



## Estimating the total cost of imaging services of a hospital using the time-driven activity-based costing method (TDABC) in 2018

Zargar. Balaye Jame Sanaz<sup>1\*</sup>, Markazi Moghaddam. Nader<sup>2</sup>, Sharifnia. Hesamoddin<sup>3</sup>, Khoshian. Mehrdad<sup>4</sup>

1- Associate Professor, Department of Health Management and Economics, Faculty of Medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Associate Professor, Department of Health Management and Economics, Faculty of Medicine, AJA University of Medical Sciences, and Critical Care Quality Improvement Research Center, Shahid Modarres Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Health Management and Economics, Faculty of Medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4- MSc in Health Care Services Management, Department of Health Management and Economics, Faculty of Medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Received Date:**  
2023.1.12

**Accepted Date:**  
2023.9.14

**\*Corresponding  
Author Email:**  
sanazzargar@gmail.com

### Abstract

**Background and Purpose:** Medical imaging is one of the most expensive sections of a hospital due to the use of superior technology, specialized personnel, and adherence to special protective regulations, all of which have a direct impact on the diagnosis and treatment of diseases. Time-driven activity-based costing (TDABC) provides an overview of hospital activities, enabling the identification and management of costs and resources with greater accuracy and ease. The purpose of this study is to examine the total costs of services and the unused capacity of resources to provide financial management solutions for hospital administrators.

**Materials and Methods:** This descriptive and retrospective study was conducted on the statistics and accounting data of a general hospital in Tehran in 2018. The study falls under the category of applied research due to the potential use of the results in financial management and resource consumption. The data collection method included the review of documents and financial statements, timing of all activities in the imaging department, and calculations based on the time-driven activity-based costing method, using Excel software, with the elimination of the cost of unused resources.

**Results:** The study found that the total cost was mostly below the approved tariffs, with the main cost components being 34% manpower, 23% overhead, 22% equipment, and 15% consumables. The findings indicated that only 58% of resource provisioning expenses played a role in determining the total cost of services.

**Conclusion:** The findings of this research suggest that reducing the unused capacity of resources and organizational reforms can decrease the total cost of services, increase profitability, and optimize resource usage to enhance the quality of hospital services.

**Keywords:** Hospital, Cost, Diagnostic Imaging, Financial Management



Copyright©2024 Scientific Association of Hospital Affairs, and Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

## برآورد هزینه تمام شده خدمات تصویربرداری یک بیمارستان با استفاده از روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان گرا (TDABC) در سال ۱۳۹۸

ساناز زرگر بالای جمع<sup>۱\*</sup>، نادر مرکزی مقدم<sup>۲</sup>، حسام شریف نیا<sup>۳</sup>، مهرداد خوشیان<sup>۴</sup>

- ۱- دانشیار گروه علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران. آدرس: تهران، خ دکتر فاطمی غربی، خ اعتمادزاده، دانشگاه علوم پزشکی ارتش
- ۲- دانشیار گروه علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش و مرکز تحقیقات بهبود کیفیت مراقبتهای ویژه، بیمارستان شهید مدرس، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- ۳- استادیار گروه علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران.
- ۴- کارشناس ارشد مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، گروه علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران.

### چکیده:

**زمینه و هدف:** تصویربرداری پزشکی به دلیل استفاده از تکنولوژی برتر، پرسنل متخصص و رعایت مقررات حفاظتی خاص، یکی از گران‌ترین بخش‌های بیمارستان است که تأثیر مستقیمی در تشخیص و درمان بیماری‌ها دارد. هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا با ایجاد نمای کلی از فعالیت‌های بیمارستان، امکان شناسایی هزینه‌ها و مدیریت منابع را با کمترین هزینه و با دقت و سهولت بیشتر فراهم می‌کند. هدف این مطالعه بررسی هزینه تمام شده خدمات و ظرفیت بلااستفاده منابع جهت استفاده مدیران بیمارستان در راهکارهای مدیریت مالی می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه توصیفی و گذشته‌نگر بر روی آمار و داده‌های حسابداری یک بیمارستان عمومی شهر تهران در سال ۱۳۹۸ انجام شد که با توجه به امکان استفاده از نتایج در مدیریت مالی و مصرف منابع در دسته مطالعات کاربردی قرار می‌گیرد. روش گردآوری داده‌ها شامل بررسی اسناد و صورت‌های مالی و زمان‌سنجی کلیه فعالیت‌های بخش تصویربرداری و محاسبات بروش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا، با استفاده از نرم‌افزار اکسل و با حذف هزینه منابع بلااستفاده انجام شد.

**نتایج:** در این مطالعه هزینه تمام شده عمدتاً کمتر از تعرفه مصوب بوده و مؤلفه‌های اصلی آن شامل ۳۴ درصد نیروی انسانی، ۲۳ درصد سربار، ۲۲ درصد تجهیزات و ۱۵ درصد مواد مصرفی بود. یافته‌ها نشان داد که تنها ۵۸ درصد مخارج تأمین منابع در تعیین هزینه تمام شده خدمات نقش داشته است. **نتیجه‌گیری:** یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد کاهش ظرفیت بلااستفاده منابع و اصلاح سازمان می‌تواند موجب کاهش هزینه تمام شده خدمات، سودآوری و استفاده بهینه از منابع در جهت افزایش کیفیت خدمات بیمارستانی گردد.

**کلمات کلیدی:** بیمارستان، هزینه، تصویربرداری تشخیصی، مدیریت مالی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۶/۲۳

\* نویسنده مسئول مقاله:  
sanazzargar@gmail.com

## مقدمه

برخورداری از سلامت ج-سمی، روانی و اجتماعی حق تمام انسان‌هاست و این امر به عنوان واقعیتی انکارناپذیر مورد پذیرش همگان قرار دارد (۱). با پیشرفت در مراقبت‌های بهداشتی درمانی و کنترل بیماری‌ها به تدریج مراکز ارائه‌دهنده‌ی خدمات سلامت تشکیل شد و مسئله روز سیاست‌گذاران این بوده که ضمن توجه به حفظ کیفیت، با مصرف کمتر منابع (و در نتیجه هزینه‌های کمتری) این خدمات ارائه شوند. پس مدیران ارائه‌دهنده‌ی خدمات سلامت بایستی آگاهی و شناخت زیادی درباره‌ی نحوه هزینه نمودن منابع و بهای تمام‌شده خدمات سلامت داشته باشند (۲).

نظام سلامت ۷ تا ۱۰ درصد درآمد ناخالص ملی کشورها را جذب می‌کند و عملکرد بیمارستان‌ها به عنوان بازوی اجرائی نظام سلامت همواره مورد توجه سیاست‌گذاران، مدیران و ساختارهای اجتماعی بوده و هست. لذا در تمامی الگوهای ارزیابی عملکرد، شاخص‌های مالی در جهت افزایش درآمد، منطقی نمودن هزینه‌ها و بهبود کارایی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (۳). در کشورهای در حال توسعه بیمارستان‌ها حدود ۵۰ تا ۸۰ درصد بودجه بخش سلامت و سهم عظیمی از نیروهای آموزش دیده و متخصص این بخش را به خود اختصاص داده‌اند. علیرغم حجم بالای منابع اختصاص یافته به این نهادها و بخش سلامت، بین رشد منابع قابل دسترس و منابع مورد نیاز بخش سلامت شکاف وجود دارد و این مسئله ضرورت استفاده اثربخش از منابع را مشخص می‌کند. اتلاف منابع بدین معناست که سهم مشخصی از خدمات می‌تواند با صرف منابع کمتری حاصل شود. با جلوگیری از اتلاف منابع مالی و انسانی می‌توان آن‌ها را در جهت ارائه خدمات بهتر، با کیفیت تر و با هزینه کمتر به کار گرفت (۴).

با وجود اتوماسیون سیستم‌های حسابداری و نرم‌افزارهای تخصصی مدیریت متأسفانه محاسبه هزینه‌های واقعی (مستقیم - سربار) در بسیاری از مراکز با مشکلات و نواقص فراوان روبرو می‌باشد و تصویر مطلوبی از فعالیت‌ها وجود ندارد (۵). به منظور مدیریت موفق و مؤثر فعالیت‌های بیمارستان، مدیران باید بتوانند مواردی از قبیل میزان مصرف منابع به وسیله هر یک از فعالیت‌ها، خروجی‌ها و کیفیت عملیات و فرآیند انجام شده توسط فعالیت‌های مختلف را ارزیابی و درک نمایند (۶). سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت تنها سیستمی است که قادر به ارائه اطلاعات لازم به منظور دستیابی به اهداف فوق می‌باشد (۷). اگرچه مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت اطلاعات صحیح‌تری فراهم می‌کند، اما به دلیل اندازه، پیچیدگی و هزینه بالا، توسط سازمان‌ها و شرکت‌ها به‌طور گسترده پذیرفته نشد (۸). این روش همچنین در محاسبه بهای تمام شده محصولات یا خدمات در شرکت‌های تولیدی چند محصولی با اشکال مواجه است و اجرا و بروز رسانی آن نیز پرهزینه و مستلزم زمان زیادی است مشکل دیگر ناشی از فرایند مصاحبه برای ایجاد مدل ذهنی فعالیت‌هاست که این امر ناخودآگاه موجب می‌شود زمان بلااستفاده که توسط مصاحبه‌شونده عنوان نشده، مدنظر قرار نگیرد (۸).

کاپلن و اندرسون در سال ۲۰۰۴ میلادی نظام جدیدی به نام هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا را معرفی کردند. این نظام بر خلاف روش متداول هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، در مرحله اول، فعالیت‌ها را شناسایی نمی‌کند و هزینه‌های مربوط را به فعالیت‌ها تخصیص نمی‌دهد و در نتیجه، تسهیم اولیه هزینه‌ها به فعالیت‌ها انجام نمی‌شود بلکه در این روش، مدیر یا گروهی از مدیران ابتدا به طور مستقیم منابع مورد نیاز برای هر موضوع هزینه (محصولات، خدمات، مشتریان و ...) را پیش‌بینی می‌کنند (۹، ۱۰). لذا، در روش هزینه‌یابی بر مبنای

تصویربرداری پزشکی به دلیل استفاده از تجهیزات به روز و تکنولوژی برتر، پرسنل متخصص و رعایت مقررات حفاظتی خاص، یکی از گران‌ترین بخش‌های بیمارستان است و تأثیر مستقیمی در تشخیص و درمان بیماران دارد. هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمانگرا با ایجاد نمای کلی از فعالیت‌های سازمان، امکان شناسایی هزینه‌ها و مدیریت منابع را با کمترین هزینه و با دقت و سهولت بیشتر فراهم می‌کند. بدین ترتیب با محاسبه هزینه تمام شده خدمات در گروه‌های مختلف تصویربرداری این بیمارستان و تشخیص میزان هزینه منابع بلااستفاده هر یک از منابع، امکان ارائه راهکار مدیریتی برای کاهش هزینه و افزایش بهره‌وری به وجود می‌آید.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت توصیفی و گذشته‌نگر بر روی آمار خدمات ارائه شده در قسمت‌های رادیوگرافی، سی‌تی‌اسکن، MRI، سنجش تراکم استخوان، سونوگرافی و همچنین داده‌های مالی حسابداری یک بیمارستان ۲۰۰ تختخوابی عمومی شهر تهران در سال ۱۳۹۸ انجام شد. روش گردآوری داده‌ها شامل مشاهده میدانی فعالیت‌ها، اسناد، صورت‌های مالی و سیستم اطلاعات بیمارستانی بود تا در نهایت با روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمانگرا هزینه تمام شده خدمات تصویربرداری محاسبه گردد. به منظور سهولت و نظم در ثبت و پردازش اطلاعات مورد نیاز اموال، نیروی انسانی و فضای فیزیکی مراکز فعالیت، هزینه‌ها و نهایتاً انتقال اطلاعات به جداول کاری<sup>۵</sup> از صورت بررسی<sup>۶</sup> یا فرم‌های طراحی شده برای این منظور به همراه نرم‌افزار اکسل ۲۰۱۶ استفاده گردید.

فعالیت زمان گرا، برخلاف روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت و روش سنتی هزینه‌یابی بر مبنای حجم، هزینه خدمات به جای مقادیر منابع تعهد شده، بر اساس مقادیر مصرف شده در عملیات محاسبه می‌شود. در این روش هزینه منابعی که به صورت منابع مصرف شده تخصیص یافته است، به عنوان بهای تمام شده خدمات شناسایی می‌شود و هزینه منابع بلااستفاده (زمان بدون کار نیروی انسانی، زمان بدون استفاده تجهیزات و یا باقی‌مانده میزان فیلم یا داروی مصرف نشده) به عنوان هزینه دوره در نظر گرفته می‌شود. هم‌چنین، در روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان گرا به جای محرک‌های معاملاتی از محرک‌های زمانی استفاده می‌شود؛ به نحوی که زمان مورد نیاز انجام یک فعالیت برای هر رویداد و بر اساس ویژگی‌های منحصر به فرد آن رویداد برآورد می‌شود (۱۰، ۱۱). بدین ترتیب میزان زمان اسمی<sup>۱</sup> انجام فرایندها با زمان سنجی صحیح و حذف زمان تلف شده<sup>۲</sup> و بلااستفاده<sup>۳</sup> به یک استاندارد قابل قبول در محاسبه زمان معمول<sup>۴</sup> و مورد استفاده برای ارائه خدمات تبدیل می‌گردد. در روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمان گرا تنها دو عامل برای هر دایره باید برآورد شود: هزینه هر واحد منابع تأمین شده (نرخ منابع) و مقدار ظرفیتی که هر معامله، محصول یا مشتری مصرف می‌کند (۱۰، ۱۲)؛ و برای محاسبه نرخ هزینه ظرفیت هر منبع، لازم است که دو برآورد انجام شود: هزینه ظرفیت تأمین شده و ظرفیت عملی منابع تأمین شده (۱۰).

$$\text{نرخ هزینه ظرفیت} = \frac{\text{هزینه ظرفیت تأمین شده}}{\text{ظرفیت عملی منابع تأمین شده}}$$

<sup>1</sup> Nominal

<sup>2</sup> Waste

<sup>3</sup> Practical

<sup>4</sup> Normal

<sup>5</sup> Worklist

<sup>6</sup> Checklist

اساس نظر کارشناس اموال داخلی بیمارستان و بررسی قیمت اموال مشابه در سایت اجناس دست دوم تجدید ارزیابی انجام شد و جمع ارزش اموال و اثاثیه اداری به صورت سرجمع برای هر قسمت جداگانه محاسبه گردید. در نهایت بر اساس ماده ۱۴۹ قانون مالیات‌های مستقیم و جدول استهلاک (۱۴) هزینه استهلاک کلیه اموال و دارائی‌های تصویربرداری و قسمت‌های مرتبط به دست آمد. در این مطالعه با توجه به نوع و مالکیت بیمارستان (عمومی\_غیردولتی) و تعرفه مصوب خدمات برای این بیمارستان، هزینه سود سرمایه دارائی‌ها مورد محاسبه قرار نگرفت.

محاسبه هزینه‌های فضای فیزیکی نیز با مراجعه به مشاورین املاک منطقه و ارزش‌گذاری مجدد کل ساختمان بیمارستان صورت گرفت. به دلیل وسعت فضاها و تفاوت قدمت و نوع بنا در قسمت‌های مختلف بجای محاسبه استهلاک سالانه از هزینه اجاره بهای فضای فیزیکی بنا استفاده شد. ارقام به دست آمده در محدوده ارقام اعلامی توسط بانک مرکزی و مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۸ قرار داشت و تائیدی بر صحت مبنای محاسبات بود. ساختمان تصویربرداری در ابتدای سال ۹۸ و در حالی تحویل شد که عملیات ساخت در سایر طبقات ادامه داشت از این رو هزینه‌های نگهداری و تعمیرات به عهده پیمانکار بود، در سایر قسمت‌ها هزینه تعمیرات با تسهیم کل هزینه انجام شده تعمیرات ساختمان و تأسیسات بیمارستان تقسیم بر مترآژ هر قسمت محاسبه گردید.

محاسبه هزینه مواد مصرفی عمومی نظیر خودکار و کاغذ یا شوینده و اقلام نظافتی به راحتی از سیستم مدیریت انبار برای هر قسمت به دست آمد ولی متأسفانه از مواد مصرفی تخصصی تصویربرداری اطلاعات کاملی در این سامانه موجود نبود لذا با روش هزینه‌یابی پایین به بالا ابتدا بر اساس آمار، مقدار موردنیاز مواد و لوازم مصرفی تخصصی برای ارائه خدمات به

گام‌های اجرایی هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمانگرا به شرح زیر انجام شد:

گام اول: شناسایی منابع مورد نیاز: ابتدا منابع مورد نیاز به دو گروه عملیاتی و تشکیلاتی تقسیم گردید. منابع عملیاتی شامل نیروی انسانی مستقیم، تجهیزات تصویربرداری، فضای فیزیکی تصویربرداری، مواد مصرفی عمومی و اختصاصی مورد استفاده در قسمت‌های تصویربرداری، تجهیزات و مبلمان اداری تسهیلات شهری (آب، برق، گاز)، خدمات شبکه و ارتباطات، صدور مجوزها، دزیمتری، تغذیه و دفع پسماند بوده است. منابع تشکیلاتی نیز شامل منابع مورد استفاده قسمت‌های اداری و پشتیبانی مرتبط با خدمات تصویربرداری بود که به‌عنوان هزینه‌های سربار تصویربرداری منظور شد.

گام دوم: محاسبه مجموع هزینه‌های منابع کاربردی واحدهای عملیاتی و تشکیلاتی با مطالعه و بررسی اسناد حسابداری و اطلاعات اموال، دارایی‌ها و استعلام از دفاتر املاک محل و شرکت‌های طرف قرارداد، از جمله ارزش‌گذاری فضای فیزیکی بسیار وسیع این بیمارستان با بیش از ۹۰۰ مترمربع بنای بخش تصویربرداری و هزینه‌های نیروی انسانی برای تمامی ۸۰۰ پرسنل با سه نوع رابطه استخدامی در تمام قسمت‌های بیمارستان بر اساس جمع کل مبالغ حقوق و مزایا بدون کسورات قانونی بعلاوه انواع پاداش، کارانه و اضافه کار برای تمامی مشاغل و تخصص‌ها محاسبه شد.

هزینه تجهیزات تخصصی و اداری نیز به صورت هزینه تعمیر نگهداری تجهیزات (اموال) بعلاوه هزینه استهلاک این اقلام محاسبه شد. بر اساس سن اموال و تجهیزات و استاندارد حسابداری شماره ۱۱ دارائی‌های ثابت مشهود (۱۳) ارزش روز اموال تخصصی تصویربرداری و سایر قسمت‌های پشتیبانی بیمارستان توسط کارشناس تجهیزات و شرکت‌های نمایندگی در سال ۹۸ ارزش‌گذاری شد اموال و مبلمان اداری نیز بر

گام سوم: برای تعیین ظرفیت عملی ایجاد شده هر یک از منابع، ابتدا کل ظرفیت اسمی هزینه شده منابع بر حسب دقیقه محاسبه شد و پس از کسر ظرفیت تلف شده، ظرفیت مفید (عملی) به دست آمد. ظرفیت اسمی نیروی انسانی بر اساس مقدار حضور در شیفت طبق برنامه کاری ماهیانه افراد محاسبه شد. سپس زمان تعویض لباس، استراحت و تغذیه به عنوان زمان تلف شده از ظرفیت اسمی کسر شد تا ظرفیت عملی (مفید) نیروی انسانی به دست آید (شکل ۱). ظرفیت مفید تجهیزات تصویربرداری بر حسب دقیقه و طبق برنامه فعالیت هر قسمت بجز موارد خرابی و عدم فعالیت این تجهیزات در نظر گرفته شد. برنامه فعالیت بخش سی تی اسکن و رادیوگرافی دیجیتال و پرتابل‌ها به صورت تمام وقت و بخش ام آر آی صبح و عصر روزهای عادی و پنجشنبه‌ها تا ظهر، بخش‌های سونوگرافی و سنجش تراکم استخوان صبح روزهای غیر تعطیل و پنجشنبه‌ها دو ساعت کمتر از روزهای دیگر بود. در سال مورد مطالعه ۲۹۱ روز کاری شامل ۴۹ پنجشنبه در تقویم ثبت شده بود. ظرفیت عملی فضای فیزیکی نیز بر اساس برنامه کاری قسمت‌ها در نظر گرفته شد. ظرفیت مواد مصرفی تخصصی با توجه به روش محاسبه تماماً به عنوان ظرفیت عملی منظور گردید. در این مطالعه از محاسبات ظرفیت سایر منابع صرف نظر گردید و سهم این منابع در هزینه تمام شده با مبانی مناسب تسهیم گردید.



شکل ۱. نحوه محاسبه ظرفیت عملی (مفید) نیروی انسانی

دست آمد و در مرحله بعد با توجه به فاکتورهای خرید این اقلام و یا استعلام قیمت سال ۹۸ اقلام از شرکت‌های تأمین کننده و نمایندگی‌های فروش، هزینه کل مواد مصرفی محاسبه شد. هزینه گازوئیل و بنزین به عنوان ماده مصرفی در قسمت موتوری بیمارستان نیز به همین صورت بر اساس سهمیه و میزان مصرف ماهیانه و نرخ سوخت آزاد در سال ۹۸ به دست آمد. هزینه‌های آب، برق و گاز بیمارستان بر اساس قبوض صادرشده برای ۳۶۵ روز در سال ۱۳۹۸ و از طریق سایت اینترنتی سازمان‌های مربوطه و شناسه قبوض، آب، برق و گاز بیمارستان به دست آمد. خدمات شبکه تلفن بیمارستان در دو قسمت خطوط داخلی و خطوط خارج (کابل شهری) بیمارستان مورد بررسی قرار گرفت. هزینه کابل شهری قسمت‌های بیمارستان برای هر خط به صورت ماهیانه بر اساس قبوض صادره و برای خطوط داخلی بر اساس هزینه آبونمان خط ثابت محاسبه گردید. هزینه‌های تعمیر نگهداری شبکه ارتباطات رایانه‌ای، اشتراک اینترنت و اینترنت، خرید ملزومات و قراردادهای پشتیبانی نرم‌افزارها نیز به عنوان هزینه‌های نگهداری شبکه مورد محاسبه قرار گرفت. هزینه‌های تغذیه پرسنل تصویربرداری و سایر قسمت‌ها نیز با توجه به سهمیه روزانه صبحانه، ناهار و شام هر قسمت و با توجه به هزینه تقریبی هر وعده غذا طبق نظر مسئول تدارکات بیمارستان محاسبه شد. هزینه دفع پسماند با توجه قرارداد با شهرداری و شرکت‌های مجاز، به ازای جابجایی هر لیتر زباله و حجم پسماندهای هر قسمت بر اساس نظر نیروی خدماتی و گنجایش و تعداد مخازن زباله خانگی، شیمیایی و عفونی در هر قسمت محاسبه شد. سایر هزینه‌های دریافت و تمدید مجوزها و دزیمتری فردی برای قسمت تصویربرداری نیز در سال مورد مطالعه، منظور شد.

دیگر لزوم وجود تعداد مناسب از هر خدمت در زمان سنجی از این روش با توجه به تغییرات زیاد و محدودیت‌ها صرف نظر شد. در ادامه ابتدا فرایندهای عمومی نظیر پذیرش به زیر فرایندهایی مثل نسخه خوانی، امکان‌سنجی، نوبت‌دهی، ثبت سیستمی، صندوق، ارجاع به تصویربردار و ... تجزیه شدند و برای زیر فرایندها زمان‌سنجی و میانگین محاسبه شد. برای فرایندهای تخصصی مثل انجام سونوگرافی یا تفسیر کلیشه و یا تصویربرداری‌ها که قابلیت تفکیک کمتری داشتند نیز فهرستی از تمامی خدمات هر بخش تهیه شد و سپس میانگین نظرات متخصصین آن امر در انجام خدمات مدنظر قرار گرفت بنابراین در این مطالعه زمان‌سنجی فعالیت‌های اصلی بر اساس فرایندهای کلی خدمات تصویربرداری شامل: پذیرش، تصویربرداری و تفسیر، با تجمیع زمانی زیر فعالیت‌ها و نظر کارشناس خبره و پزشکان متخصص انجام شد.

گام هشتم: با مشخص شدن زمان انجام هر فعالیت و آمار مجموع فعالیت‌ها، کل زمان معمول ۲ انجام فعالیت‌ها برای هر یک از فعالیت‌های نیروی انسانی تخصصی محاسبه گردید.

گام نهم: در این مطالعه از ابتدا هزینه منابع مصرفی تخصصی فعالیت‌ها از روش پایین به بالا و به صورت جداگانه برای هر گروه خدماتی محاسبه گردید. در مورد سایر منابع نیز با داشتن ظرفیت مصرف شده منابع و نرخ به دست آمده منابع (گام چهارم)، می‌توان مجموع هزینه منابع استفاده شده در هر گروه را به دست آورد. سایر هزینه‌های مشترک مثل هزینه‌های اداری تشکیلاتی نیز با استفاده از ضرایب تسهیم مناسب نظیر تعداد مراجعین یا مساحت قسمت‌ها به هر گروه اختصاص یافت.

گام چهارم: محاسبه نرخ هزینه ظرفیت منابع با استفاده از فرمول زیر انجام شد.

$$\text{نرخ هزینه ظرفیت} = \frac{\text{هزینه ظرفیت تأمین شده}}{\text{ظرفیت عملی منابع تأمین شده}}$$

گام پنجم: برای شناسایی فعالیت‌ها یا خدمات تصویربرداری ابتدا فهرستی از انواع خدمات ارائه شده بر حسب ماهیت، تجهیزات و روش مورد استفاده تهیه گردید. به هر گروه خدمت یک کد لاتین اختصاص یافت، سپس کلیه خدمات ارائه شده بخش‌های تصویربرداری به همراه تعداد تکرارشان در یک جدول جای داده شدند. همین گروه‌بندی در گام نهم نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گام ششم: از آنجا که مزیت روش زمانگرا در استفاده و تحلیل محرک‌های زمانی یا قابل تبدیل به زمان می‌باشد در این گام بر اساس این محرک‌ها به بررسی و شناخت فعالیت‌ها و میزان مصرف منابع پرداخته شد و با درج کل خدمات و دفعات تکرار آن‌ها در جدول امکان محاسبه منابع مصرفی تخصصی و ظرفیت زمانی استفاده شده نیروی انسانی (منشی، کارشناس یا پزشک و آماده ساز) به صورت جز به جزء برای هر فعالیت به وجود آمد.

گام هفتم: زمان‌سنجی خدمات. در این مطالعه مجموع زمان صرف شده برای ارائه یک خدمت را زمان آن فعالیت در نظر گرفتیم. اولین روشی که در زمان‌سنجی فعالیت‌ها به ذهن می‌رسد استفاده از زمان‌سنج<sup>۱</sup> است که به دلیل تنوع خدمات (۲۱۳ نوع مختلف)، با تعداد گوناگون خدمات و تفاوت‌های موجود در روش انجام و آماده‌سازی و اساساً تفاوت توانایی بیماران در آماده شدن برای انجام هر تصویربرداری و از طرف

<sup>2</sup> Normal Capacity

<sup>1</sup> stopwatch

هزینه خدمات که در مطالعه اسماعیل زاده در بانک سینا (۱۶)،  
فائزه بهادر در بخش مراقبت‌های قلبی (۱۷) و مطالعه محبی در  
مجتمع بهداشتی درمانی نادر کاظمی شیراز (۱۸) استفاده شده  
است، ارائه می‌دهد.

### یافته‌ها

با وجود سادگی روش، اطلاعات قابل توجهی از این  
مطالعه به دست آمد که به ذکر برخی از آن‌ها می‌پردازیم.

#### الف) تعیین هزینه تمام شده خدمات با استفاده از روش

##### هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمانگرا<sup>۱</sup>:

بر اساس آمار و اطلاعات به دست آمده در سال ۱۳۹۸  
جمع کل هزینه‌های بخش تصویربرداری بیمارستان مورد  
مطالعه مبلغ ۵۵۰۶۴۷۷۰۴۴۸ ریال بود (جدول ۱). مطالعه به  
روش انتخابی هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمانگرا نشان داد از  
کل هزینه‌ها مبلغ ۲۳۳۷۴۱۹۲۸۶۰ ریال یعنی ۴۲ درصد سهم  
منابع بلااستفاده و ۵۸ درصد معادل ۳۱۶۹۰۵۷۷۵۸۸ ریال،  
هزینه منابع استفاده شده بوده است که در تعیین هزینه تمام  
شده خدمات تصویربرداری بروش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت  
زمانگرا مدنظر قرار می‌گیرد. هرچه این نسبت بزرگ‌تر باشد  
یعنی هزینه‌های بیشتری بدون استفاده مانده و قابلیت اصلاح و  
صرفه‌جویی بیشتری در هزینه تأمین این دسته از منابع وجود  
دارد. ترکیب هزینه منابع استفاده شده طبق جدول ۱ به صورت:  
نیروی انسانی ۳۴ درصد، سربار ۲۳ درصد، تجهیزات ۲۲  
درصد، مواد مصرفی ۱۵ درصد و هزینه فضای فیزیکی درصد  
بوده است.

گام دهم: در مرحله آخر با داشتن هزینه کل منابع استفاده  
شده و اختصاص آن به هر نوع خدمت، می‌توان نرخ تمام شده  
خدمات را محاسبه کرد. در خدمات همگن این کار با تقسیم  
ساده کل هزینه به جمع تعداد خدمات به دست می‌آید ولی با  
توجه به تفاوت‌های شکلی و ماهیت خدمات تصویربرداری در  
اینجا بدون وارد شدن به محاسبات فراوان و تکراری برای  
محاسبه ریز هزینه مصرفی مختص هر فعالیت، از ویرایش سوم  
کتاب ارزش نسبی خدمات سلامت (۱۵) برای محاسبه هزینه  
تمام شده هر خدمت استفاده شد. این کتاب در برگیرنده  
ویژگی‌های حرفه‌ای و فنی کلیه خدمات سلامت و مرجع  
قیمت‌گذاری در بخش سلامت می‌باشد.

بدین منظور با توجه به ضریب نسبی هر خدمت و تعداد  
ارائه آن خدمت در گروه، جمع کل ضرایب نسبی خدمات در  
هریک از گروه‌ها محاسبه شد. سپس با توجه فرمول زیر، نرخ  
ضریب نسبی هر گروه از خدمات به دست آمد و در مرحله  
بعد با ضرب این نرخ در ضریب نسبی هر خدمت سهم هزینه  
تمام شده آن خدمت به دست آمد.

$$\text{نرخ ضریب نسبی گروه} = \frac{\text{جمع کل هزینه های گروه}}{\text{جمع کل ضرایب نسبی گروه}}$$

این محاسبات برای تمام خدمات تصویربرداری به‌منظور  
محاسبه جمع کل ضریب نسبی هر گروه تکرار شد. سپس با  
داشتن نرخ ضریب نسبی خدمات هر گروه و ضریب نسبی هر  
خدمت، هزینه تمام شده هر خدمت از رابطه زیر دست آمد.

ضریب نسبی خدمت × نرخ ضریب نسبی گروه = قیمت تمام شده  
از آنجا که ضریب نسبی خدمات در برگیرنده  
پیچیدگی‌های حرفه‌ای و نیازمندی‌های فنی خدمات می‌باشد  
این روش اطلاعات دقیق‌تری نسبت به روش میانگین‌گیری

<sup>1</sup> Time-Driven Activity-Based Casting (TDABC)

جدول ۱. ترکیب و مبلغ هزینه‌های تصویربرداری

منابع هزینه‌ها	کل هزینه‌ها/ریال	ترکیب هزینه‌ها	هزینه ظرفیت استفاده شده/ریال	ترکیب هزینه‌های استفاده شده	نسبت هزینه بلااستفاده به کل هزینه منبع
پوسنلی	۲۳,۷۸۹,۲۵۹,۵۵۱	۴۳.۲۰٪	۱۰,۸۷۰,۱۴۳,۰۵۵	۳۴.۳۰٪	۵۴٪
مواد مصرفی تخصصی	۴,۷۲۱,۱۱۸,۵۶۰	۸.۵۷٪	۴,۶۴۹,۲۳۸,۵۶۰	۱۴.۶۷٪	۲٪
مواد مصرفی عمومی	۸۸,۲۸۸,۲۴۱	۰.۱۶٪	۸۸,۲۸۸,۲۴۱	۰.۲۸٪	
استهلاک (اجاره) فضای فیزیکی	۳,۳۰۸,۴۰۰,۰۰۰	۶.۰۱٪	۱,۱۸۰,۰۸۱,۷۵۴	۳.۷۲٪	۶۴٪
هزینه تجهیزات تخصصی	۱۴,۳۶۹,۱۰۶,۳۷۹	۲۶.۰۹٪	۶,۸۵۳,۲۲۱,۹۰۸	۲۱.۶۳٪	۵۲٪
هزینه استهلاک لوازم اداری	۲۰۳,۵۰۰,۰۰۰	۰.۳۷٪	۲۰۳,۵۰۰,۰۰۰	۰.۶۴٪	
آب، برق، گاز	۲۹۱,۹۲۵,۲۲۲	۰.۵۳٪	۱۸۹,۳۲۲,۵۶۰	۰.۶۰٪	۳۵٪
تلفن	۶,۲۴۰,۰۰۰	۰.۰۱٪	۶,۲۴۰,۰۰۰	۰.۰۲٪	
اینترنت	۴,۴۸۷,۱۸۰	۰.۰۱٪	۴,۴۸۷,۱۸۰	۰.۰۱٪	
حمل زباله	۱۳,۱۸۴,۰۰۰	۰.۰۲٪	۱۳,۱۸۴,۰۰۰	۰.۰۴٪	
تغذیه	۱۹۴,۶۳۰,۰۰۰	۰.۳۵٪	۱۹۴,۶۳۰,۰۰۰	۰.۶۱٪	
دزیمتری	۴۵,۹۰۰,۰۰۰	۰.۰۸٪	۴۵,۹۰۰,۰۰۰	۰.۱۴٪	
مجوزها	۱,۴۰۰,۰۰۰	۰.۰۰۲٪	۱,۴۰۰,۰۰۰	۰.۰۰۲٪	
سوار	۸,۰۲۷,۳۳۱,۳۱۵	۱۴.۵۸٪	۷,۳۹۰,۹۴۰,۳۳۱	۲۳.۳۲٪	۸٪
جمع کل	۵۵,۰۶۴,۷۷۰,۴۴۸	۱۰۰٪	۳۱,۶۹۰,۵۷۷,۵۸۹	۱۰۰٪	۴۲٪

۱۱۵۹۶ مورد و سنجش تراکم استخوان ۱۴۵۸ مورد ارائه شده بود و هزینه منابع مصرف شده جهت ارائه این خدمات مطابق جدول ۲ به دست آمده است.

از مجموع کل ۵۳۱۱۱ خدمت ارائه شده سال ۱۳۹۸ در گروه‌های مختلف تصویربرداری، رادیوگرافی‌ها ۲۴۴۴۹ مورد، سی‌تی‌اسکن ۹۳۵۲ مورد، سونوگرافی ۶۲۵۶ مورد، ام‌آر‌آی

جدول ۲: تعداد و جمع هزینه گروه‌های خدمات تصویربرداری

* نوع گروه تصویربرداری	علامت اختصاری	تعداد خدمات ارائه شده	جمع هزینه منابع استفاده شده گروه	جمع ضرایب نسبی گروه	نرخ ضرایب نسبی گروه
۱ ام آرای	MR	۱۱۵۹۶	۱۲,۵۰۲,۸۱۵,۰۰۶	۹۹۱۵۳.۲۴	۱۲۶۰۹۵.۴۰
۲ سی تی اسکن	CT	۹۳۵۲	۶,۵۱۶,۶۸۸,۵۶۱	۶۴۵۵۶.۶۲	۱۰۰۹۴۵.۳۲
۳ رادیوگرافی دیجیتال	Rd	۱۵۷۶۶	۵,۱۹۶,۵۱۸,۴۵۲	۳۶۱۶۸.۲۴	۱۴۳۶۷۶.۲۹
۴ رادیوگرافی آنالوگ	Ra	۴۰۰۷	۱,۵۳۳,۵۰۵,۱۶۵	۹۰۱۱.۷۱	۱۷۰۱۶۸.۰۶
۵ رادیوگرافی پرتابل دیجیتال	Pd	۶۷۸	۴۳۶,۲۷۲,۰۲۷	۱۸۵۶.۳۶	۱۹۰۱۴۳.۱۴
۶ رادیوگرافی پرتابل آنالوگ دیجیتال	Pa	۱۶۰		۴۳۸.۰۸	۱۹۰۱۴۳.۱۴
۷ رادیوگرافی پانورکس و آنالوگ و دیجیتال	Od	۲۱۸۶	۱,۲۵۹,۵۶۳,۵۸۲	۴۷۶۵.۴۸	۱۵۰۵۴۲.۳۳
۸ رادیوگرافی پانورکس آنالوگ و دیجیتال	Oa	۱۶۵۲		۳۶۰۱.۳۶	۱۵۰۵۴۲.۳۳
۹ سونوگرافی	SO	۶۲۵۶	۳,۷۵۱,۰۰۱,۰۸۰	۳۰۹۵۶.۱	۱۲۱۱۷۱.۶۳
۱۰ سنجش تراکم استخوان	BM	۱۴۵۸	۴۹۴,۲۱۳,۷۱۱	۱۷۴۴۳.۶	۲۸۳۳۲.۰۹

شده هر خدمت را جداگانه به دست آورد. همان گونه که در جدول ۳ مشاهده می شود هزینه تمام شده خدمات تصویربرداری با روش TDABC مبالغ نسبتاً کمتری نسبت به تعرفه مصوب سال ۹۸ بخش عمومی غیردولتی (۱۹) در بیمارستان مورد نظر مبنای پرداخت مراجعین می باشد را نشان می دهد.

با استفاده از جمع ضرایب نسبی در هر گروه خدمات تصویربرداری و محاسبه نرخ ضریب نسبی، هزینه تمام شده خدمات هر یک از گروه‌های تصویربرداری به صورت جداگانه محاسبه شد. از هر گروه خدماتی به عنوان مثال یک نمونه در جدول ۳ نمایش داده شده است. با ضرب نرخ ضریب نسبی گروه در ضریب ارزش نسبی خدمت می توان هزینه تمام

جدول ۳. خدمات نمونه از هر گروه تصویربرداری و محاسبه هزینه تمام شده با استفاده از ضریب نسبی خدمت

بخش	کد	نام خدمت	ضریب نسبی	نرخ ضریب نسبی گروه	هزینه تمام شده بروش زمانگرا/ریال	تعرفه عمومی غیر دولتی/ریال
رادیوگرافی دیجیتال	Rd	رادیوگرافی جمجمه رخ و نیمرخ	۲/۳۲	۱۴۳۶۷۶	۳۳۳,۳۲۹	۳۸۲,۸۰۰
رادیوگرافی آنالوگ	Ra	رادیوگرافی جمجمه رخ و نیمرخ	۲/۳۲	۱۷۰,۱۶۸	۳۹۴,۷۹۰	۳۸۲,۸۰۰
پانورکس	Od	رادیوگرافی پانورکس	۲/۱۸	۱۵۰,۵۴۲	۳۲۸,۱۸۲	۳۵۹,۷۰۰
پانورکس	Oa	رادیوگرافی پانورکس	۲/۱۸	۱۵۰,۵۴۲	۳۲۸,۱۸۲	۳۵۹,۷۰۰
رادیوگرافی پرتابل	Pa	رادیوگرافی پرتابل در بخش (هر کلیشه)	۲/۷۳	۱۹۰,۱۴۳	۵۲۰,۶۱۲	۴۵۱,۷۷۰
تراکم استخوان	BM	تراکم سنجی استخوان (یک یا دو منطقه)	۱۱/۷	۲۸۳۳۲	۳۳۱,۴۸۵	۱,۹۹۰,۷۰۰
سونوگرافی	SO	سونوگرافی هر دو کلیه	۲	۱۲۱۱۷۱	۲۴۲,۳۴۳	۳۲۱,۶۰۰
سی تی اسکن	CT	سی تی اسکن مغز (بدون تزریق)	۴/۳۶	۱۰۰,۹۴۵	۴۴۰,۱۲۲	۷۴۴,۸۸۰
ام آر آی	MR	ام آر آی بدون ماده حاجب مغز	۸/۳۴	۱۲۶۹۵	۱,۰۵۱,۶۳۶	۱,۴۵۳,۱۸۰
رادیوگرافی پرتابل	Pd	رادیوگرافی پرتابل در بخش (هر کلیشه)	۲/۷۳	۱۹۰,۱۴۳	۵۲۰,۶۱۲	۴۵۱,۷۷۰

(ب) هزینه تمام شده خدمات به روش هزینه یابی سنتی:

هزینه یابی بر مبنای فعالیت زمانگرا ارقام بالاتری را نشان می دهد. در روش هزینه یابی سنتی عدم کارایی یا عدم مدیریت صحیح هزینه کرد منابع و حتی باقیمانده مواد اولیه در حساب هزینه تمام شده خدمات ثبت و از مراجعین اخذ خواهد شد.

اگر از روش های سنتی برای محاسبه هزینه تمام شده استفاده شود یعنی کل هزینه منابع بدون حذف هزینه ظرفیت بلااستفاده در محاسبات منظور گردد، هزینه تمام شده خدمات به صورت جدول ۴ به دست می آید که در مقایسه با روش

جدول ۴. خدمات نمونه مقایسه هزینه تمام شده با روش زمانگرا و سنتی و همچنین تعرفه های عمومی غیر دولتی (۱۹)

نام خدمت	کد	هزینه تمام شده بروش زمانگرا/ریال	نسبت هزینه به تعرفه باروش زمانگرا	هزینه تمام شده به روش سنتی/ریال	نسبت هزینه به تعرفه با روش سنتی	تعرفه بخش عمومی غیر دولتی/ریال
رادیوگرافی جمجمه رخ و نیمرخ	Rd	۳۳۳,۳۲۹	٪ ۸۷	۷۵۴,۸۵۱	٪ ۱۹۷	۳۸۲,۸۰۰
رادیوگرافی جمجمه رخ و نیمرخ	Ra	۳۹۴,۷۹۰	٪ ۱۰۳	۹۲۲,۹۸۶	٪ ۲۴۱	۳۸۲,۸۰۰
رادیوگرافی پانورکس	Od	۳۲۸,۱۸۲	٪ ۹۱	۷۳۳,۶۶۱	٪ ۲۰۴	۳۵۹,۷۰۰
رادیوگرافی پانورکس	Oa	۳۲۸,۱۸۲	٪ ۹۱	۷۳۳,۶۶۱	٪ ۲۰۴	۳۵۹,۷۰۰
رادیوگرافی پرتابل در بخش	Pa	۵۲۰,۶۱۲	٪ ۱۱۵	۲,۴۱۱,۸۹۳	٪ ۵۳۴	۴۵۱,۷۷۰
تراکم سنجی استخوان دو منطقه	BM	۳۳۱,۴۸۵	٪ ۱۷	۶۷۲,۳۴۴	٪ ۳۴	۱,۹۹۰,۷۰۰
سونوگرافی هر دو کلیه	SO	۲۴۲,۳۴۳	٪ ۷۵	۳۳۴,۳۱۸	٪ ۱۰۴	۳۲۱,۶۰۰
سی تی اسکن مغز (بدون تزریق)	CT	۴۴۰,۱۲۲	٪ ۵۹	۹۵۹,۵۸۲	٪ ۱۲۹	۷۴۴,۸۸۰
ام آر آی مغز بدون تزریق	MR	۱,۰۵۱,۶۳۶	٪ ۷۳	۱,۲۱۸,۷۴۵	٪ ۸۵	۱,۴۵۳,۱۸۰
رادیوگرافی پرتابل در بخش	Pd	۵۲۰,۶۱۲	٪ ۱۱۵	۲,۴۱۱,۸۹۳	٪ ۵۳۴	۴۵۱,۷۷۰

**ج) شناخت و مدیریت هزینه:**

۱- همان گونه که گفته شد مزیت روش TDABC تنها در حذف هزینه‌های بلااستفاده و ارائه هزینه تمام شده پایین تر خلاصه نمی شود بلکه این قابلیت وجود دارد تا با استفاده از اطلاعات به دست آمده در مورد روش های کنترل و بهبود مدیریت منابع مورد نیاز اظهار نظر کرد. هر یک از منابع که اختلاف هزینه کل و هزینه استفاده شده قابل توجهی داشته باشد قابلیت بهینه سازی و اصلاح بیشتری خواهند داشت (جدول ۱). در این مطالعه فضای فیزیکی ۹۰۰ مترمربعی با ۶۴ درصد ظرفیت بلااستفاده بیشترین قابلیت مدیریت و اصلاح هزینه و در مراتب بعدی، نیروی انسانی با ۵۴ درصد و تجهیزات تخصصی تصویربرداری با ۵۲ درصد را داشته است و بر اساس میزان مطلق هزینه قابل اصلاح نیز، نیروی انسانی با ۱۲,۹۱۹,۱۱۶,۴۹۶ ریال و در مراتب بعدی هزینه تجهیزات تخصصی با ۷,۵۱۵,۸۴۴,۴۷۱ ریال و هزینه فضای فیزیکی با ۲,۱۲۸,۳۱۸,۲۴۶ ریال از کل هزینه منابع مربوطه قرار دارند که می توانند توسط مدیریت اصلاح و کاهش یابند (جدول ۴).

۲- محاسبات نشان داد با توجه به تجدید ارزیابی دارائی های سرمایه ای و فضای فیزیکی مورد استفاده و اموال قسمت های اداری تشکیلاتی سهم استهلاك در این مطالعه با روش TDABC مبلغ ۱۱,۱۰۸,۲۳۱,۵۴۷ ریال با سهم قابل توجه ۳۵ درصد از کل هزینه برآورد شده است.

در مطالعات مشابه (۲۰-۲۲) هزینه یابی بر مبنای فعالیت زمانگرا سهم استهلاك بسیار پایین تر و بین ۲ تا ۷ درصد بوده است. این اختلاف می تواند ناشی از تعدد اموال سرمایه ای بیمارستان مورد مطالعه و افزایش تورمی ارزش دارائی در تجدید ارزیابی باشد.

۳- تأثیر برنامه فعالیت بخش ها در میزان ظرفیت بلااستفاده

نیروی انسانی:

با توجه به اطلاعات به دست آمده میانگین ظرفیت استفاده شده نیروی انسانی در بخش سی تی اسکن حدود ۳۰ درصد و متوسط زمان هر اسکن حدود ۱۶/۸۴ دقیقه می باشد. با تفکیک تعداد مراجعات هر شیفت و داشتن متوسط زمان یک اسکن، متوسط زمان مفید استفاده شده در هر شیفت به دست می آید. بدین ترتیب زمان استفاده شده (متوسط اشتغال) نیروی انسانی در شیفت صبح به ۶۱ درصد ارتقاء یافت و متوسط اشتغال برای شیفت شب و تعطیلات به ترتیب ۹ و ۷ درصد گردید. مطالعه دیگری در این زمینه مشاهده نشد.

۴- تفاوت سهم هر یک از منابع هزینه در گروه های مختلف تصویربرداری:

اطلاعات به دست آمده نشان می دهد سهم منابع عمده هزینه در تصویربرداری بیمارستان مورد نظر به طور کلی شامل نیروی انسانی با حدود ۳۰ درصد از کل هزینه ها و مراتب بعدی سربار اداری تشکیلاتی ۲۳ درصد، هزینه تجهیزات پزشکی ۲۲ درصد، مواد مصرفی تخصصی ۱۵ درصد و هزینه فضای فیزیکی ۴ درصد بوده است. بررسی تفکیکی اقلام هزینه در هر یک از گروه های تصویربرداری نشان داد هر گروه با توجه به ماهیت و نحوه اجرا، ترکیب متفاوتی از منابع مورد نیاز را مصرف می نماید. در گروه سنجش تراکم استخوان بیشترین سهم هزینه با اختلاف زیاد، ناشی از منابع اداری تشکیلاتی ۴۱ درصد و سپس نیروی انسانی ۱۶ درصد و تجهیزات ۱۵ درصد می باشد. در بخش ام آر ای عمده هزینه بابت تجهیزات تخصصی ۳۳ درصد و مواد مصرفی تخصصی ۱۹ درصد بود و یا در بخش سی تی اسکن هزینه های پرسنلی با ۲۶ درصد حرف اول را میزند. بدین ترتیب هزینه یابی بروش زمانگرا مشخص می کند راهکارهای مدیریتی برای کنترل یا کاهش هزینه در هر گروه خدمات تصویربرداری می تواند متفاوت باشد.

## بحث

بیشتری نسبت به تعرفه‌های مصوب را نشان داده‌اند. این مقایسه به روشنی نشان می‌دهد مدیریت و حذف هزینه ظرفیت بلااستفاده و استانداردسازی محیط و روش‌های فعالیت، تأثیر مستقیمی در کاهش هزینه تمام شده خدمات خواهد داشت.

این مطالعه همسو با سایر مطالعات نظیر عالمشاه (۲۱)، جامعی (۱۰)، شعرباغچی (۲۲)، سمیر زمان (۲۹)، یوشیمی آنزای (۳۰) نشان داد هزینه تأمین نیروی انسانی همچنان عمده‌ترین ترکیب هزینه تمام شده این مطالعات را به خود اختصاص می‌دهد ولی برای تعیین منابع پر هزینه بعدی باید به ویژگی‌ها و نوع کار تخصصی از نظر وابستگی به تجهیزات یا فضاهای خاص و مواد مصرفی تخصصی مشاغل توجه کرد. این مطالعه همسو با مطالعه شعرباغچی (۲۲) در دو بیمارستان اصفهان و جامعی (۱۰) در مرکز خدمات بهداشتی بیمارستان تأمین اجتماعی اصفهان نشان داد ماهیت مشاغل مختلف حتی در یک مرکز، در استفاده از ظرفیت منابع هزینه، موجب تفاوت میزان ظرفیت بلااستفاده و هزینه تمام شده خدمات مختلف و تفاوت در نحوه مدیریت هزینه‌ها می‌گردد.

سهم استهلاك فضای فیزیکی و تجهیزات در این مطالعه با روش زمانگرا، نسبت بسیار بالای ۳۵ درصدی و بدون حذف ظرفیت بلااستفاده (روش سنتی) نسبت ۲۵ درصدی به کل هزینه‌ها را نشان داد در حالی که مطالعات مشابه نظیر عالمشاه (۲۱) و شعرباغچی (۲۲) سهم استهلاك حدود ۷ درصد و کمتر را عنوان می‌کنند. مطالعات با روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت سنتی نیز نسبت‌هایی حداکثر تا ۱۶ درصد داشته‌اند نظیر جوانبخت (۳۱) در بیمارستان حافظ شیراز (۱۵.۵۸ درصد) ترابی امین (۳۲) در بیمارستان گلستان اهواز (۱۲.۵ درصد) بهرامی (۳۳) در رادیولوژی بیمارستان شفای کرمان (۱۴.۹۶ درصد) حسن‌زاده (۲۶) در بیمارستان فیروزآبادی (۳.۳۵ درصد). بالا بودن نسبت هزینه‌های استهلاك نشان از تعدد و

اطلاعات به دست آمده در این مطالعه بروش زمانگرا نشان داد هزینه تمام شده خدمات تصویربرداری در گروه خدمات رادیوگرافی آنالوگ به میزان ۳ درصد بیشتر از تعرفه مصوب این خدمات می‌باشد و این تفاوت برای گروه خدمات رادیوگرافی پرتابل در بخش، بسیار بیشتر و در حدود ۱۵ درصد بالاتر از تعرفه مصوب است ولی هزینه تمام شده خدمات در سایر گروه‌های تصویربرداری کمتر از تعرفه مصوب بوده است. با وجود تعداد کم مطالعات هزینه‌یابی بروش زمانگرا در خدمات تصویربرداری، برخی از این مطالعات هزینه‌یابی (با روش زمانگرا) نظیر مطالعه محبی در درمانگاه نادر کاظمی شیراز (۱۸) و مقداد راحتی در مطالعه درمان بیماران کووید بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی کاشان (۲۳) مؤید هزینه بیشتر خدمات نسبت به تعرفه‌ها بوده‌اند، مطالعه شعرباغچی (۲۲) در خدمات تصویربرداری دو بیمارستان اصفهان برای خدمات رادیوگرافی نسبت به سی‌تی‌اسکن تعرفه بالاتری را نشان داد، این مطالعه همچنین هزینه تمام شده بالاتری برای بخش تصویربرداری با مدیریت دولتی نسبت به بخش تصویربرداری با مدیریت خصوصی (واگذار شده) را نشان داده است. مطالعه عالمشاه (۲۱) در آزمایشگاه هرنی اصفهان نیز نتایج هزینه تمام شده در حد تعرفه‌ها را نشان می‌دهد.

با توجه به نتایج، هزینه‌یابی بدون کسر هزینه ظرفیت بلااستفاده منابع که به عنوان روش هزینه‌یابی سنتی در نظر گرفته شد تقریباً تمامی مطالعات نظیر مطالعه افشاری (۲۴) در مجتمع تصویربرداری بیمارستان امام خمینی تهران، خشنود (۲۵) در بیمارستان اردیبهشت شیراز، حسن‌زاده (۲۶) در بیمارستان فیروزآبادی، قیاس وند (۲۷) در رادیولوژی چهار بیمارستان استان اردبیل و نیک پژوه (۲۸) در رادیولوژی بیمارستان امیر اعلم تهران همگی همچون همین مطالعه، هزینه تمام شده

نکته آخر استفاده از نتایج هزینه‌یابی در تصمیم‌سازی پیرامون واگذاری، خرید خدمت و به‌طور کلی نحوه مدیریت ارائه خدمات می‌باشد. همان‌طور که گفته شد بالا بودن سهم هزینه‌های سربار از کل هزینه تمام شده در این مطالعه - با میزان ۲۳ درصد - نسبت به مطالعات مشابه لزوم تغییر در مدیریت و سازمان واحدهای اداری پشتیبانی، البته با توجه سایر الزامات و نوع مأموریت‌های سازمان یک بیمارستان را گوشزد می‌کند. در ادامه با توجه به سهم منابع هزینه در هر یک از گروه‌های تخصصی و بررسی میزان هزینه یا سودآوری این گروه‌ها می‌توان در مورد تغییرات سازمانی نظیر تمرکز یا واگذاری آن‌ها نظر داد. به‌طور مثال بخش سنجش تراکم استخوان با سود ۶ برابری نسبت به هزینه‌ها (۱۷ درصد) بیشترین عایدی نسبت به منابع مصرفی را دارد با این وجود به دلیل کمیت پایین مراجعات شاید در کل درآمدی معادل سایر گروه‌های تصویربرداری داشته باشد. در مراتب بعدی در مرکز مورد مطالعه، سی‌تی‌اسکن و سپس ام‌آر‌آی و سونوگرافی به ترتیب با ۴۱ و ۲۷ و ۲۵ درصد سود نسبت به تعرفه مصوب قرار دارند. طبق جدول شماره ۸ هزینه‌های سربار تشکیلاتی و فضای فیزیکی در سنجش تراکم استخوان بیشترین سهم را دارند ولی در سی‌تی‌اسکن نیروی انسانی، سربار و تجهیزات عمده هزینه‌ها را ایجاد می‌کنند. در گروه خدماتی ام‌آر‌آی ترکیب منابع هزینه به‌صورت: تجهیزات، مواد مصرفی و سربار و برای گروه خدمات سونوگرافی: نیروی انسانی (پزشک متخصص)، سربار و تجهیزات از عمده‌ترین منابع هزینه تمام شده می‌باشند. در این مطالعه نیز همسو با مطالعه شعربافچی بخش سی‌تی‌اسکن نسبت به رادیوگرافی سودآوری بیشتری نشان می‌دهد.

ارزش ریالی بالای دارائی‌های سرمایه‌ای دارد. ارزش‌گذاری مجدد دارائی‌های سرمایه‌ای (در شرایط تورمی و نرخ بالای ارز در زمان مطالعه) برای محاسبه صحیح و استاندارد سهم استهلاك این اقلام که شامل فضای فیزیکی بسیار وسیع و غالباً بلااستفاده واحدها، عدم مدیریت صحیح تجهیزات در جایگزینی یا حذف تجهیزات بلااستفاده تخصصی موجب افزایش کلی ارقام دارایی و استهلاك گردیده است.

بالا بودن ارزش دارایی‌های سرمایه‌ای در افزایش سهم هزینه‌های سربار تصویربرداری از منابع اداری تشکیلاتی نیز دیده می‌شود. سهم هزینه‌های سربار در تصویربرداری بیمارستان مورد مطالعه به‌طور کلی ۲۳ درصد به دست آمد ولی سهم سربار در مطالعات مشابه نظیر شعربافچی (۲۲) برای مرکز دولتی ۶.۱ و ۷ درصد و برای مرکز واگذار شده ۱.۲ و ۲.۲ درصد و در مطالعه عالمشاه (۲۱) ۱۸ درصد، مطالعه خانی (۲۰) در ای سی یو بیمارستان شریعتی اصفهان ۲ درصد و مطالعه مقداد راحتی (۲۳) در بیمارستان کاشان ۲۰.۷ درصد ذکر شده است.

بررسی زمان پذیرش مراجعین تصویربرداری در این مطالعه مشخص کرد در دو بخش تمام وقت رادیولوژی دیجیتال و سی‌تی‌اسکن حدود ۸۰ درصد بیماران در شیف‌ت فعال صبح و بقیه در شیف‌ت‌های عصر، شب و تعطیلات مراجعه نموده‌اند. این مسئله توجه به یک تصمیم مدیریتی یا اجبار حاکمیتی سازمان بالادستی در تنظیم جدول فعالیت بخش‌ها را نشان می‌دهد. متوسط ظرفیت استفاده شده منابع انسانی بخش سی‌تی‌اسکن در این مطالعه ۳۰ درصد به دست آمد، در صورت تفکیک عملکرد بر حسب زمان مراجعات، ظرفیت استفاده شده شیف‌ت صبح ۶۱ درصد، عصرها ۱۲ درصد، شیف‌ت شب ۹ درصد و تعطیلات رسمی تنها ۷ درصد به دست می‌آید. بخش ام‌آر‌آی با نوبت‌دهی مراجعین برای شیف‌ت‌های صبح و عصر ظرفیت - استفاده شده نیروی انسانی بیش از ۸۵ درصد را نشان داد.

## نتیجه گیری

توجه به استانداردهای کشوری توصیه شده برای قسمت‌های مختلف بیمارستان در زمینه فضای فیزیکی، تجهیزات و نیروی انسانی مورد نیاز بخش‌ها و استفاده از یافته‌های این گونه مطالعات هزینه‌یابی در بهینه‌سازی مصرف منابع، نحوه مدیریت منابع سازمان و کاهش هزینه ظرفیت بلااستفاده در کاهش هزینه تمام شده مؤثر می‌باشد. توجه ویژه در ایجاد شفافیت و به‌روزرسانی حسابداری اموال و مواد

مصرفی بخش‌ها، موجب افزایش صحت و سهولت محاسبات هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت زمانگرا و بکارگیری این مدل در تمامی قسمت‌های بیمارستان و توسعه مدیریت منابع و بهره‌وری سازمان می‌گردد.

## تشکر و قدردانی

از مدیریت محترم بیمارستان، بخش تصویربرداری و قسمت‌های اداری تشکیلاتی که در ارائه اطلاعات لازم و راهنمایی، صبورانه همکاری نمودند کمال تشکر را دارم.

## References

- Ghiyasvan H, Zandiyan H, Moghadam TZ, Naghdi S. Cost of radiology services using the activity based costing (ABC) method. *Payesh (Health Monitor)*. 2013;12(6):595–605.
- Shoghli A. ABC in a health center in Zanjan city. Islamic Azad university Science and research unit. 1996;
- Namazi M. *Introducing the Second Generation of Time-Driven Activity-Based Costing*. 2008;
- Rezapour A, Alipour V, Hasanzadeh E. Computing cost price by using Activity Based Costing (ABC) method in radiology ward of Firooz Abadi hospital. *Journal of Hospital*. 2019;18(3):87–96.
- World Health Organization, editor. *The World Health Report 2000: health systems: improving performance*. Geneva: WHO; 2000. 215 p.
- Namazi M, Ghaffari M J, Karizaki M.E. A Comparative Review of the Fuzzy Activity Based Costing and Traditional Activity Based Costing Model in Hospital Services. *Journal of management accounting and auditing knowledge* 2012January;(4):1-14. [https://jmaak.srbiau.ac.ir/article\\_7359.html](https://jmaak.srbiau.ac.ir/article_7359.html) [in Persian].
- Ramsey RH. Activity-based costing for hospitals. *Journal of Healthcare Management*. 1994;39(3):385.
- Khalifeh Soltani Sa, Mirzaei Kalani M. The Implementation of the Time-Driven Activity Based Costing Model in The Manufacturing Companies. *Management Accounting*. 2013;5(15):83–102.
- Kaplan SR, Anderson RS. *The speed-reading organization*. 2007;
- Jamie, R., Rezaie Yamin, F. Calculating the Cost Price of Health Care Services in Isfahan Social Security Hospital by Using Time-Driven Activity-Based Costing Method. *Journal of Health Accounting*, 2015; 4(2): 1-21. doi: 10.30476/jha.2015.17108[in Persian].
- Tse M, Gong M. Recognition of idle resources in time-driven activity-based costing and resource consumption accounting models. *Journal of applied management accounting research*. 2009;7(2):41–54.
- Bruggeman W, Everaert P, Anderson SR, Levant Y. Modeling logistics costs using Time-Driven ABC: a case in a distribution company. *Conceptual Paper and Case Study*. 2005;
- Accounting Standard No. ۱۱–Tangible Fixed Assets. General Assembly of The Auditing Organization [Internet]. Available from: [https://www.hesabresitamin.ir/uploads/10\\_182.pdf](https://www.hesabresitamin.ir/uploads/10_182.pdf)
- Depreciation table of fixed assets subject to Article 149 of the Direct Taxes Law [Internet]. Available from: <http://atashani.ir/wp-content/uploads/2018/09/جدول-استهلاکات.pdf>
- Approval of the third edition of the book on the relative value of health services. Islamic Parliament research center of the I.R.I.. Available from: <https://rc.majlis.ir/fa/law/download/1031974>
- Ismailzadeh A, Kordloi H, Noori M, Investigating the application of the time-driven activity-based costing system (TDABC) in Sina Bank, *Journal of business management* 2015;7(27):81-99. Available at: <https://www.magiran.com/paper/citation?ids=2045728> [in Persian].
- Bahador F, Mahmoudi G, Jahani M. Determining the price of services the cardiac care unite ward by activity-based costing. DOI: 10.18869/acadpub.jnkums.8.4.607 [in Persian].
- Mohebbi, M., Talebnia, G. The Comparison of the Cost Price of Services Provided to Diabetic Patients Using Time-Driven Activity-Based Costing and Traditional Methods in Nader Kazemi Shiraz Health Center. *Journal of Health Accounting*, 2016; 5(1): 43-59. doi: 10.30476/jha.2016.39296 [in Persian]
- Tariff for diagnostic and therapeutic services of non-governmental public sector in 2018. Government office of The I.R.I. [Internet]. Available from: [https://media.cabinetoffice.ir/uploads/org/news/1398/1/20/22933\\_258.pdf](https://media.cabinetoffice.ir/uploads/org/news/1398/1/20/22933_258.pdf)
- Khani, A., Mehrani, S., Ghane, E. Applying Time-Driven Activity-Based Costing in the ICU Ward of Shariati Hospital of Isfahan Province. *Journal of*

- Health Accounting, 2013; 2(4): 40-57. doi: 10.30476/jha.2013.16931[in Persian].
21. Alamshah Sm. Calculating The Cost of Services of the Laboratory Department of Alami Herandi Clinic (Isfahan Social Security Organization) Using Time-Driven Activity Based Costing and Comparing It with The Approved Tariffs in 2015 (1394). Journal of Health Accounting. 2017;6(1 (17) #A00140):88-110.
  22. Shaarbafchi zade nasrin, jabbari alireza, hashemian mehri. Comparing the costs of radiology and CT-scan services in two hospitals affiliated to Isfahan University of Medical Sciences with approved tariffs and studying resource capacity using Time-Driven Activity Based Costing (TDABC) Method. Journal of Hospital. 2019;18(2):75-90.
  23. Rahati M, Fakharian E, Yousefianarani A, Omidvar A, Nazemi-bidgoli Z. Treatment Cost of COVID-19 in Hospitals affiliated to Kashan University of Medical Sciences: Time-Driven Activity-Based Costing. Manage Strat Health Syst. 2021; 5 (4) :306-317 [in Persian].
  24. Afshari A, Khatib Semnani M A, Rahim Nia R, Anvari Savojbolaghi S, Yusefi B. Cost of Services in Medical Imaging Center of Imam Khomeini Hospital. payavard. 2013; 7 (2) :101-110[in Persian].
  25. Khoshnoud Khankahdani, H., parandin, K. (2015). 'Comparative Cost-sharing Approaches in Calculating the Cost of Services by Using Activity Based Coting (ABC) Method in Radiology Department of Shiraz Ordibehesht Hospital', Journal of Governmental Accounting, 2(1), pp. 83-92 [in Persian].
  26. Alipour V, Rezapour A, Hasanzadeh E, bagheri S, Sheykhi chaman M, yousefi Y. Computing cost price by using Activity Based Costing (ABC) method in radiology ward of Firooz Abadi hospital. jhosp. 2019; 18 (3) :87-96 Available at: <http://jhosp.tums.ac.ir/article-1-6167-en.html> [in Persian].
  27. Hesam Ghiyasvan, Hamed Zandiyan, Telma Zahirian Moghadam, Sayran Naghdi. Cost of radiology services using the activity based costing (ABC) method. Payesh. 2013; 12 (6) :595-605 Available at: <http://payeshjournal.ir/article-1-334-en.html> [in Persian].
  28. Akbar Nikpajouh, Batoul Shariati, Soraya Soheili. The costs of the radiology ward by step-down method in Amir Alam hospital, Tehran, Iran. Payesh. 2009; 8 (3) :235-244 Available at: <http://payeshjournal.ir/article-1-608-fa.html> [in Persian].
  29. Zaman S. Cost Analysis for Hospital Care: The Case of Embaba Hospital Cairo, Egypt. Abt Associates Bethesda, MD; 1993.
  30. Anzai Y, Heilbrun ME, Haas D, Boi L, Moshre K, Minoshima S, et al. Dissecting costs of CT study: application of TDABC (time-driven activity-based costing) in a tertiary academic center. Academic radiology. 2017;24(2):200-8.
  31. Javanbakht Mehdi, Mashayekhi Atefeh, Salavati Sedigheh, Mohammadzadeh Amir. An Application of Activity Based Costing System in Radiology Ward: A Case Study of Hafez Hospital. Journal of Medical Council of I.R.I. 2013 [Cited 2022august19];31(1):15-22. Available at: <https://www.sid.ir/en/journal/viewpaper.aspx?id=327600> [in Persian]
  32. Torabi Amin, Keshavarz Khosro, Najafpour Zhila, Mohamadi Effat. Computing Cost Price by Using Activity Based Costing (ABC) Method in Radiology Ward of Golestan Hospital in Ahvaz University of Medical Sciences in 2009. Hospital. 2011 [Cited 2022august19];10(2 (37)):0-0. Available at: <https://www.sid.ir/En/Journal/Viewpaper.aspx?Id=279559> [In Persian].
  33. Saber Mahani Asma, Barouni Mohsen, Bahrami Mohammad Amin, Goodarzi Gholamreza, Sheikhgholami S., Ebrahimipour Z., Sanjaripour Z., Mohammadzadeh Amir. Cost Price Estimation of Radiology Services in Shafa Hospital, Kerman, 2010. Toloo-E-Behdasht. 2011 [Cited 2022august19];10(1 (31)):50-61. Available at: <https://www.sid.ir/en/journal/viewpaper.aspx?id=259250> [in Persian].