس^{۱۹}، ۱۸:۲۰۰۴)

تئوری مجموعه فازی^{۲۰}

تئوری مجموعه فازی، در سال ۱۹۶۵ به وسیله لطفی‌زاده ارائه شد تا بتوان به صورتی کمی با عدم اطمینان و عدم صحت داده‌ها سروکار داشت. مهمترین کاربرد تئوری مجموعه فازی توانایی آن در ارائه مسائل مبهم به وسیله کمی کردن اطلاعات دقیق است (ناچتمن، ۲۰۰۰: ۷).

با بکارگیری تئوری مجموعه فازی، روش‌های علم مدیریت کلاسیک به محیط فازی گسترش می‌یابد و می‌توان از آن در سیستم‌های متعدد مدیریتی از جمله تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و مدلسازی استفاده کرد. علم مدیریت فازی قادر است مدل‌هایی ایجاد کند، که تقریباً همانند انسان، اطلاعات کیفی را به صورت هوشمند پردازش نماید. بدین ترتیب سیستم‌های مدیریت انعطاف بیشتری پیدا می‌کنند و اداره سازمان‌های بزرگ و پیچیده در محیط‌های متغیر، امکان‌پذیر می‌شود (آذر و فرجی، ۱۳۸۱: ۱۷).
 تصمیم‌گیران می‌توانند از کمی کردن داده‌های نامطمئن و نادرست بهره گرفته و بدین طریق ریسک‌های بالقوه در مدل‌های تحلیل خود را با استفاده از داده‌های فازی کاهش دهند (ناچتمن و نیدی، ۲۰۰۱: ۲۴۶).

مجموعه فازی به بیان ساده عبارتست از: تخصیص یک ارزش به هر فرد ممکن در موضوع بحث که نشان‌دهنده رتبه عضویت آن در مجموعه فازی است. این رتبه مربوط به درجه‌ای است که آن فرد قابل تطبیق با یک مفهوم ارائه شده در مجموعه فازی باشد (کلیر و یوان، ۲۰۰۵: ۴).

مجموعه فازی بر اساس تعریف لطفی‌زاده عبارتست از:

یک تابع عضویت که عناصر حوزه، فضا یا موضوع X را به دستگاه فاصله‌ای $[0,1]$ نسبت می‌دهد. یعنی داریم (لطفی‌زاده، ۱۹۶۵:

۳۳۹):

$$A: X \rightarrow [0,1]$$

زمانی که عدد مورد نظر به یک نزدیک‌تر باشد، درجه بالاتری از عضویت وجود داشته و در نتیجه قدرت اینکه موضوع مورد نظر به آن مجموعه مربوط باشد بیشتر است. چنانچه درجه عضویت برابر صفر باشد نشان دهنده عدم عضویت و چنانچه برابر یک باشد، نشان‌دهنده عضویت کامل است (پدريکز^{۲۱} و گمیده^{۲۲} ۲۰۰۵: ۵). عدد فازی یک مجموعه فازی نرمال و محدب است. عدد فازی مثلثی^{۲۳} (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^{۲۴}، بیشترین ارزش مورد انتظار^{۲۵} و بزرگترین ارزش ممکن^{۲۶} است (ناچتمن و نیدی، ۲۰۰۳: ۲۶۳). نگاره ۲ عدد فازی مثلثی را با توجه به پارامترهای آن نشان می‌دهد.

¹⁹) Ross

²⁰) Fuzzy Set Theory

²¹) Pedrycz

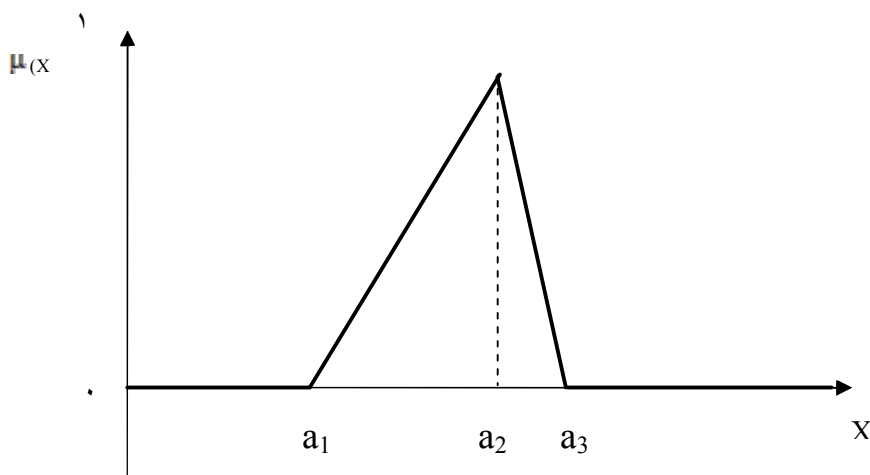
²²) Gomide

²³) Triangular Fuzzy Number

²⁴) Smallest Possible Value

²⁵) Most Promising Value

²⁶) Largest Possible Value



نگاره ۲. عدد فازی مثلثی (کوران^{۲۷} و همکاران، ۲۰۰۴: ۵۱۴)

با توجه به شکل ۲ تابع عضویت^{۲۸} 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: $\mu_A(X) = 0$

هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی

هدف از بکارگیری هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی این است که باعث پیشرفت روش تخمین پارامترها بر اساس تئوری مجموعه فازی - گردد. با استفاده از این روش می توان موارد مربوط به نادرستی و نبود دقت ذاتی داده ها و عدم اطمینان را در سیستم هزینه یابی بر مبنای فعالیت استاندارد در نظر گرفته و تاثیرات آن را مورد بررسی قرار داد (ناچتمن و نیدی، ۲۰۰۱: ۲۴۸)

مهمترین مزایای هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی عبارتند از: (ناچتمن و نیدی، ۲۰۰۱: ۲۴۸)

(۱) ارائه اطلاعات اضافی به استفاده کنندگان از ABC به منظور تصمیم گیری در مورد مواردی شامل بهای تمام شده محصولات،

(۲) مجهز کردن استفاده کنندگان از ABC به اطلاعاتی راجع به خطای ذاتی سیستم و عدم اطمینان، و

(۳) اجرای سریع تحلیل حساسیت سیستم ABC به وسیله ارائه بدترین و بهترین نتایج مورد انتظار.

در پژوهش حاضر به منظور بهره گیری از سیستم ABC فازی از روش اعداد فازی مثلثی استفاده خواهد شد.

علت استفاده از این روش در هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی را می توان در موارد زیر جستجو کرد: (ناچتمن، ۲۰۰۰: ۲۴ و ۲۳)

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^{۲۹} یا عدد فازی دوزنقه‌ای^{۳۰} دارد. این مزیت هم به منظور انجام محاسبات ریاضی و هم استخراج اطلاعات فرآیند گسترده سیستم FABC لازم و ضروری است.

۲) مهم‌ترین و اصلی‌ترین مزیت استفاده از عدد فازی مثلثی در این پژوهش این است که سیستم استاندارد ABC در قالب رقم بیشترین ارزش مورد انتظار در تحلیل FABC 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 ABC از بین نخواهد رفت.

پیشینه پژوهش پژوهش‌های خارجی

دیان تینگ^{۳۱} و همکاران (۱۹۹۹) در مطالعه‌ای به بررسی و ارزیابی بهای تمام شده فناوری‌های جدید در ابتدایی‌ترین مرحله طراحی محصول پرداختند. آن‌ها با استفاده از منطق فازی به طراحی و ارائه مدل ارزیابی شاخص بهای تمام شده برای هر محصول اقدام نمودند. نتایج نشان‌دهنده آن است که این مدل کارایی بیشتری نسبت به مدل‌های سنتی بهای تمام شده دارد زیرا نیازمند جمع‌آوری مقادیر زیادی از داده‌های تاریخی نبوده و می‌تواند صفات عناصر را در شرایط عدم اطمینان و ماهیت ناقص در نظر بگیرد. 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) در مطالعه‌ای به بررسی هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی در یک شرکت داروسازی به عنوان یک روش به منظور در نظر گرفتن شرایط عدم اطمینان در سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت پرداختند. آن‌ها در این پژوهش به منظور در نظر گرفتن خطای پیش بینی و شرایط عدم اطمینان در سیستم‌های هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت از تئوری مجموعه فازی بهره گرفتند. مطالعه انجام شده نشان می‌دهد که تنها ۱۰ نفر از مشتریان برتر شرکت ۷۰٪ از درآمد شرکت را تشکیل می‌دهند که این مسئله لزوم حذف مشتریان کمتر سودآور را نشان می‌دهد. همچنین با استفاده از این روش محصولات شرکت که دارای سود اندک یا زیان بودند مشخص شده، که لزوم افزایش قیمت یا کاهش هزینه‌های مربوط به آن‌ها یا حذف این محصولات را در شرکت نشان می‌دهد. افزون بر این بکارگیری این سیستم نه تنها باعث از بین رفتن اطلاعات سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت استاندارد نمی‌شود بلکه باعث به وجود آمدن اطلاعات با ارزش‌تر و صحیح‌تر در شرایط عدم اطمینان و با وجود داده‌های نادرست خواهد شد.

ریدراستلپ و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای به توصیف مدلی به منظور تحلیل فرآیند، ABC و مدیریت بر مبنای فعالیت^{۳۲} (ABM) در بخش قلب یکی از بیمارستان‌های سوئد پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که اجرای سیستم ABC باعث ایجاد قابلیت‌های جدیدی همچون تحلیل فعالیت و فرآیند، محاسبه بهای تمام شده و شبیه‌سازی شده است. همچنین از این سیستم به همراه سایر اطلاعات می‌توان به منظور تصمیم‌گیری استراتژیک و عملیاتی مناسب بهره گرفت.

واترز^{۳۳} و همکاران (۲۰۰۳) نیز به منظور محاسبه هزینه واحدهای خدماتی بین سال‌های ۱۹۹۷-۱۹۹۸ در یک مرکز بهداشت و درمان در کشور پرو، از سیستم ABC استفاده کردند. پژوهش آن‌ها شامل دو قسمت بود: ۱) بکارگیری و اجرای سیستم ABC (۲) ارزیابی نتایج و بررسی قابلیت استفاده مدل. نتایج نشان می‌دهد که بهای تمام شده محاسبه شده بر مبنای این سیستم بسیار بیشتر از مبالغی است که از مشتریان دریافت می‌شود. همچنین ارزیابی نتایج نشان می‌دهد که واحدهای خدماتی اورژانس، دندانپزشکی و خدمات

-
- 29) Bell-Shaped
 - 30) Trapezoidal
 - 31) Dean Ting
 - 32) Activity Based Management (ABM)
 - 33) Waters

پزشکی سیار دارای کمترین ارزش افزوده برای شرکت هستند. از طرفی مدیریت می‌تواند با استفاده از این سیستم، تصمیم‌گیری مناسب‌تری انجام داده و برخی هزینه‌های پنهان، که در رابطه با فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده^{۳۴} روی می‌دهند را مشخص کند.

رائوتیو^{۳۵} و همکاران (۲۰۰۳) در پژوهشی به تحلیل بهای تمام شده در بخش رادیولوژی بیمارستان دانشگاه تامپر^{۳۶} پرداختند. هدف اصلی پژوهش آن‌ها تعیین عوامل هزینه فعالیت‌های آنژیوگرافی و رادیولوژی تشخیصی در سال ۱۹۹۹ بود. آن‌ها با بررسی و تحلیل یک نمونه ۲۹۶۸ موردی به این نتیجه دست یافتند که بر خلاف هزینه بسیار بالای تجهیزات آنژیوگرافی، سهم آن‌ها از هزینه‌ها بسیار کم است. همچنین مواد اولیه بیشترین هزینه را در این بخش‌ها به خود اختصاص داده است. در پایان استفاده از این سیستم به منظور تحلیل هزینه‌ها در بخش رادیولوژی بسیار مناسب بوده و پیشنهاد می‌شود.

نگرینی^{۳۷} و همکاران (۲۰۰۴) در پژوهشی با عنوان "بهای تمام شده بخش بیمارستان در اروپا" به بررسی روشهای محاسبه بهای تمام شده در این سازمان‌ها پرداختند. آن‌ها با مطالعه و تحلیل روشهای گوناگون هزینه‌یابی به این نتیجه رسیدند که یک الگوی هزینه-یابی استاندارد شده برای بخش بیمارستان وجود ندارد. وجود الگوی استاندارد می‌تواند باعث شود تا امکان مقایسه در بین سازمان‌ها به وجود آمده، ارزیابی اقتصادی در این بخش‌ها افزایش یافته و فرآیند تصمیم‌گیری به همراه تخصیص کارای منابع بهبود یابد.

تی‌سای^{۳۸} (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای به ارزیابی بهای تمام شده جراحی لیزری چشم و قیمت‌گذاری مناسب این جراحی در بیمارستان‌های تابوان پرداخت. وی در این روش با استفاده از یک نمونه ۱۸۱ عددی به مقایسه دو روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت و هزینه‌یابی سنتی در محاسبه بهای تمام شده این نوع جراحی پرداخته و با استفاده از آزمون t تطبیقی و p-value معنادار بودن تفاوت را مورد بررسی قرار داد. با توجه به اینکه مقدار p-value محاسبه شده کمتر از ۰/۰۰۵ بود نتیجه‌گیری کرد که تفاوت معنی‌داری بین دو روش وجود دارد. میانگین هزینه کل و انحراف معیار استاندارد ۱۸۱ نمونه محاسبه شده در روش ABC به ترتیب برابر ۴۷/۹۰۰ دلار و ۲۶۵/۴ دلار و در روش هزینه‌یابی سنتی به ترتیب ۴۲/۸۷۲ دلار و ۸/۹۸۶ دلار بود. نتایج نشان‌دهنده آن است که ABC در افزایش کیفیت خدمات درمانی و بهبود سیستم هزینه‌یابی بیمارستان‌ها می‌تواند مفید باشد.

جاروین^{۳۹} (۲۰۰۵) در پژوهشی به بررسی و تحلیل انگیزه بکارگیری سیستم ABC در بیمارستان‌های فنلاند^{۴۰} پرداخت. وی مطالعه خود را بر روی دو بیمارستان در بخش عمومی و یک بیمارستان در بخش خصوصی انجام داد. نتایج حاصل نشان می‌دهد که اگرچه هر سه مورد بررسی شده در بخش بهداشت و درمان است، ولی روش بکارگیری ABC آن‌ها با یکدیگر متفاوت بوده به طوری که مهمترین هدف از بکارگیری این سیستم در بیمارستان‌های دولتی هزینه‌یابی کامل در بخش‌های مختلف و در سطح بیمارستان و افزایش کارایی بوده، در صورتیکه در بیمارستان‌های خصوصی هدف اولیه تحلیل سودآوری، گزارشگری و افزایش آگاهی نسبت به بهای تمام شده و هزینه‌ها می‌باشد. همچنین بر خلاف تئوری‌های سازمانی، فشارهای سازمانی تاثیر اندکی بر روی پذیرش سیستم‌های مدیریت داشته است.

آنتی‌کاین^{۴۱} و همکاران (۲۰۰۵) نیز به بررسی تغییراتی که در طول فرآیند سیستم ABC در واحد جراحی بیمارستان مرکزی کاریلیا جنوبی^{۴۲} در کشور فنلاند بین سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۰۵ روی می‌دهد، پرداختند. آن‌ها با ارائه یک مدل صفحه گسترده هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت ابزاری را به منظور مدیریت بهتر، تعیین هزینه‌های هر فعالیت و عملیات، بررسی بازده سرمایه‌گذاری در واحد جراحی و شبیه‌سازی ایجاد کردند. نتایج حاکی از آن است که تفاوت بسیار زیادی بین بهای تمام شده محاسبه شده و نرخ‌های دولتی تعیین شده وجود دارد که در اکثر موارد منجر به ایجاد زیان می‌شوند. علت این اختلاف این است که تعرفه‌های دولتی اغلب مشکلات مربوط به استفاده از ظرفیت کامل عملیاتی را مدنظر قرار نمی‌دهند. چنانچه از تمامی ظرفیت بتوان استفاده کرد، مقدار تفاوت کمتر خواهد شد.

لاوسن^{۴۳} (۲۰۰۵) به بررسی میزان استفاده از سیستم ABC در صنعت خدمات‌درمانی بین سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۴ در کشور آمریکا پرداخت. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که آشنایی با این سیستم در طول دهه گذشته افزایش یافته است. اگرچه، استفاده از

34) Non-Value Added Activity

35) Rautio

36) Tampere

37) Negrini

38) Tsai

39) Jarvinen

40) Finland

41) Antikainen

42) South Carelia

43) Lawson

این سیستم در طول این زمان اندکی کاهش یافته به طوریکه بسیاری از سازمان‌ها نسبت به اجرای این سیستم هنوز تردید دارند. مهمترین موانعی که در راه کاربرد این سیستم وجود داشته شامل: هزینه بالای سیستم، نگرانی‌های مربوط به پردازش داده‌ها و فقدان همکاری مدیران رده بالا است. افزون بر این، تمرکز بیش از حد سازمان‌ها بر روی قابلیت بهای تمام شده سیستم ABC به جای قابلیت‌های مدیریتی آن باعث شده تا بسیاری از افراد اینگونه نتیجه‌گیری کنند که مزایای بکارگیری این سیستم کمتر از هزینه‌های اساسی و ذاتی پیاده‌سازی و نگهداری آن خواهد بود.

گنزالز^{۴۴} و همکاران (۲۰۰۵) در پژوهشی به ساخت مدل ABC با استفاده از تابع افزایش کیفیت^{۴۵} و مبنای مقایسه شرکت‌ها^{۴۶} برای بیمارستان‌ها پرداختند. آنها در این پژوهش با استفاده از تابع افزایش کیفیت و تحلیل مبنای مقایسه شرکت‌ها مدلی از هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت طراحی کردند که این مدل مطابق با انتظارات مشتریان و احتیاجات بیمارستان‌هاست. آن‌ها با بررسی روش‌های هزینه‌یابی سنتی در ۵ بیمارستان اسپانیا و تعیین نیازهای مشتریان و بیمارستان سعی در افزایش کیفیت خدمات ارائه شده داشتند. نتایج نشان می‌دهد که با استفاده از این مدل می‌توان نسبت به تعیین مبنای تخصیص مناسب منابع انسانی، منابع سرمایه‌ای و زمان استفاده کرده و مواردی که دارای اهمیت زیادی برای پیشرفت استانداردهای اجرای عملیات هستند، را مشخص کرد. بعلاوه پروژه‌هایی که نیازمند تخصیص منابع هستند، با توجه به نیاز مشتریان و کسب رضایت آنان ارزیابی و تحلیل شوند.

ادن^{۴۷} و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی میزان پذیرش سیستم ABC در بیمارستان‌های کانادا پرداختند. هدف اصلی پژوهش آنها بدست آوردن شواهدی در مورد علل پذیرش پایین سیستم ABC و موانع موجود بر سر راه پذیرش و اجرای آن بود. آن‌ها با استفاده از پرسشنامه و مصاحبه با کارمندان کلیدی ۴ بیمارستان اقدام به جمع‌آوری شواهد کردند. نتایج حاصل از پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که سیستم ABC به عنوان یک ابزار مدیریت یکپارچه، ابزار مربوط به بررسی منافع و هزینه‌ها، مدیریت روزانه فعالیت‌ها و تصمیم‌گیری نسبت به بودجه‌بندی پروژه‌ها در بیمارستان‌ها استفاده نمی‌شود. علل اصلی فقدان این پذیرش را در بدبینی مدیران اجرایی نسبت به سیستم و عدم توانایی آن در ارائه یک قاعده تامین مالی موثر، دولتی بودن تصمیم‌گیری‌های مربوط به تخصیص منابع، عدم وجود ارتباط بین انگیزه‌های پزشکان و مدیریت هزینه‌ها و اینکه این سیستم نیز یکی دیگر از بارهای تحمیلی مدیریتی است، می‌توان جستجو کرد.

کاتو^{۴۸} و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی به بررسی یک روش کاربردی هزینه‌یابی در بخش بیمارستان در کشور ژاپن پرداختند. در این مطالعه آن‌ها با استفاده از روش ABC ساده شده به منظور کاهش هزینه پیاده‌سازی، کاهش پیچیدگی‌های مربوط به سیستم استاندارد و سهولت جمع‌آوری داده‌ها به محاسبه بهای تمام شده آزمایش‌های یک لابراتوار پرداخته و نتایج حاصل را با روش استاندارد ABC مقایسه کردند. این روش از طریق کاهش محرک‌های هزینه از ۷ عدد به ۴ عدد توازن مناسبی بین صحت و سادگی ایجاد کرد و توانست نتایج صحیحی که تا حدودی همانند ABC بود، ایجاد کند. همچنین آنها معتقدند که قابلیت تعمیم این روش برای استفاده در سایر بیمارستان‌ها وجود داشته و می‌توانند از مزایای آن بهره‌گیرند.

سینکوئینی^{۴۹} و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهشی به بررسی مدل ABC طراحی شده برای اندازه‌گیری و کنترل مصرف منابع و هزینه‌ها زمانی که از فناوری‌های جدید در فرآیندهای خدمات درمانی استفاده می‌شود، در کشور ایتالیا پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش آن‌ها در بخش جراحی، اهمیت طراحی و اجرای سیستم هزینه‌یابی مناسب در بخش درمانی را نشان می‌دهد. افزون بر این، بهای تمام شده یک بیمار که تحت این نوع جراحی قرار گرفته ۳/۲۸۷ دلار محاسبه شده که تفاوت قابل ملاحظه‌ای با تعرفه‌های دولتی که مقدار آن ۲/۱۲۱ دلار است، دارد.

یرلی^{۵۰} (۲۰۰۹) به بررسی کاربرد ABC در بیمارستان ترکیه و مقایسه نتایج حاصل از آن با سیستم هزینه‌یابی سنتی پرداخت. وی بهای تمام شده مربوط به جراحی کیسه صفر را با استفاده از هر دو روش محاسبه و نتایج را با یکدیگر مقایسه کرد. نتایج نشان می‌دهد که بهای تمام شده این عمل در جراحی باز و جراحی نوین با استفاده از سیستم ABC به ترتیب ۹۶۵ و ۱/۰۵۳ دلار و با استفاده از سیستم

44) Gonza'lez

45) Quality Function Deployment (QFD)

46) Benchmarking

47) Eden

48) Cao

49) Cinquini

50) Yereli

سنتی به ترتیب ۵۹۹ و ۵۳۵ دلار خواهد بود. این نتایج نشان می‌دهد که ABC می‌تواند اطلاعات هزینه صحیح‌تری در اختیار گذاشته و به مدیران در تحلیل و تفسیر هزینه‌ها و تصمیم‌گیری صحیح‌تر در مورد بودجه‌بندی و برنامه‌ریزی استراتژیک کمک نماید.

پژوهش های داخلی

شغلی و حمیدی (۱۳۸۱) در پژوهشی به هزینه‌یابی خدمات بهداشتی و درمانی بر مبنای فعالیت در مرکز بهداشت شهرستان زنجان پرداختند. نتایج بدست آمده از اجرای سیستم با استفاده از اطلاعات سال ۱۳۷۸ مرکز نشان می‌دهد که فرآیند بازدید از کارخانجات صنعتی پرهزینه‌ترین و فرآیند معاینه دانش‌آموزان در مدارس شهری، کم هزینه‌ترین خدمت است. با توجه به اینکه سیستم ABC قادر به تفکیک مناسب هزینه‌های سربار است، به کمک آن و با مدیریت صحیح هزینه می‌توان بهره‌وری را افزایش داد.

رجبی (۱۳۸۲) در پژوهشی به طراحی و بررسی کاربرد سیستم ABC جهت محاسبه بهای تمام شده خدمات در بیمارستان‌های دولتی پرداخت. وی بهای تمام شده دو مرکز فعالیت بیمارستان شهید فقیهی شیراز را با استفاده از این روش برای سال ۱۳۸۲ محاسبه و بررسی کرد. مرکز فعالیت رادیولوژی جزء مراکز فعالیت تشخیصی و مرکز فعالیت بخش جراحی اورولوژی جزء مراکز فعالیت عملیاتی است. محاسبات انجام شده نشان می‌دهد که در مرکز فعالیت رادیولوژی، بهای تمام شده هر رادیوگرافی، سونوگرافی، مموگرافی و سی‌تی‌اسکن به ترتیب ۲۰/۸۷۱، ۵۰/۷۴۷، ۳۱/۱۵۰ و ۲۵۳/۲۱۰ ریال است. همچنین در مرکز فعالیت جراحی بهای تمام شده هر بیمار بر مبنای تخت روز اشغالی ۱۳/۰۱۳ ریال است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که ABC در بیمارستان‌های 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^{۵۱} (ABB) 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. افزون بر این، از این سیستم می‌توان به منظور کاهش تنگناهای موجود بر سر راه بودجه‌ریزی بیمارستان‌ها مخصوصاً بودجه‌ریزی عملیاتی، بهره گرفت.

رضاپور (۱۳۸۵) در مطالعه‌ای به تعیین هزینه واحد خدمت در کانون‌های هزینه نهایی بیمارستان شهدای هفتم تیر تهران و تعیین میزان انحراف نامساعد قیمت پرداخت. این مطالعه بر روی اطلاعات مربوط به سال ۱۳۸۱ بیمارستان مذکور با استفاده از روش ABC انجام شد. نتایج حاکی از آن است که هزینه واحد خدمت در کانون‌های آی‌سی‌یو، سی‌سی‌یو، مغز و اعصاب، جراحی عمومی، ارتوپدی و داخلی با تعرفه‌های موجود دارای انحراف نامساعد چشم‌گیری است. لذا می‌بایست عوامل موثر بر افزایش هزینه واحدها شناسایی و سیاست‌گذاران در تعیین تعرفه‌های خدمات بیمارستان از الگوی صحیح اقتصادی استفاده کنند.

میریان (۱۳۸۷) در پژوهشی به بررسی و محاسبه بهای تمام شده خدمات بر اساس روش ABC در بخش‌های تشخیصی بیمارستان آموزشی شهید دستغیب شیراز با استفاده از اطلاعات سال ۱۳۸۵ پرداخت. عملیات هزینه‌یابی در بخش‌های پشتیبانی و بخش‌های آزمایشگاه و رادیولوژی به منظور محاسبه بهای تمام شده ۱۰ نوع آزمایش و ۵ نوع رادیوگرافی، اجرا شد. وی با استفاده از سیستم ABC توانست هزینه‌های نیروی انسانی، مواد و ملزومات مصرفی، استهلاک و سربار مربوط به مراکز فعالیت را محاسبه کرده و بدین وسیله بهای تمام شده بر حسب هر خروجی در بخش‌های تشخیصی بیمارستان شهید دستغیب شیراز را بدست آورد. نتایج حاصل از پژوهش وی نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین بهای تمام شده محاسبه شده بر مبنای روش ABC و تعرفه‌های موجود در بخش‌های تشخیصی بیمارستان شهید دستغیب شیراز وجود دارد. مضافاً اینکه روش ABC الگوی مناسبی برای محاسبه بهای تمام شده خدمات در بخش‌های تشخیصی بیمارستان شهید دستغیب شیراز می‌باشد.

سوالات پژوهش

پرسش‌های اصلی پژوهش حاضر را می‌توان به شرح زیر بیان کرد:

- ۱) آیا می‌توان با طراحی و بکارگیری روش ABC فازای بهای تمام شده خدمات را در بخش‌های پشتیبانی و تشخیصی بیمارستان رضوی مشهد محاسبه کرد؟
- ۲) آیا سیستم ABC فازای اطلاعات با اهمیتی را نسبت به سیستم ABC سنتی در اختیار مدیران و تصمیم‌گیرندگان بیمارستان قرار می‌دهد؟ به بیان دیگر آیا استفاده از این روش می‌تواند اطلاعاتی دقیق‌تر و صحیح‌تر با توجه به عدم اطمینان داده‌ها در بیمارستان رضوی مشهد در اختیار بگذارد؟

فرضیه‌های پژوهش

در این پژوهش با استفاده از تئوری مجموعه فازای کوشش شده است تا سیستمی جدید به نام "سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازای" در بیمارستان رضوی مشهد طراحی شده و به صورتی عملی مورد تحلیل قرار گیرد. بنابراین فرضیه‌های اصلی زیر به منظور دستیابی به اهداف پژوهش ارائه می‌شود:

- ۱- تفاوت معنی‌داری بین متوسط بهای تمام شده خدمات ارائه شده بر اساس سیستم ABC سنتی با متوسط بهای تمام شده براساس سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازای در بخش پشتیبانی بیمارستان رضوی مشهد وجود دارد.
- ۲- تفاوت معنی‌داری بین متوسط بهای تمام شده خدمات ارائه شده بر اساس سیستم ABC سنتی با متوسط بهای تمام شده براساس سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازای در بخش تشخیصی بیمارستان رضوی مشهد وجود دارد.

روش پژوهش و گردآوری داده‌ها

این پژوهش در زمینه مطالعات موردی^{۵۲} است و جنبه کاربردی دارد. مطالعات موردی در شرایطی استفاده می‌شود که پژوهشگر بخواهد یک سازمان یا یک چیز را به دقت مورد مطالعه قرار دهد تا سازه‌های مربوط به رفتار آن چیز یا سازمان یا اجزای کوچکتر آن سازمان را تشریح کند (نمازی، ۱۳۸۲: ۷۱)

در این پژوهش به منظور نگارش و جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز بخش مبانی نظری به گونه‌ای عمده از مجلات تخصصی لاتین و برای گردآوری اطلاعات مربوط به شناسایی فعالیت‌ها از مشاهده و مصاحبه استفاده شده است. همچنین داده‌ها و اطلاعات مربوط به طراحی الگو به طور عمده از طریق تهیه و توزیع پرسشنامه در قالب سه عدد کمترین مقدار ممکن، محتمل‌ترین مقدار ممکن و بیشترین مقدار ممکن جمع‌آوری گردید. لازم به ذکر است در بخش‌هایی که اطلاعات مورد نیاز به صورت دقیق و در قالب آمار صحیح توسط مسئولین نگهداری می‌شد، این اطلاعات در قالب پرسشنامه اخذ و ملاک محاسبه بهای تمام شده آن بخش قرار می‌گرفت. سایر اطلاعات مورد نیاز همچون اطلاعات مربوط به هزینه‌ها و غیره نیز با مطالعه اسناد و مدارک مرتبط در بیمارستان، سیستم اطلاعاتی بیمارستان^{۵۳} (HIS) و سیستم اطلاعات مدیریت^{۵۴} (MIS) گردآوری خواهند شد.

مراحل این پژوهش طبق گام‌های بیان شده توسط نمازی (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷: ۵) به صورت زیر دنبال گردید:

۱. تعیین موضوع هزینه،
۲. شناسایی فعالیت‌های اصلی مربوط به موضوع هزینه،

52) Case Study

53) Hospital Information System

54) Management Information System

۳. جمع‌آوری هزینه‌های مربوط به موضوع هزینه ،
۴. تخصیص هزینه‌های مربوط به هر فعالیت ،
۵. گزینش محرک هزینه‌های مربوط به هر فعالیت ،
۶. محاسبه نرخ هزینه هر فعالیت ،
۷. تخصیص هزینه هر فعالیت به موضوع هزینه ،
۸. تعیین بهای تمام شده موضوع هزینه .

به علت اینکه فرآیند ارائه خدمات در بین مراکز فعالیت به صورت متقابل است ، با استفاده از روش تخصیص مستقیم ، یکطرفه و دو طرفه فرآیند تسهیم هزینه ها به یکدیگر به صورت صحیح و واقعی انجام نمی گیرد ، لذا در این پژوهش با استفاده از نرم افزار Excel ، روش معادلات همزمان به منظور تسهیم هزینه ها به صورت متقابل طراحی و مورد استفاده قرار گرفت .

جامعه آماری

مطالعه موردی این پژوهش بر روی 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 بهره‌گیری از تجهیزات پیشرفته درمانی و فن‌آوری روز دنیا یکی از مجهزترین بیمارستان‌ها در سطح خاورمیانه است که در قالب بخش‌های مختلفی همچون آی‌سی‌یو، بخش قلب، بخش‌های جراحی، اورژانس‌ها، اتاق‌های عمل، اتاق‌های بستری ، آزمایشگاه ، تصویربرداری، کلینیک و بخش پزشکی هسته‌ای به ارائه خدمات درمانی به بیماران می‌پردازد .

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

با توجه به عنوان پژوهش ، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها ، که عموماً متشکل از ارقام هزینه‌های دوایر مختلف خواهد بود، از تکنیک تئوری مجموعه فازی با استفاده از داده فازی مثلثی استفاده می‌شود . 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^{۵۵} به عنوان روش غیرفازی ساز استفاده شده زیرا یکی از روش های متداول غیرفازی ساز است که بیش از سایر روش ها از آن استفاده می شود(راس ، ۲۰۰۴: ۱۰۱) . معادله زیر به منظور محاسبه ارزش حقیقی (X^*) از تابع عضویت فازی $\mu(x)$ با استفاده از روش مرکز ثقل در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است (راس، ۲۰۰۴: ۱۰۱)

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

افزون بر آن به منظور انجام محاسبات مربوط به غیرفازی ساز از نرم افزار 7 MATLAB استفاده شده است . همچنین در این پژوهش به منظور آزمون فرضیه‌ها، از آزمون t تطبیقی^{۵۶} استفاده گردید. بدین منظور اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS(11.5) تحلیل شده و اطلاعات مربوط به میانگین ، انحراف معیار و ... استخراج و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

یافته های پژوهش

بر اساس گام های اشاره شده در بالا ، ابتدا مراکز هزینه فعالیت بر اساس چارت سازمانی بیمارستان و همچنین نیازسنجی مدیریت در بخش های پشتیبانی و تشخیصی تعیین شد . جدول شماره ۱ و ۲ این مراکز فعالیت را نشان می دهد . پس از کسب شناخت اولیه ، با توجه به مراکز فعالیت شناسایی شده ماتریس تسهیم هزینه ها با استفاده از نرم افزار Excel طراحی و هزینه های مربوط به هر مرکز فعالیت شناسایی و به آن مرکز تخصیص داده شد . با توجه به اینکه مراکز فعالیت پشتیبانی به منظور خدمت رسانی به مراکز فعالیت تشخیصی و عملیاتی در بیمارستان ها فعالیت می کنند ، هزینه های آنها می بایست به مراکز استفاده کننده از خدمات آنها تخصیص داده شوند . لذا محرک های هزینه مورد نیاز و مرتبط با هر مرکز فعالیت با توجه به رابطه علت و معلولی تعیین گردید . در انتخاب محرک ها دقت شده تا محرک هایی انتخاب گردند که بیشترین رابطه علت و معلولی را با مرکز فعالیت مربوطه دارا باشند . بدین منظور از نظرات کارشناسان و همچنین مطالعات مرتبط در این زمینه بهره گرفته شده است . جدول شماره ۱ محرک های هزینه مرتبط با هر یک از مراکز فعالیت پشتیبانی را نشان می دهد .

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

جدول شماره ۱ : مراکز فعالیت و محرک هزینه بخش های پشتیبانی

مرکز فعالیت	مرکز فعالیت
آندوسکوپی	تصویربرداری :
پزشکی هسته ای	سی تی اسکن
آزمایشگاه	سونوگرافی
	MRI
	رادیوگرافی عمومی و تخصصی
	ماموگرافی

جدول شماره ۲ : مراکز فعالیت بخش های تشخیصی

در گام بعدی اطلاعات مربوط به محرک های هزینه از طریق تهیه و توزیع پرسشنامه در قالب اعداد فازی از بخش های مربوطه جمع آوری شد . مراکز فعالیت برق ، مخابرات و لاندری جزو مراکز بودند که به علت عدم وجود داده های دقیق ، اطلاعات ارائه شده آنها در قالب اعداد فازی و سایر مراکز پشتیبانی در قالب اعداد و داده های واقعی و دقیق بود . در گام بعد ، با توجه به اینکه بخش های پشتیبانی

علاوه بر ارائه خدمات به بخش های تشخیصی و عملیاتی، به سایر بخش های پشتیبانی نیز به صورت متقابل خدمات ارائه می کنند، با استفاده از روش ماتریس معادلات همزمان هزینه های مرتبط با این بخش ها به مراکز استفاده کننده از خدمات آن ها تخصیص داده شد. در گام بعد داده ها و اطلاعات مورد نیاز مربوط به مراکز تشخیصی بیمارستان در قالب داده های فازی جمع آوری و مورد تحلیل قرار گرفت. در نهایت با توجه به نیازسنجی مدیریت از مراکز فعالیت پشتیبانی، مراکز لاندری، استریل ابزار، خیاط خانه، پذیرش و مدارک پزشکی، ترخیص و نقلیه به عنوان مراکز فعالیت واسط مدیریتی در نظر گرفته شده و همچون مراکز فعالیت تشخیصی، بهای تمام شده خدمات آن ها به تفکیک طبق روش ABC و مدل FABC محاسبه گردید. بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر اساس گام های تشریح شده در بالا، به منظور آزمون فرضیه های پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. در زیر نتایج حاصل از آزمون فرضیه های پژوهش با استفاده از آزمون T تطبیقی و در سطح اطمینان ۹۵٪ بیان شده است.

آزمون فرضیه اول:

H_0 : میانگین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای ABC با میانگین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای FABC در بخش های پشتیبانی با یکدیگر برابر است. ($H_0 : \mu_d = 0$)

H_1 : میانگین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای ABC با میانگین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای FABC در بخش های پشتیبانی با یکدیگر برابر نیست. ($H_1 : \mu_d \neq 0$)

نتایج حاصل از آزمون ۲۰۸ داده مربوط به بهای تمام شده خدمات در بخش های پشتیبانی در جدول شماره ۳ به طور خلاصه ارائه شده است.

همانطور که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است، در سطح اطمینان ۹۵٪ مقدار $t = -2.287$ در ناحیه پذیرش H_0 قرار نمی گیرد. همچنین با توجه به مقدار $P\text{-Value} = 0.023$ که کوچکتر از ۵٪ است، فرض H_0 به نفع H_1 رد می شود. یعنی اختلاف معناداری بین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای ABC با میانگین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای FABC در بخش های پشتیبانی بیمارستان رضوی مشهود وجود دارد. لذا در شرایط عدم اطمینان می توان نتایج بهتری با استفاده از مدل طراحی شده بر مبنای FABC در بخش های پشتیبانی کسب نمود. افزون بر آن نتایج حاکی از آن است که استفاده از روش ABC سنتی منجر به کمتر از واقع نشان دادن بهای تمام شده خدمات ارائه شده در مراکز پشتیبانی واسط مدیریتی شده است. جدول شماره ۴ و ۵ بهای تمام شده نهایی هر واحد از خدمات مرکز فعالیت لاندری و استریل ابزار را طبق دو روش ABC و FABC نشان می دهد.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ABC	40266/71	208	40182/501	2786/155
	FABC	40325/87	208	40114/864	2781/465

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	ABC & FABC	208	1.000	0/001

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	Df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	ABC – FABC	-59/15	372/956	25/860	-110/14	-8/17	-2/287	207	0/023

جدول شماره ۳: نتایج حاصل از آزمون فرضیه اول

تفاوت FABC-ABC	بهای تمام شده نهایی FABC	بهای تمام شده نهایی ABC	نام خدمت	ردیف
368	14,783	14,416	البسه پرسنلی سفید	1
-358	12,217	12,575	البسه پرسنلی آبی	2
-358	11,978	12,336	البسه پرسنلی رنگی	3
257	9,079	8,822	البسه بیمار	4
-110	3,691	3,801	ملحفه	5
-437	5,714	6,151	روکش پتو	6
-442	4,800	5,242	روبالشتی و اقلام ریز	7
653	6,682	6,030	نم گیر ، دروشیت ، روتختی کشی	8
-104	5,787	5,890	گان و شان و کاورست	9
-75	6,763	6,838	پتو سفید یا رنگی	10
61	5,639	5,579	روکش کاناپه ، بالشت	11

12	روکش مبیل و پرده	3,833	3,772	-61
13	روفرفشی نمازخانه	3,917	3,939	22
14	البسه بیمار عفونی	18,100	19,135	1,035

جدول شماره ۴ : بهای تمام شده هر واحد از خدمات لاندری طبق دو روش

ردیف	نام محصول	دستگاه استریل کننده	بهای تمام شده نهایی هر واحد بر مبنای ABC	بهای تمام شده نهایی هر واحد بر مبنای FABC	تفاوت FABC-ABC
1	ست پانسمان و بخیه استریل شده	اتوکلاو	10,102	11,186	1,084
2	ست اتاق عمل استریل شده	اتوکلاو	42,007	44,090	2,084
3	تک پیچ استریل شده	اتوکلاو	10,131	10,560	429
		اتیلن	24,816	27,320	2,504
4	گاز استریل شده	اتوکلاو	13,209	14,059	850
		اتوکلاو	15,319	16,169	850
5	باند استریل شده	اتوکلاو	11,143	11,942	799
6	باند کشی استریل شده	اتوکلاو	18,863	19,662	799
7	گاز خط دار استریل شده	اتوکلاو	14,617	15,352	735
8	لانگ گاز استریل شده	اتوکلاو	14,277	15,012	735
9	ست آنژیوگرافی استریل شده	اتوکلاو	45,971	46,911	940
11	ست ری استریل شده	اتوکلاو	33,625	33,730	105
		اتیلن	27,106	29,598	2,492

جدول شماره ۵ : بهای تمام شده هر واحد از خدمات استریل ابزار طبق دو روش

با توجه به محاسبات انجام شده می توان نتیجه گیری نمود که هرچه میزان عدم اطمینان داده های هر یک از مراکز فعالیت یا سهم دریافتی از خدمات مرکزی که عدم اطمینان داده ها در مورد آنها زیاد است ، بیشتر باشد ، اختلاف بین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده طبق هر یک از روش های ABC و FABC بیشتر خواهد بود و بالعکس .

آزمون فرضیه دوم :

H_0 : میانگین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای ABC با میانگین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای FABC در بخش های تشخیصی با یکدیگر برابر است . ($H_0 : \mu_d = 0$)

H_1 : میانگین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای ABC با میانگین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای FABC در بخش های تشخیصی با یکدیگر برابر نیست . ($H_1 : \mu_d \neq 0$)

نتایج حاصل از آزمون ۶۳ داده مربوط به بهای تمام شده خدمات در بخش های تشخیصی در جدول شماره ۶ به طور خلاصه ارائه شده است.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ABC	1251804/97	63	1082978/700	136442/491
	FABC	1219184/05	63	1008344/224	127039/431

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	ABC & FABC	63	0/996	0/001

Paired Samples Test

		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	ABC – FABC	32620/9 2	116891/18 2	14726/905	3182/26	62059/5 8	2/215	62	0/030

جدول شماره ۶: نتایج حاصل از آزمون فرضیه دوم

همانطور که در جدول شماره ۶ نشان داده شده است، در سطح اطمینان ۹۵٪ مقدار $t=2.215$ در ناحیه پذیرش H_0 قرار نمی گیرد. همچنین با توجه به مقدار $P\text{-Value} = 0.03$ که کوچکتر از ۵٪ است، فرض H_0 به نفع H_1 رد می شود. یعنی اختلاف معناداری بین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای ABC با میانگین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده بر مبنای FABC در بخش های تشخیصی بیمارستان رضوی مشهود وجود دارد. لذا در شرایط عدم اطمینان می توان نتایج بهتری با استفاده از مدل طراحی شده بر مبنای FABC در بخش های تشخیصی کسب نمود. افزون بر آن نتایج حاکی از آن است که در اکثر موارد استفاده از روش ABC سنتی منجر به کمتر از واقع نشان دادن بهای تمام شده خدمات ارائه شده در مراکز تشخیصی شده است. افزون بر آن در مواردی همچون بهای تمام شده اسکن مجاری اشکی، اسکن VCUCG، اسکن تمام بدن با گالیم، اسکن تمام بدن با ید، اسکن کبد و اسکن قلب در مرکز فعالیت پزشکی هسته‌ای، استفاده از روش ABC سنتی منجر به بیش از واقع نشان دادن بهای تمام شده این خدمات شده و تصمیم گیری نادرست مدیریت را در مورد سودده بودن این خدمات منجر می گردد. جدول شماره ۷ بهای تمام شده نهایی هر یک از خدمات مرکز فعالیت پزشکی هسته‌ای را طبق دو روش ABC و FABC به عنوان نمونه نشان می دهد.

ردیف	نام خدمت	بهای تمام شده نهایی هر واحد بر مبنای ABC	بهای تمام شده نهایی هر واحد بر مبنای FABC	FABC-ABC
1	اسکن تخلیه معده	1,485,306	1,493,680	8,374
2	اسکن مجاری اشکی	411,701	359,264	-52,437
3	اسکن ریه	571,378	602,818	31,440
4	اسکن استخوان	790,093	801,661	11,568
5	اسکن VCUCG	985,913	948,553	-37,360
6	اسکن تمام بدن با گالیم	2,231,804	1,992,909	-238,895
7	اسکن تمام بدن با ید	762,496	728,150	-34,346
8	اسکن تیروئید	365,910	381,793	15,883
9	اسکن HIDA	841,022	1,103,570	262,548
10	اسکن کلیه (DMSA)	593,959	605,502	11,543
11	اسکن کبد (RBC)	1,013,349	940,147	-73,201
12	اسکن قلب	1,894,984	1,848,865	-46,120
13	اسکن کلیه (DTPA)	834,815	836,565	1,750

جدول شماره ۷: بهای تمام شده هر واحد از خدمات پزشکی هسته‌ای طبق دو روش

با توجه به محاسبات انجام شده می توان نتیجه گیری نمود که هرچه میزان عدم اطمینان داده های هر یک از مراکز فعالیت یا سهم دریافتی از خدمات مراکزی که عدم اطمینان داده ها در مورد آنها زیاد است ، بیشتر باشد ، اختلاف بین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده طبق هر یک از روش های ABC و FABC بیشتر خواهد بود و بالعکس .

نتیجه گیری و پیشنهادات

در این پژوهش کوشش گردید تا با استفاده از منطق فازی بر عدم اطمینان داده ها در سیستم هزینه یابی بر مبنای فعالیت غلبه کرده و سیستمی جدید تحت عنوان هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی طراحی نمود . همچنین با پیاده سازی و بکارگیری آن در بیمارستان رضوی مشهد بتوان مزایا و منافع آن را با استفاده از داده های واقعی به طور عملی مورد ارزیابی و تحلیل قرار داد . نتایج حاصل از آزمون داده های مربوط به بهای تمام شده هر یک از خدمات بر اساس هر یک از روش های ABC و FABC با استفاده از آزمون t تطبیقی و در سطح اطمینان ۹۵٪ حاکی از آن است که اختلاف معناداری بین بهای تمام شده خدمات بر مبنای ABC و بهای تمام شده خدمات بر مبنای FABC در بخش های پشتیبانی و تشخیصی بیمارستان رضوی مشهد وجود دارد . همچنین در اکثر موارد بهای تمام شده محاسبه شده بر مبنای ABC منجر به کمتر از واقع نشان دادن بهای تمام شده خدمات در بخش های پشتیبانی و تشخیصی می شود که این امر منجر به تصمیم گیری نادرست مدیریت خواهد شد . افزون بر آن هرچه میزان عدم اطمینان داده های هر یک از مراکز فعالیت یا سهم دریافتی از خدمات مراکزی که عدم اطمینان داده ها در مورد آنها زیاد است ، بیشتر باشد ، اختلاف بین بهای تمام شده خدمات محاسبه شده طبق هر یک از روش های ABC و FABC بیشتر خواهد بود و بالعکس . این نتایج با نتایج حاصل از پژوهش های ناچتمن و نیدی (۲۰۰۱) و ناچتمن (۲۰۰۰) منطبق می باشد . شرکتها می توانند با استفاده از روش هزینه یابی بر مبنای

فعالیت فازی و بکارگیری بر عدم اطمینان داده ها غلبه نموده و با اطمینان بیشتری نتایج حاصل را مورد بررسی قرار داده و تصمیم گیری مناسب تر و صحیح تری با استفاده از اطلاعات بهای تمام شده حاصل از این روش کسب نمایند. این مسئله خصوصا در صنعت درمان که می بایست با حفظ کیفیت ارائه خدمات هزینه های خود را کاهش دهند بیش از پیش کاربرد خواهد داشت. زیرا در بخش درمان به علت وجود تعرفه درمان، توانایی افزایش درآمدها از طریق افزایش نرخ ممکن نیست لذا می توان با تحلیل صحیح هزینه ها و فعالیت ها با استفاده از الگوی FABC می توان با حذف فعالیت های فاقد ارزش افزوده و کاهش منطقی هزینه های مازاد، قابلیت ارائه خدمات با کیفیت تر و با هزینه کمتر را افزایش نمود. 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 کامل تر و دقیق تری را در اختیار مدیران خواهد گذاشت. پیشنهاد می شود پژوهشگران در مطالعات آتی موارد زیر را مد نظر قرار دهند:

- (۱) استفاده از سایر روش های غیرفازی ساز همچون روش میانگین وزنی، مرکز مجموع و... و مقایسه نتایج با پژوهش حاضر
- (۲) طراحی الگوی یادشده در شرکت های تولیدی، سایر شرکت های خدماتی، سایر بیمارستان ها و مراکز درمانی و همچنین بخش های عملیاتی
- (۳) بکارگیری تکنیک های شبکه های عصبی، الگوریتم ژنتیک، الگوریتم مورچه ها و سایر تکنیک های نوین به همراه ABC
- (۴) استفاده از سایر روش های کاهش عدم اطمینان داده ها همچون شبیه سازی مونت کارلو^{۵۷} و... و مقایسه نتایج با پژوهش حاضر
- (۵) استفاده از سایر روش های فازی همچون فازی ذوزنقه ای، فازی زنگی شکل و... و مقایسه نتایج با پژوهش حاضر

محدودیت های پژوهش

- انجام این پژوهش مانند بیشتر پژوهش ها، با محدودیت روبه رو بود که اهم این محدودیت ها به شرح زیر می باشد:
- (۱) در بخش درمان به علت تنوع بسیار بالای خدمات و شرایط خاص افراد مختلف، تنها شرایط عمومی در نظر گرفته شده و از شرایط خاص چشم پوشی شد.
 - (۲) تعیین فعالیت ها و همچنین جمع آوری داده ها در بخش درمان به علت مراجعه بیماران و شرایط خاص آن زمان بر و هزینه بر است.
 - (۳) هزینه یابی بر مبنای فعالیت فازی نسبت به هزینه یابی بر مبنای فعالیت حجم زیادی از داده ها و اطلاعات را داراست که منجر به افزایش پیچیدگی و دشوار شدن تحلیل آن ها می گردد.

منابع و مآخذ

منابع فارسی

- آذر، عادل و حجت فرجی. علم مدیریت فازی. چاپ اول، تهران: سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، (۱۳۸۱)
- رجبی، احمد. "طراحی و کاربرد سیستم هزینه یابی بر مبنای فعالیت (ABC) جهت محاسبه بهای تمام شده خدمات در بیمارستانهای دولتی: مطالعه موردی بیمارستان شهید فقیهی شیراز". معاونت توسعه مدیریت و منابع دفتر برنامه ریزی منابع مالی و بودجه، گزارش شماره ۱۰۲، (۱۳۸۲)
- رجبی، احمد. مبنای طراحی و کاربرد سیستم هزینه یابی بر مبنای فعالیت در بهای تمام شده خدمات بیمارستانی. چاپ اول، شیراز: انتشارات نوید، (۱۳۸۷)

رضاپور، عزیز. "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، (۱۳۸۵)، ص.ص. ۷۶-۸۱.

شغلی، علیرضا؛ و یدا... حمیدی. "هزینه‌یابی خدمات بهداشتی درمانی بر مبنای فعالیت در مرکز بهداشت شهرستان زنجان: سال ۱۳۷۸". *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زنجان*، شماره ۴۱، زمستان، (۱۳۸۱)، ص.ص. ۲۷-۳۳.

عرب‌مازار یزدی، محمد؛ و مهدی ناصری. "امکان‌سنجی طراحی مدل محاسبه بهای تمام شده سپرده‌های بانکی به روش ABC: مورد بانک رفاه". *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، شماره ۳۴، سال دهم، زمستان، (۱۳۸۲)، ص.ص. ۲۶-۳.

میریان، ایمان. "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 و خدمات بهداشتی درمانی فارس*، (۱۳۸۷).

نمازی، محمد. "نقش پژوهش‌های کیفی در علوم انسانی". *مجله جغرافیا و توسعه*، بهار و تابستان، (۱۳۸۲)، ص.ص. ۶۳-۷۸.

نمازی، محمد. "بررسی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در حسابداری مدیریت و ملاحظات رفتاری آن". *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، شماره ۲۶ و ۲۷، سال هفتم، زمستان و بهار، (۱۳۷۷ و ۱۳۷۸)، ص.ص. ۱۰۶-۷۱.

نمازی، محمد. "معرفی نسل دوم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت (TDABC)". *ماهنامه حسابدار*، شماره ۱۹۲ و ۱۹۳، سال بیست و دوم، زمستان و بهار، (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷)، ص.ص. ۱۶-۳.

منابع انگلیسی

- Antikainen, Katja; Tarja Roivainen; Mirva Hyvärinen; Juhani Toivonen; and Timo Kärrä. "Activity-Based Costing Process of a Day-Surgery Unit – from Cost Accounting to Comprehensive Management". *Frontiers of E-Business Research*, (2005), pp.775-785.
- Cao, Pengyu ;Shin-Ichi Toyabe ;and Kouhei Akazawa. "Development of a Practical Costing Method for Hospitals". *Tohoku Journal of Experimental Medicine* ,Vol.208,No.3, (2006), pp.213-224.
- Cinquini , Lino ; Paola Miolo Vitali ; Arianna Pitzalis; and Cristina Campanale. " Cost Measurement in Laparoscopic Surgery: Results from an Activity-Based Costing Application". *6th Annual HCTM Conference* , Italy , <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/4992>, (2007).
- Cooper , Robin ; and Robert S. Kaplan . "Measure Costs Right :Make the Right Decision". *The CPA Journal* ,Vol.60,No.2, (1990), pp. 38-45.
- Cooper , Robin ; and Robert S. Kaplan. "Profit Priorities from Activity-Based Costing ". *Harvard Business Review* ,May-June , (1991), pp. 130-135.
- Curran, R.; S. Raghunathan ; and M. Price. " Review of Aerospace Engineering Cost Modeling : The Genetic Causal Approach". *Progress in Aerospace Sciences* , Vol. 40 , (2004), pp.487-534.
- Dean Ting, P.-k.; Chuck Zhang ; Ben Wang ; and Abhijit Deshmukh. "Product and Process Cost Estimation With Fuzzy Multi-Attribute Utility Theory". *The Engineering Economist*, Vol.44, No.4, (1999), pp.303-331.
- Eden, Ron ;Colin Lay; and Michael Maingot. "Preliminary Findings on ABC Adoption in Canadian Hospitals :Reasons for Low Rates of Adoption". *The Irish Accounting Review* , Vol.13, No.2 , (2006),pp.21-34.
- Gonza´lez, Marvin E.; Gioconda Quesada; and Rhonda Mack. " Building an Activity-Based Costing Hospital Model Using Quality Function Deployment and Benchmarking". *Benchmarking: an International Journal* ,Vol. 12, No. 4, (2005), pp. 310-329.
- Horngren, Charles T.; Srikant M. Datar ; and George Foster. *Cost Accounting :A Managerial Emphasis*. Twelfth Edition , India: Prentice-Hall, (2006).

- Jarvinen ,Janne. *Rationale for Adopting Activity-Based Costing in Hospitals: Three Longitudinal Case Studies*. Finland : University Of OULU, (2005).
- Kaplan , Robert S."Flexible Budgeting in Activity-Based Costing Framework". *Accounting Horizons*,Vol.8, No.2 , .(1994), pp.104-109.
- Kaplan , Robert S. ; and Steven R. Anderson."Time-Driven Activity Based Costing ".*Harvard Business Review* , (2004), pp.131-138.
- Klir , George J.; and Bo Yuan .*Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications*. Eastern Economy Edition ,India: Prentice-Hall, (2005).
- Lawson, Raef A." The Use of Activity Based Costing in The Healthcare Industry: 1994 VS. 2004". *Research in Healthcare Financial Management*, Vol. 10, No. 1, ,(2005),pp. 77–94.
- Nachtmann ,Heather ; and Kim Lascola Needy. " Methods for Handling Uncertainty in Activity Based Costing Systems ".*The Engineering Economist* ,Vol.48 , No.3, (2003) ,pp.259-282.
- Nachtmann ,Heather."Estimating Input Parameters in Activity Based Costing System Utilizing Fuzzy Set Theory". Ph.D Dissertation ,*University of Pittsburgh*, (2000).
- Nachtmann ,Heather ; and Kim Lascola Needy."Fuzzy Activity Based Costing : A Methodology for Handling Uncertainty in Activity Based Costing Systems". *The Engineering Economist*, Vol.46, No.4, (2001) , pp.245-273.
- Negrini, D. ; A. Kettle; L. Sheppard; G.H. Mills; and D.L. Edbrooke." The Cost of a Hospital Ward in Europe: Is There a Methodology Available to Accurately Measure the Costs?". *Journal of Health Organization and Management* ,Vol. 18, No. 3, (2004) , pp. 195-206.
- Pedrycz , Witold ; and Fernando Gomide. *An Introduction to Fuzzy Sets: Analysis and Design*. Eastern Economy Edition ,India: Prentice-Hall, (2005).
- Rautio, R.; L. Keski-Nisula; and T. Paakkala." Activity-Based Cost Analysis in Catheter-Based Angiography and Interventional Radiology". *Health Economy* ,Vol.13, (2003) pp.1937-1945.
- Ridderstolpe , Lisa; Andreas Johansson; Tommy Skau; Hans Rutberg; and Hans Ahlfeldt. "Clinical Process Analysis and Activity-Based Costing at a Heart Center". *Journal of Medical Systems*, Vol. 26, No. 4, (2002) ,pp.309-322.
- Ross, Thomas K. "Analyzing Health Care Operations Using ABC". *Journal of Health Care Finance*,Vol.30, No.3 , (2004) ,pp. 1-20.
- Ross, Timothy J. *Fuzzy logic With Engineering Applications*. second edition ,England : John Wiley & Sons, (2004)
- Sartorius ,k.; C. Eitzen ; and P. Kamala." The Design and Implementation of Activity Based Costing (ABC):A South African Survey". *Meditari Accountancy Research* , Vol.15, No.2 , (2007) , pp.1-21.
- Tsai , Pi-Hung ."Application of Activity Based Costing in the Evaluation of Eye-Lasik Surgical Cost in Taiwan". Ph.D Dissertation, *Saint Louis University*, (2004).
- Waters, Hugh; Hany Abdallah; Diana Santillán; and Paul Richardson. "Application of Activity-Based Costing (ABC) in a Peruvian NGO Healthcare System". *Operations Research Results* , www.qaproject.org, (2003).
- Yereli , Ayse Nedef. "Activity-Based Costing and Its Application in a Turkish University Hospital". *Association of Perioperative Registered Nurses Journal* ,Vol.89, No.3 , (2009) ,pp.573-591.
- Zadeh, L. A."Fuzzy Sets". *Information and Control*, Vol.8 , ,(1965) ,pp.338-353.