

## ارزش‌گذاری مقایسه‌ای خدمات سلامت بیماران نورولوژی اطفال با استفاده از مدل‌های بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی و سنتی

محمدرضا حاجی قاسمی<sup>۱</sup>، مهدیه اژدری<sup>۲</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** اختلالات نورولوژی، شرایطی است که ناشی از اختلال در بخشی از مغز یا سیستم عصبی باشد. افزایش شیوع این اختلالات و بار اقتصادی بالایی که بر جامعه تحمیل می‌کند، لزوم بازنگری در سیاست‌های اصلاح مراقبت‌های بهداشتی را بیش از پیش نمایان ساخته است. پژوهش حاضر با هدف محاسبه‌ی بهای تمام شده‌ی خدمات ارایه شده به بیماران نورولوژی اطفال درصدد است به کاهش هزینه‌ها کمک نماید.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر یک مطالعه‌ی موردکاوی از نوع کمی است که به شیوه‌ی توصیفی-تحلیلی به صورت مقطعی به پیاده‌سازی مدل بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی (FTDABC) در درمان بیماران نورولوژی اطفال در سال ۱۳۹۵ پرداخته است. به منظور بررسی تفاوت معنی‌داری بهای تمام شده خدمات در مدل بهایابی FTDABC و سنتی از آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون استفاده شد.

**یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش، ضمن تایید معنی‌داری بهای تمام شده‌ی خدمات ارایه شده به بیماران به هر دو روش بهایابی، بهای تمام شده‌ی خدمات درمانی بیماران با استفاده از مدل FTDABC را معادل ۵,۷۳۶,۸۴۳,۴۳۲ ریال برآورد کرد که از این مقدار ۴۱/۶۱٪ به سربار و ۵/۹۴٪ به هزینه‌ی ظرفیت بی‌استفاده‌ی سربار اختصاص یافت. فعالیت ویزیت و مشاوره، کنترل علائم حیاتی و جابه‌جایی بیمار به ترتیب زمان‌برترین فعالیت‌ها در فرایند درمان شناسایی شد.

**نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های پژوهش، نیاز به اصلاح مدیریت منابع انسانی و کاهش ظرفیت بی‌استفاده جهت افزایش اثربخشی منابع بیمارستان و بهبود فرایندهای درمانی ضروری به نظر می‌رسد. در صورتی که مدیر بتواند فعالیت جابجایی بیماران را ۲۰٪ کاهش دهد، منجر به کاهش ۲/۸۹٪ زمان و ۱/۸۶٪ بهای تمام شده فرایند درمان می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** مدل بهایابی، ارزش‌گذاری مقایسه‌ای، منطق فازی، خدمات سلامت، نورولوژی اطفال

دریافت مقاله: آبان ۱۳۹۸  
پذیرش مقاله: فروردین ۱۳۹۹

\* نویسنده مسئول:  
مهدیه اژدری؛

دانشکده علوم انسانی دانشگاه علم و هنر یزد

Email :  
ajdariiii1371@gmail.com

۱ دانشجوی دکتری حسابداری، دانشکده حسابداری، دانشگاه ملی تاجیکستان، دوشنبه، تاجیکستان

۲ کارشناس ارشد حسابداری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران

## مقدمه

نورولوژی شاخه‌ای از علم پزشکی است که به تشخیص و درمان بیماری‌های سیستم عصبی می‌پردازد. دستگاه عصبی به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود: دستگاه عصبی مرکزی که شامل مغز و نخاع است و دستگاه عصبی محیطی که شامل اعصاب مغزی و عقده‌های مربوط به آن‌هاست (۱). نورولوژیست به تشخیص و درمان بیماری‌هایی می‌پردازد که سیستم‌های فوق را درگیر می‌کند، شامل: بیماری ام‌اس، انسفالیت‌ها، گیلن باره، میاستنی، مننژیت، تشنج، تومورهای مغز و نخاع و ... بیماری‌های نورولوژیک شایع و هزینه‌بر هستند. طبق آمار سازمان جهانی بهداشت تقریباً ۱ میلیارد نفر در سرتاسر جهان درگیر اختلالات نورولوژیک هستند و نیز ۱۲ درصد بیماری‌ها در جهان، مربوط به این اختلالات است و عامل ۱۴ درصد مرگ در دنیا می‌باشد. انتظار می‌رود این اعداد با توجه به پیر شدن جمعیت جهان، افزایش پیدا کند (۲). با توجه به هزینه‌های بالای بیماری و افزایش شیوع آن، مدیریت بها، بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. مدل بهایابی سنتی، به دلیل ناتوانی در شبیه‌سازی و اندازه‌گیری شرایط و تصمیم‌گیری‌های مختلف، قادر به پاسخ‌گویی نیازهای مدیریتی نیست. این عدم توانمندی ناشی از این حقیقت است که در این مدل محرک‌های هزینه به درستی شناسایی نمی‌شوند و هزینه‌های غیرمستقیم با استفاده از نرخ‌های سربار ناصحیح به موضوع بهایابی تخصیص داده می‌شوند (۳). از این رو وجود یک سیستم قابل اعتماد که بتواند مشکل بهایابی سنتی را برطرف نماید، بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. مدل بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا (TDABC) رویکردی ساده و جذاب، اما قوی در بهایابی فرایندهای یک واحد تجاری است که گزارشگری جامعی از سود و زیان را برای پیچیده‌ترین سازمان‌ها فراهم می‌کند. سادگی این روش نیز به دلیل آن است که تنها دو عامل شامل هزینه‌ی هر واحد ظرفیت تأمین شده و مقدار ظرفیتی که هر معامله، محصول یا مشتری مصرف می‌کند (زمان انجام فعالیت‌ها)، باید برآورد شود (۴). این روش، مرحله‌ی اول روش

بهایابی بر مبنای فعالیت (تخصیص هزینه‌های منابع به فعالیت‌ها) را ساده کرده و به منظور اجتناب از معادلات پیچیده و متنوع، معادلات زمانی را معرفی می‌کند. این معادلات، مدت زمان انجام یک فعالیت در یک فرایند را خلاصه می‌کند. به همین دلیل، تمرکز روش بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا، به جای فعالیت‌ها بر فرایندهاست و نتیجه‌ی این موضوع، کنترل بیشتر است (۵). لذا بیمارستان‌ها و مراکز درمانی سراسر کشور می‌توانند با استفاده از روش TDABC به هزینه‌های واقعی و صحیح نزدیک‌تر شوند تا افزون بر جلوگیری از زیان‌های حاصل از بهایابی اشتباه، با دست یافتن به ظرفیت بی‌استفاده و استفاده از آن به کاهش بهای تمام شده و کارایی بیشتری دست یابند (۶). در ارتباط با مدل پژوهش، تحقیقات متعددی انجام شده است. Khan و همکاران (۲۰۱۹) (۷)، بیان می‌کنند که به‌کارگیری مدل بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا علاوه بر محاسبه‌ی بهای تمام شده، منجر به تحلیل دقیق‌تر زمان فرایند درمان نیز می‌شود. Shankar و همکاران (۲۰۱۹) (۸)، روش بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا را جهت ارائه مدلی برای صرفه‌جویی در بهای تمام شده‌ی استعمال کنتراست دهان معرفی کردند. یافته‌های استادی و همکاران (۲۰۱۹) (۹) مویده این موضوع است که در صورت وجود ابهام اطلاعاتی، استفاده از سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی در بیمارستان‌ها می‌تواند برآورد دقیق‌تری از بهای تمام شده در مقایسه با سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا ارائه دهد. Tibor و همکاران (۲۰۱۷) (۱۰)، مدل بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا را به‌عنوان مدلی در جهت کاهش بهای تمام شده و همچنین کاهش زمان فرایند درمان معرفی نمودند. به عقیده‌ی عالم‌شاه (۱۳۹۶) به‌منظور قیمت‌گذاری درست‌تر خدمات درمانی می‌توان از روش‌های دقیق محاسبه بهای تمام شده مانند روش بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا استفاده نمود (۱۱). نمازی و همکاران (۱۳۹۱) بهایابی بر مبنای فعالیت فازی (FABC) را مدلی می‌دانند که با حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده و کاهش منطقی هزینه‌های مازاد، منجر به ارائه خدمات درمانی باکیفیت‌تر و با هزینه‌ای

در هریک از روش‌ها بررسی شد. سپس بر اساس نرمال بودن یا نبودن داده‌ها در هریک از روش‌ها از آزمون پارامتریک تی وابسته (تی زوجی) یا آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون استفاده گردید. داده‌های فرضیه توسط نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل گردید.

#### • بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی

به‌منظور پیاده‌سازی مدل پژوهش، تمامی خدمات ارایه شده به بیماران نورولوژی اطفال اعم از خدمات مستقیم بخش و یا خدمات مراکز تشخیصی شامل رادیولوژی، سی‌تی‌اسکن، ام‌آر‌آی، نوار مغز، اکو و انواع آزمایش‌ها از سیستم HIS بیمارستان دریافت شد؛ سپس مدل بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی طبق مراحل Bruggeman و همکاران (۲۰۰۵) در تمامی مراکز ارایه دهنده‌ی خدمت پیاده‌سازی شد (۱۳).

#### • مرحله‌ی اول و دوم: شناسایی گروه‌های مختلف منابع و

##### برآورد هزینه‌ی هر گروه

به‌منظور اجرای مدل پژوهش، ابتدا گروه‌های مختلف منابع درگیر در فرایند درمان بیماران نورولوژی شناسایی شد. هزینه‌های پرسنلی به‌عنوان اولین گروه منابع شناخته شد. هزینه‌های پرسنلی شامل: حقوق، پاداش، مزایا، و ... که از خروجی سیستم مالی بیمارستان دریافت شده است؛ برای پرسنل بیمارستان شهید صدوقی که در سایر مراکز درمانی و بیمارستانی فعالیت داشتند و یا پرسنلی که نیروی اصلی بیمارستان شهید صدوقی نبودند ولی بخشی از حقوق و دستمزد آن‌ها به واسطه‌ی خدمت در بیمارستان شهید صدوقی محاسبه می‌شود، با استفاده از اطلاعات تکمیلی و دریافتی از ستاد دانشگاه، سهم حقوق و دستمزد آن‌ها در بهای تمام شده‌ی پرسنلی بیمارستان شهید صدوقی یزد محاسبه گردید. هزینه‌ی استهلاک تجهیزات مورد استفاده در فرایند درمان به‌عنوان دومین گروه از منابع به دقت بررسی گردید و به نسبت خدمات ارایه شده به بیماران نورولوژی اطفال به حساب فرایند درمان منظور گردید. سایر هزینه‌های عمومی نظیر آب، برق، گاز، تلفن، تعمیرات و ... (سومین گروه از منابع) به نسبت سهم استفاده شده در درمان بیماران نورولوژی اطفال و با استفاده از

کمتر می‌شود (۱۲). با توجه به این موضوع که ارزش‌گذاری خدمات سلامت با استفاده از مدل TDABC در پژوهش‌های علمی به‌طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است و در نظر گرفتن این موضوع که مطالعه در خصوص بیماران نورولوژی از نظر سازمان بهداشت جهانی اهمیت زیادی دارد و با لحاظ نمودن تنوع خدمات درمانی ارایه شده به کودکان دارای بیماری نورولوژی و تعداد بالای این بیماران نسبت به سایر بیماران گروه کودکان، هدف این پژوهش در مرحله‌ی اول، به‌کارگیری مدل بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا به منظور ارزش‌گذاری خدمات سلامت ارایه شده به بیماران نورولوژی اطفال بیمارستان شهید صدوقی یزد با استفاده از مفاهیم فازی می‌باشد. در مرحله‌ی دوم و به منظور نشان دادن تاثیر مدل مذکور در افزایش دقت محاسبات، ارزش‌گذاری خدمات سلامت بیماران نورولوژی اطفال با استفاده از مدل بهایابی سنتی نیز انجام شده است تا خطاهای مدل سنتی که هم‌اکنون بیشتر مورد استفاده‌ی مدیران در ایران هست به وضوح نشان داده شود. بدین منظور و برای دستیابی به هدف پژوهش فرضیه به شکل زیر تعریف می‌گردد:

بین اطلاعات بهای تمام شده‌ی خدمات درمانی بیماران نورولوژی اطفال با استفاده از مدل بهایابی بر مبنای فعالیت زمان-گرا با رویکرد فازی و مدل بهایابی سنتی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

## روش بررسی

پژوهش حاضر یک مطالعه‌ی موردکاوی از نوع کمی است که به شیوه‌ی توصیفی-تحلیلی به صورت مقطعی و گذشته‌نگر انجام گرفت. در این پژوهش، تمامی بیماران نورولوژی اطفال بیمارستان شهید صدوقی یزد در سال ۱۳۹۵ به عنوان جامعه‌ی آماری در نظر گرفته شده است. به منظور گردآوری داده‌های مالی به بررسی اسناد و مدارک حسابداری پرداخته شده و به منظور تعیین مبنای منطقی تسهیم هزینه‌ها و شناسایی فعالیت‌ها و فرایندهای درمانی از مصاحبه و مشاهده مستقیم استفاده شده است. برای آزمون فرضیه‌ی پژوهش، ابتدا با استفاده از آزمون «کولموگوروف-اسمیرنوف» نرمال بودن داده‌ها



محركه‌های مناسب که از مصاحبه‌ها استخراج شدند، مورد محاسبه قرار گرفت.

#### • مرحله‌ی سوم: تخمین ظرفیت هر گروه از منابع

به‌منظور محاسبه‌ی ظرفیت (ساعت کار) عملی پرسنل در فرایند درمان، از روزهای موجود سال ۱۳۹۵ برای هر گروه از پرسنل درگیر در فرایند درمان (تمام روز سال به جز تعطیلات پایان هفته، تعطیلات ملی-مذهبی، مرخصی استحقاقی و استعلاجی، آموزش و سایر زمان‌های عادی غیرفعال روزانه مانند نماز و ...) استفاده شد.

#### • مرحله‌ی چهارم: محاسبه‌ی نرخ بهای ظرفیت

به‌منظور محاسبه‌ی نرخ بهای ظرفیت، بهای تمام شده‌ی گروه‌های مختلف منابع شناسایی شده (محاسبه شده در مرحله‌ی ۱) بر ظرفیت عملی کارکنان درگیر در فرایند درمان، تقسیم شد. حاصل این تقسیم، نشان‌دهنده‌ی نرخ بهای ظرفیت است.

#### • مرحله‌ی پنجم: تعیین زمان موردنیاز هر رویداد مربوط

##### به یک فعالیت، براساس محركه‌های زمانی مختلف

به منظور پیاده‌سازی این مرحله از اجرای پژوهش، نقشه‌ی فرایند درمان با تیمی متشکل از سرپرستار، کارشناسان، رادیولوژیست‌ها و دستیاران بالینی بخش اطفال و مراکز پاراکلینیکی که در درمان بیماران نقش مستقیم داشته‌اند، طراحی شد. سپس، زمان تمامی فعالیت‌های انجام شده شناسایی و فرایند فازی‌سازی زمان‌ها و غیرفازی‌سازی آن‌ها طبق نقشه‌ی فرایند ارائه خدمات به بیماران پژوهش، انجام گرفت (نمودار ۱). یک عدد فازی می‌تواند یکی از سه نوع، عدد فازی مثلثی، عدد فازی دوزنقه‌ای و عدد فازی به شکل بل باشد (۱۴)؛ که در پژوهش حاضر از اعداد فازی مثلثی استفاده شد. به منظور تبدیل اعداد فازی به اعداد قطعی از روش فازی‌زدایی «مرکز ثقل» استفاده گردید. روش مرکز ثقل برپایه‌ی اجرای مرکز ثقل یک شکل مسطح است. این روش به‌صورت ریاضی در رابطه‌ی شماره (۱) ارائه شده است (۱۵). روش مرکز ثقل، روش معتبری بوده و بارها مورد استفاده قرار گرفته است و همچنین رویکردی هماهنگ و متعادل را فراهم می‌کند (۱۶).

رابطه‌ی شماره ۱:

$$X^* = \frac{\int \mu_{\bar{A}}(x) \cdot x d_x}{\int \mu_{\bar{A}}(x) d_x}$$

#### • مرحله‌ی ششم: ضرب هزینه‌ی واحد هر گروه از منابع در

##### زمان مورد نیاز هر رویداد

حاصل ضرب زمان استاندارد فازی شده‌ی فعالیت‌های شناسایی شده پیرامون درمان بیماران نورولوژی اطفال (نمودار ۱) در نرخ بهای ظرفیت، نشان‌دهنده‌ی هزینه‌ی تخصیص یافته (سربار بهایی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی) است. تفاوت ایجاد شده از هزینه‌ی تخصیص یافته و هزینه‌ی کل گروه‌های مختلف منابع (محاسبه شده در مرحله‌ی ۱)، نشان‌دهنده‌ی هزینه‌ی ظرفیت بی‌استفاده هزینه‌های عمومی (سربار) است.

در پایان به‌منظور محاسبه‌ی بهای تمام شده‌ی هر یک از خدمات ارایه‌ی شده به بیماران نورولوژی اطفال، مواد مستقیم (مقدار دارو و ملزومات مصرفی بیماران و داروهای مورد استفاده در فرایند درمان از سیستم HIS بیمارستان دریافت و بهای تمام شده‌ی آن‌ها به بیماران نورولوژی ردیابی شد)، دستمزد مستقیم و سربار هر خدمت، تجمیع شد.

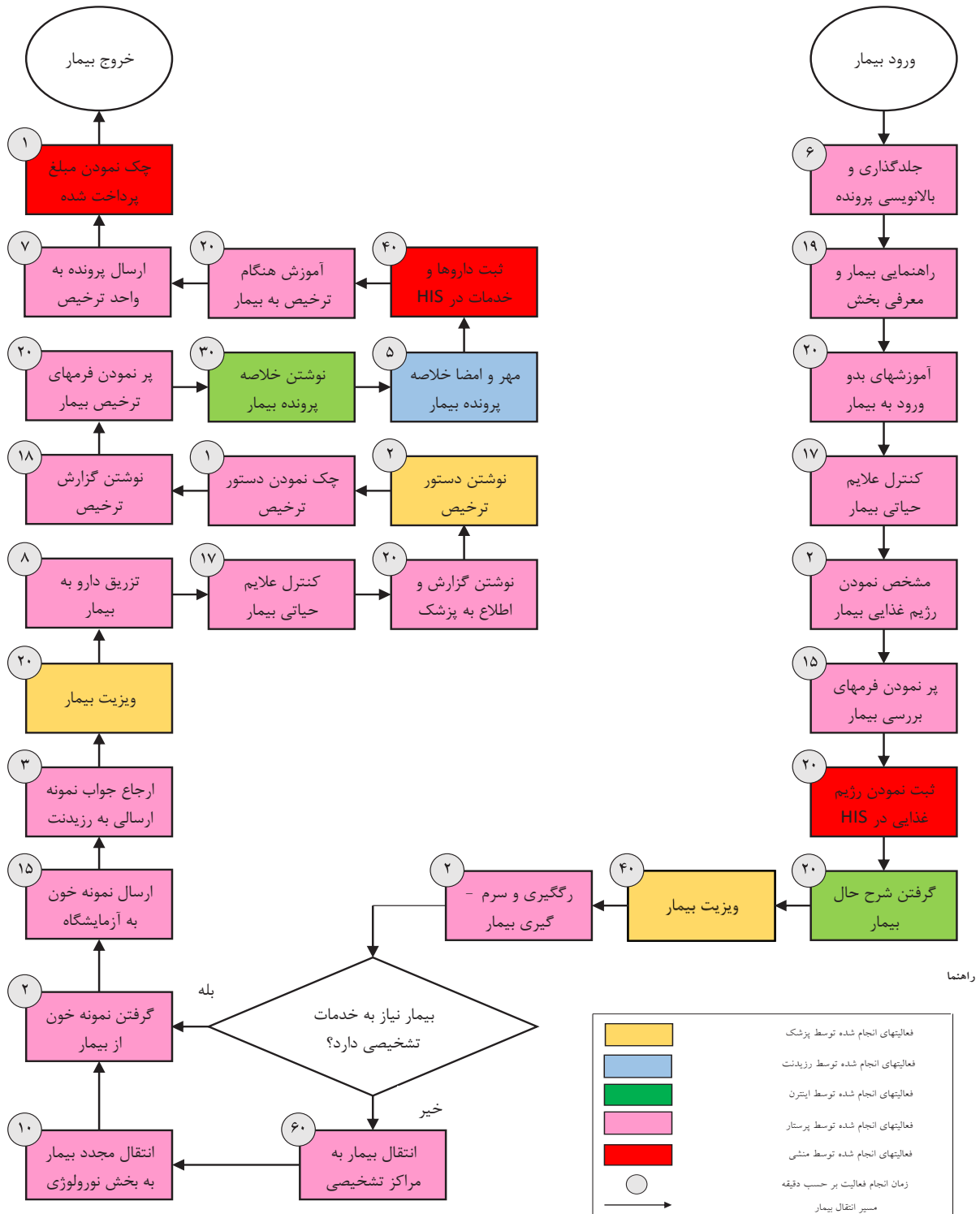
#### • بهایی به روش سنتی

با توجه به اینکه در روش بهایی سنتی فقط از یک مبنای برای جذب هزینه‌های سربار استفاده می‌شود. لذا مبنای جذب سربار در این پژوهش، تعداد بیماران مراکز فعالیت ارائه دهنده‌ی خدمت به بیماران نورولوژی اطفال در نظر گرفته شد. رابطه‌ی (۲) نرخ جذب سربار به روش سنتی در هر مرکز فعالیت ارائه دهنده‌ی خدمت به بیماران نورولوژی را نشان می‌دهد (۱۷).

$$\text{رابطه‌ی (۲)} = \frac{\text{هزینه گروه‌های مختلف منابع}}{\text{تعداد بیماران هر مرکز فعالیت}} = \text{نرخ جذب سربار به روش سنتی}$$

نرخ جذب سربار در تعداد بیماران هر مرکز فعالیت ارائه‌دهنده‌ی خدمت به نورولوژی اطفال ضرب شده و سربار سنتی هر مرکز فعالیت به‌دست آمد. سپس با جمع مواد مستقیم (مقدار دارو و ملزومات مصرفی بیماران و داروهای مورد استفاده در فرایند درمان از سیستم HIS بیمارستان دریافت و بهای تمام شده‌ی آن‌ها به بیماران

## یافته‌ها



نمودار ۱: فرایند درمان بیماران نورولوژی اطفال

نقشه‌ی فرایند درمان بیماران نورولوژی و زمان‌سنجی فازی هر فعالیت به تفکیک نشان داده شده است (نمودار ۱).  
 به‌منظور محاسبه‌ی بهای تمام شده‌ی خدمات ارایه شده به بیماران نورولوژی اطفال، بهایابی سنتی و بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی در تمامی مراکز ارایه دهنده‌ی خدمت، پیاده‌سازی شده است.

**جدول ۱: بهای تمام شده‌ی خدمات درمانی ارایه شده به بیماران نورولوژی اطفال به روش بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی و سنتی**

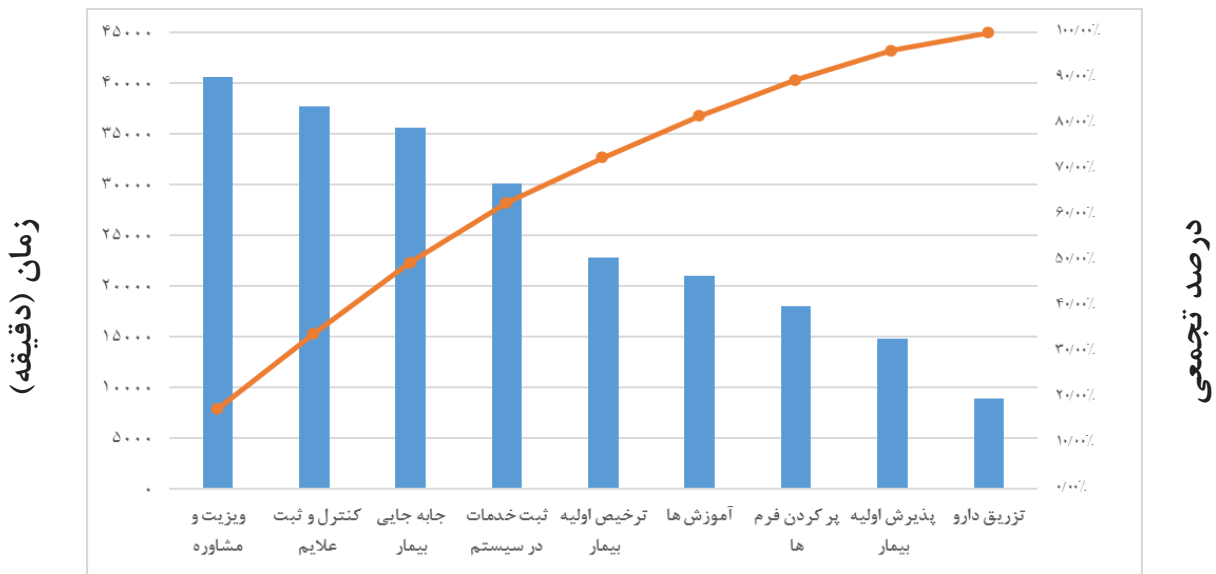
مراکز اصلی	مراکز فرعی	نوع خدمت	تعداد خدمت*	مواد مستقیم خدمات	دستمزد مستقیم خدمات	سربار		ظرفیت بلااستفاده	بهای تمام شده خدمات (FTDABC)	بهای تمام شده خدمات (سنتی)
						FTDABC	سنتی			
سی تی اسکن		۲	۴۲	۹,۱۵۰,۳۳۶	۳۲,۶۵۰,۶۲۶	۱۰,۱۴۰,۵۱۰	۹,۲۲۹,۹۷۱	۲,۲۹۴,۸۱۵	۵۱,۰۳۰,۹۳۲	۵۱,۹۴۱,۴۷۱
تصویر برداری	ام آر آی	۲	۴۷	۲,۹۲۰,۲۶۹	۲۶,۶۹۴,۰۱۵	۸,۲۰۳,۲۰۱	۱۰,۲۱۰,۵۳۷	۵,۱۷۳,۲۵۹	۳۹,۸۲۴,۸۲۰	۳۷,۸۱۷,۴۸۵
	سونوگرافی	۱	۱۱	۱۶,۸۵۷	۸,۳۴۵,۶۱۰	۱,۱۳۶,۴۳۱	۱,۳۶۲,۷۲۳	۵۸,۰۳۸,۱۷۷	۹,۷۲۵,۱۹۰	۹,۴۹۸,۸۹۸
	بیوشیمی خون	۶	۱۲۰	۱,۸۳۲,۰۱۲	۳,۵۶۱,۸۴۷	۲,۲۰۳,۹۹۵	۱,۲۲۱,۶۴۴	۷۰۷,۳۷۶	۶,۶۱۵,۵۰۴	۷,۵۹۷,۸۵۴
آزمایشگاه	سرولوژی	۳	۵۰	۷۶۳,۳۳۸	۹۰۴,۵۹۶	۲,۰۴۱,۳۸۲	۱,۸۴۸,۴۶۶	۵۹۸,۲۳۷	۳,۵۱۶,۴۰۱	۳,۷۰۹,۳۱۶
	هورمون و ایمونولوژی	۵	۸۰	۱,۲۲۱,۳۴۱	۸,۰۵۰,۹۰۶	۳۶۵,۲۳۵	۵۵۶,۷۷۹	۲۲۹,۳۸۴	۹,۸۲۹,۰۲۶	۹,۶۳۷,۴۸۳
الکترو	نوار مغز	۱	۳۲	۷۰۴,۳۶۱	۲۵,۱۱۱,۳۶۱	۱۶,۱۲۳,۱۳۷	۱۹,۱۶۲,۱۴۰	۳,۰۸۲,۳۳۲	۴۴,۹۷۷,۸۶۲	۴۱,۹۳۸,۸۵۹
اکو	اکو قلب اطفال	۲	۳۷	۸۰,۱۵۲	۲۷,۲۹۹,۲۸۲	۳۸,۵۷۸,۵۵۶	۶۷,۵۲۱,۵۱۷	۱۰,۳۶۱,۱۲۲	۹۴,۹۰۰,۹۵۱	۶۵,۹۵۷,۹۹۱
نورولوژی اطفال	خدمات مستقیم	۵۴	۳,۹۲۹	۱,۱۴۱,۶۸۱,۸۰۸	۱۹۰,۸۲۴۷,۶۷۰	۲,۴۵۸,۸۱۴,۵۹۸	۲۷۹,۸۵۳۹,۲۰۶	۳۳۹,۷۲۴,۶۰۸	۵,۸۴۸,۴۶۸,۶۸۴	۵,۵۰۸,۷۴۴,۰۷۶
جمع		۷۶	۴۳۴۸	۱۱۵۸۳۷۰۴۷۵	۲,۰۴۰,۸۶۵,۹۱۳	۲,۹۰۹,۶۵۲,۹۸۳	۲,۵۳۷,۶۰۷,۰۴۵	۳۶۲,۷۵۱,۵۱۶	۶,۱۰۸,۸۸۹,۳۷۰	۵,۷۳۶,۸۴۳,۴۳۲

\* نشان‌دهنده‌ی خدمات مختلفی که در هر مرکز فعالیت فرعی ارایه می‌گردد. به‌عنوان نمونه خدمات ارایه شده به بیماران نورولوژی در مرکز فعالیت سی تی اسکن شامل سی تی اسکن اسپیرال مغز بدون تزریق و سی تی اسکن مغز با تزریق می‌باشد.

جدول (۱) بهای تمام شده‌ی خدمات ارایه شده به بیماران نورولوژی اطفال را بر اساس روش بهایابی سنتی و روش بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی در تمامی مراکز ارایه‌دهنده‌ی خدمت به تفکیک نشان می‌دهد. ترکیب عوامل بها در مرکز فعالیت اصلی تصویربرداری نشان می‌دهد که در مراکز فعالیت فرعی سی تی اسکن، ام آر آی و سونوگرافی، حقوق و دستمزد پرسنل، به ترتیب ۶۲/۸۶، ۷۰/۵۹ و ۸۷/۸۶ درصد از بهای تمام شده‌ی کل را تشکیل می‌دهد. در گروه آزمایش‌ها، اطلاعات نشان‌دهنده‌ی این موضوع است که تاثیرگذارترین عامل در بهای تمام شده‌ی گروه آزمایش‌های هورمون و ایمونولوژی و بیوشیمی خون، حقوق و دستمزد پرسنل، به ترتیب ۸۳/۵۴ و ۶۸/۸۸ درصد و در گروه آزمایش‌های سرولوژی، هزینه‌های عمومی (سربار) ۵۵/۰۳ درصد است. همچنین ترکیب عوامل بها در مرکز فعالیت اصلی الکترو نشان می‌دهد که در مرکز فعالیت فرعی نوار مغز، حقوق و دستمزد پرسنل ۵۹/۸۸ درصد از بهای تمام شده‌ی کل را تشکیل می‌دهد و در مرکز فعالیت اکو قلب، هزینه‌های عمومی (سربار)

با ۵۸/۴۹ درصد از بهای تمام شده‌ی کل، به‌عنوان تاثیرگذارترین عامل در بهای تمام شده شناسایی گردید. به‌گونه‌ی کلی ترکیب عوامل بهای تمام شده‌ی خدمات درمانی ارایه شده به بیماران نورولوژی اطفال، ۱۸/۹۹ درصد مواد مستقیم، ۳۳/۴۶ درصد دستمزد مستقیم و ۴۱/۶۱ درصد سربار با استفاده از مدل بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی و هزینه‌ی ظرفیت بی‌استفاده‌ی سربار ۵/۹۴ درصد از کل هزینه‌های فرایند درمان را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج حاصل شده هزینه‌ی سربار به‌عنوان بیشترین عامل تاثیرگذار در بهای تمام شده‌ی خدمات درمانی ارایه شده به بیماران نورولوژی اطفال شناخته شده است که مستلزم برنامه‌ریزی منطقی قبل از اجرا و نظارت و دقت کافی بر روی این بخش از هزینه‌های درمان می‌باشد (جدول ۱).

علاوه بر کاهش زمان انجام فرایند درمان، به کاهش هزینه‌های (بهای تمام شده) درمان نیز دست یافت.



زمان	۴۰۵۸۰	۳۷۷۶۴	۳۵۶۲۵	۳۰۱۰۰	۲۲۸۰۰	۲۰۹۸۰	۱۸۰۱۵	۱۴۸۲۵	۸۹۵
درصد تجمعی	۱۷/۶۸	۳۴/۱۲	۴۹/۶۴	۶۲/۷۵	۷۲/۶۸	۸۱/۸۲	۸۹/۶۷	۹۶/۱۳	۱۰۰
درصد از کل	۱۷/۶۸	۱۶/۴۴	۱۵/۵۲	۱۳/۱۱	۹/۹۳	۹/۱۴	۷/۸۵	۶/۴۶	۳/۸۷

نمودار ۲: پارتو (تملیل زمان سنجی فعالیت‌های فرایند درمان بیماران نورولوژی اطفال)

نسبت به کل دستمزد نیروی انسانی، با توجه به افرادی که درگیر جابجایی بیماران بودند؛

• کاهش ۱/۸۶ درصدی کل بهای تمام شده بیماران (۰/۸۰ درصد از بهای تمام شده حقوق و دستمزد و ۱/۰۶ درصد از بهای تمام شده هزینه‌های عمومی).

به منظور آزمون فرضیه پژوهش، داده‌های مربوط به مدل بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرایی فازی و سنتی، تجزیه و تحلیل گردید. به منظور نرمال بودن داده‌ها، از آزمون «کولموگوروف-اسمیرنوف» استفاده گردید. فرض صفر و فرض مقابل به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها، به صورت زیر بیان شد:

H0: توزیع داده‌ها نرمال است

H1: توزیع داده‌ها نرمال نیست

نتایج حاصل از آزمون «کولموگوروف-اسمیرنوف» در جدول (۲) نشان داده شده است.

آنالیزهای نمودار پارتو و اظهار نظر کارشناسان بر این مهم استوار است که در صورتی که بتوان فعالیت جابه‌جایی بیمار، به‌عنوان مهم‌ترین فعالیت فاقد ارزش افزوده را کاهش داد، علاوه بر کاهش زمان فرایند درمان، کاهش بهای تمام شده را هم به دنبال دارد. با توجه به اینکه حذف کامل فعالیت جابه‌جایی بیماران به‌طور کامل امکان‌پذیر نیست، در مرحله‌ی بعد ۲۰ درصد از فعالیت جابه‌جایی بیمار به‌عنوان مقدار فعالیت‌هایی که احتمالاً از طرف مدیریت ظرفیت اصلاح شدن را دارد، حذف گردید تا تأثیرات آن بر زمان و بهای تمام شده‌ی فرایند درمان مشخص گردد. با کاهش ۲۰ درصدی مهمترین فعالیت فاقد ارزش افزوده (جابه‌جایی بیماران)، ۲/۸۹ درصد از زمان فرایند درمان بیماران نورولوژی کاهش می‌یابد و این نتایج حاصل می‌شود:

- کاهش بهای تمام شده‌ی سربار قابل اجتناب بیماران نسبت به کل هزینه‌های عمومی (سربار) به میزان ۲/۶۳؛
- کاهش ۱/۹۶ درصدی بهای تمام شده‌ی حقوق و دستمزد،

جدول ۲: نتایج حاصل از آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف

بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی	بهایابی سنتی		
۶۲	۶۲	تعداد جامعه	
۹۲۵۲۹۷۳۲/۷	۹۸۵۳۰۴۷۳/۶	میانگین	پارامترهای نرمال <sup>ab</sup>
۲۵۶۴۵۵۰۲۸/۱	۲۷۵۹۹۵۵۲۷/۹	انحراف معیار	
۰/۴۰۲	۰/۴۰۷	مطلق	بیشترین اختلاف
۰/۴۰۲	۰/۴۰۷	مثبت	
-۰/۳۵۹	-۰/۳۶۱	منفی	
۰/۴۰۲	۰/۴۰۷	مقدار Z مربوط به معنی‌داری آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف	
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	سطح معنی‌داری	
a توزیع داده‌ها نرمال است			
b به‌دست آمده از داده‌ها			

استفاده شد. فرض صفر و فرض مقابل در آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون، به شرح زیر است:

$H_0$ : میانگین جامعه اول = میانگین جامعه دوم

$H_1$ : میانگین جامعه اول  $\neq$  میانگین جامعه دوم

نتایج آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف نشان داد که مقدار سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ است. لذا فرض  $H_0$  رد شده و ادعای نرمال بودن برای هر دو سیستم بهایابی سنتی و بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی پذیرفته نشده است. به‌منظور آزمون فرضیه پژوهش از روش ناپارامتریک

جدول ۳: نتایج حاصل از آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون

مجموع رتبه‌ها	میانگین رتبه‌ها	تعداد		
۶۲۶/۰۰	۳۶/۸۲	۱۷	رتبه‌های منفی	بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی - بهایابی سنتی
۱۳۲۷/۰۰	۲۹/۴۹	۴۵	رتبه‌های مثبت	
		۰	هم‌رتبه‌ها	
		۶۲	تعداد کل	

بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی - بهایابی سنتی	روش‌ها
-۲/۴۵۷	مقدار Z مربوط به آزمون ویلکاکسون
۰/۰۱۴	سطح معنی‌داری (دو طرفه)

### بحث

در این پژوهش بهای تمام شده‌ی خدمات ارائه شده به بیماران نورولوژی اطفال به دو روش بهایابی سنتی و بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی به صورت مقایسه‌ای محاسبه شد تا افزایش دقت محاسبات طبق مدل بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی نشان داده شود و از طرف دیگر اطلاعات بیشتری که این مدل نسبت به مدل

نتایج حاصل از آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون نشان داد که مقدار سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ است. لذا فرض  $H_0$  رد شده و فرضیه پژوهش مبنی بر تفاوت معنی‌داری بین اطلاعات بهای تمام شده‌ی خدمات درمانی نورولوژی اطفال به روش بهایابی سنتی و بر مبنای فعالیت زمان‌گرا با رویکرد فازی در سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید می‌گردد.

عالمشاه (۱۱)، Schutzer و همکاران (۱۸) و Nilsen و همکاران (۱۹) مغایرت دارد. عالمشاه در پژوهشی با عنوان محاسبه بهای تمام شده خدمات بخش آزمایشگاه درمانگاه اعلمی هرنندی تأمین اجتماعی اصفهان بر اساس روش بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا و مقایسه آن با تعرفه‌های مصوب نشان داد که ۶۶٪ از ترکیب هزینه‌ها مربوط به حقوق و دستمزد کارکنان است (۱۱)، نتایج پژوهش Schutzer و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که بیش از ۵۰٪ از بهای تمام شده در رادیوتراپی تسریع شده پارشیال پستان و رادیوتراپی کامل سینه به حقوق و دستمزد اختصاص یافته است (۱۸) و نتایج پژوهش Nilsen و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که ۴۹/۸٪ از بهای تمام شده کل رادیوتراپی مربوط به سرطان دهانه‌ی رحم مربوط به حقوق و دستمزد کارکنان است (۱۹). این تفاوت ناشی از آن است که گستره‌ی خدمات‌رسانی رسته‌های شغلی پزشکان و دستیاران، متنوع بوده است. به عبارت بهتر رسته‌های مذکور، علاوه بر درمان بیماران نورولوژی بخش اطفال، زمان زیادی را در بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان (NICU)، مراقبت‌های ویژه کودکان (PICU) و اورژانس اطفال سپری می‌کنند. از طرفی دیگر بر اساس اطلاعات دریافتی از سیستم HIS بیمارستان، پزشکان نورولوژی بخش اطفال، بخشی از زمان خود را مشغول خدمات‌رسانی به بخش‌های آنکولوژی اطفال، بخش زنان، بخش زایمان و درمانگاه بقایایی پور اختصاص می‌دهند. در مجموع با توجه به ردیابی انجام شده از ۱۹ درصد زمانی که پزشکان در بخش اطفال صرف خدمات‌رسانی می‌کنند، ۱/۱۴ درصد از آن را به بیماران نورولوژی اطفال اختصاص می‌دهند. از آنجایی که عمده دستمزد مستقیم درمان، مربوط به پزشکان بوده و درصد خدمت‌رسانی آن‌ها در درمان بیماران نورولوژی فقط ۱/۱۴ درصد است، مشخص است که بخش زیادی از دستمزد پزشکان به درمان بیماران نورولوژی تعلق نگرفته و با کاهش سهم حقوق و دستمزد، سهم سربار در ترکیب بهای تمام شده افزایش می‌یابد. به‌علاوه در تسهیم سایر هزینه‌های عمومی (سربار) با مصاحبه از کارشناسان مربوط، محرک «تعداد بیمار» به‌عنوان یکی از مبانی مهم تسهیم انتخاب گردید و از آنجایی که تعداد بیماران بخش اطفال به‌صورت عام و بیماران نورولوژی به‌صورت خاص از آمار بالایی برخوردار هستند؛ لذا سهم بیشتری از سربار

سنتی ارایه می‌دهد بیان شود. به عبارت بهتر سیستم بهایابی سنتی به غیر از نشان دادن بهای تمام شده-که آن هم با خطا همراه است- نتیجه‌ی درخور توجهی در بر ندارد؛ درحالی‌که سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی، علاوه بر محاسبه‌ی بهای تمام‌شده‌ی صحیح‌تر، تحلیل‌های بیشتری ارایه می‌دهد. در این پژوهش، نتایج حاصل از آزمون فرضیه پژوهش نشان داد که بین بهای تمام‌شده‌ی خدمات درمانی ارایه شده به بیماران نورولوژی به روش بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی و سنتی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین با بررسی یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که در سیستم بهایابی سنتی خدمات ارایه شده به بیماران نورولوژی در تمامی مراکز این مطالعه با نادرست نشان دادن بهای تمام‌شده‌ی خدمات منجر به تصمیم‌گیری اشتباه مدیریت خواهد شد. نتایج به‌دست آمده از پژوهش با نتایج پژوهش‌های نمازی و همکاران (۱۲) و محبی و طالب‌نیا (۱۷) نیز منطبق است. نمازی و همکاران در پژوهش خود با عنوان «بررسی تطبیقی مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی و مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت سنتی در خدمات بیمارستانی» به این نتایج دست یافتند که بین متوسط بهای تمام‌شده‌ی خدمات ارایه شده در مراکز تشخیصی بیمارستان رضوی مشهد با استفاده از مدل بهایابی بر مبنای فعالیت سنتی و مدل بهایابی بر مبنای فعالیت با رویکرد فازی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین با توجه به اینکه ۷۱٪ از موارد بهای تمام شده به روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت سنتی نسبت به روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت فازی بیشتر است، از این رو استفاده از روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت سنتی منجر به بیش از واقع نشان دادن بهای تمام شده و انحراف تصمیم‌گیری‌ها در مورد تخصیص منابع در بخش‌های تشخیصی می‌گردد (۱۲). نتایج پژوهش محبی و طالب‌نیا در مجتمع بهداشتی درمانی کاظمی شیراز نشان داد که بین بهای تمام‌شده‌ی محاسبه شده برای خدمات ارایه شده به بیماران مبتلا به دیابت در هر سه گروه با استفاده از روش‌های بهایابی سنتی و بر مبنای فعالیت زمان‌گرا تفاوت معنی‌داری وجود دارد (۱۷). با توجه به نتایج پژوهش، تاثیرگذارترین عامل در ترکیب بهای تمام شده خدمات درمانی ارایه شده به بیماران نورولوژی اطفال، بهای تمام‌شده‌ی سربار است. یافته‌های این پژوهش با یافته‌های پژوهش



را دریافت می‌کنند. همچنین طبق نمودار پارتو، فعالیت ویزیت و مشاوره بیماران نورولوژی زمان‌برترین فعالیت درمان و تزریق دارو به‌عنوان فعالیتی که کمترین زمان را به خود اختصاص داده است شناسایی گردید. فعالیت جابه‌جایی بیمار با اختصاص ۱۵/۵۲٪ از کل زمان فرایند درمان به خود به‌عنوان مهم‌ترین فعالیتی که هیچ ارزش افزوده‌ای ایجاد نمی‌کند، شناسایی گردیده است. با کاهش حداقل ۲۰٪ از این فعالیت فاقد ارزش افزوده، می‌توان به کاهش زمان فرایند درمان و بهای تمام شده‌ی بیماران نورولوژی اطفال کمک شایانی نمود. به‌علاوه نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش Tibor و همکاران که نشان دادند با آنالیز نمودار پارتو و اجرای بهیابایی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا می‌توان فرصتی برای بهبود زمان فرایند درمان و کاهش بهای تمام شده ایجاد کرد نیز منطبق است (۱۰). انجام این پژوهش، با محدودیت‌هایی روبه‌رو بود که مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر است:

- سیستم مالی بیمارستان برای پیاده‌سازی سیستم‌های بهای تمام شده و بودجه‌ریزی عملیاتی طراحی نشده که این موضوع ردیابی هزینه‌ها جهت افزایش در دقت محاسبات را بسیار زمان‌بر نمود و نیاز به بررسی سطح تفصیلی حساب را به طور چشم‌گیری افزایش داد؛
- سیستم اطلاعاتی بیمارستان نیز اطلاعات را به شکل مناسب جهت محاسبات بهای تمام شده بر مبنای فعالیت زمان‌گرا ارائه نداد و از مصاحبه برای جبران کمبودها استفاده گردید؛
- مستند نبودن فعالیت‌های درمانی و زمان انجام آن‌ها به بیماران نورولوژی که در این قسمت نیز مصاحبه و مشاهده کمبودها را پوشش داد؛
- در بخش درمان به دلیل تنوع بسیار بالای خدمات و نبود پرونده الکترونیک تنها شرایط عمومی در نظر گرفته شده و از شرایط خاص چشم‌پوشی شد.

## نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش ضمن تایید معنی‌داری اطلاعات بهای تمام شده‌ی خدمات ارائه شده به بیماران نورولوژی اطفال به روش بهیابایی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی و سنتی، توانست ظرفیت بی‌استفاده‌ی سربار هر

مرکز فعالیت ارائه‌دهنده‌ی خدمت به بیماران نورولوژی را طبق مدل بهیابایی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی شناسایی نماید. همچنین در فرایند درمان بیماران نورولوژی هزینه‌ی سربار به‌عنوان تاثیرگذارترین عامل شناسایی شد. چنین اطلاعاتی بینش ارزشمندی را برای تصمیم‌گیری مدیران و بهره‌برداری مناسب‌تر از منابع به‌دست می‌دهد. اجرای مدل بهیابایی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی در درمان بیماران نورولوژی نشان داد که کاهش فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده منجر به کاهش بهای تمام شده‌ی خدمات ارائه شده به بیماران می‌شود. از این رو به‌کارگیری مدل بهیابایی بر مبنای فعالیت زمان‌گرای فازی، در تمامی مراکز کلینیکی و پاراکلینیکی بیمارستان‌ها و مراکز درمانی می‌تواند گام موثری در جهت بهبود بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها باشد. بر اساس نتایج پژوهش، پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

- آموزش و توجیه مسئولان در خصوص فواید سیستم بهیابایی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا
- استانداردسازی فعالیت‌ها و زمان انجام آن‌ها برای برنامه‌ریزی بهتر، کنترل بیشتر و بودجه‌ریزی دقیق‌تر
- یکپارچه‌سازی نرم‌افزارهای مالی و اطلاعاتی (HIS) بیمارستان و افزایش قابلیت‌های نرم‌افزار جهت پیاده‌سازی سیستم بهیابایی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا
- استفاده از سیستم بهیابایی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا جهت پیاده‌سازی بودجه‌ریزی عملیاتی در بیمارستان‌های دولتی
- بهبود برنامه‌ریزی مدیریت برای پرسنل کلینیکی و پاراکلینیکی به منظور استفاده‌ی بهینه از زمان فعال کاری
- تعدیل نیروی انسانی بر اساس اصلاح یا حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده
- کاهش هزینه‌های عمومی (سربار) قابل اجتناب بر اساس اصلاح یا حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده

## تشکر و قدردانی

از تمامی کارکنان بیمارستان شهید صدوقی یزد به ویژه پرسنل بخش اطفال و مراکز پاراکلینیکی برای کمک در گردآوری اطلاعات مورد نیاز تشکر و سپاسگزاری می‌گردد. لازم به ذکر است مقاله‌ی حاضر،

## منابع

1. Snell RS. Clinical neuroanatomy. 7<sup>th</sup> ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2010: 22.
2. Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL & Loscalzo J. Harrison's principles of internal medicine. 19<sup>th</sup> Edition. New York: McGraw Hill Education; 2015: 245.
3. 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[Article in Persian].
4. Kaplan SR & Anderson RS. The speed-reading organization. Business Finance 2007; 13(6): 38-41.
5. Lelkes AM. Simplifying activity-based costing [Thesis]. United States: Oklahoma State University; 2009.
6. 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 2014; 2(4): 40-57[Article in Persian].
7. Khan RM, Albutt K, Qureshi MA, Ansari Z, Drevin G, Mukhopadhyay S, et al. Time-driven activity-based costing of total knee replacements in Karachi, Pakistan. BMJ Open 2019; 9(5): e025258.
8. Shankar PR, Parikh KR, Heilbrun ME, Sweeney BM, Flake AN, Herbstman EA, et al. Cost implications of oral contrast administration in the emergency department: A time-driven activity-based costing analysis. Journal of the American College of Radiology 2019; 16(1): 30-8.
9. Ostadi B, Mokhtarian Daloie R & Sepehri MM. A combined modelling of fuzzy logic and Time-Driven Activity-based Costing (TDABC) for hospital services costing under uncertainty. Journal of Biomedical Informatics 2019; 89(1): 11-28.
10. Tibor LC, Schultz SR, Menaker R, Weber BD, Ness J, Smith P, et al. Improving efficiency using time-driven activity-based costing methodology. Journal of the American College of Radiology 2017; 14(3): 353-8.
11. Alamshah A. Calculating the cost of services of laboratory in Alami Herandi clinic of Isfahan social security organization using time-driven activity-based costing and comparing it with the approved tariffs in 2015. Journal of Health Accounting 2017; 6(1): 88-110[Article in Persian].
12. Namazi M, Ghaffari MJ & Karizaki ME. A comparative review of the fuzzy activity based costing and traditional activity based costing model in hospital services. Journal of Accounting Knowledge and Management Auditing 2013; 1(4): 1-14[Article in Persian].
13. Bruggeman W, Everaert P, Anderson SR & Levant Y. Modeling logistics using time driven ABC: A case in a distribution company [Thesis]. Belgium: University of Ghent, 2005.
14. Nosrati Nahook H & Eftekhari M. A new method for feature selection based on fuzzy logic. Journal of Computational Intelligence in Electrical Engineering 2013; 4(1): 71-84.
15. Asmuni H. Fuzzy methodologies for automated university timetabling solution construction and evaluation [Thesis]. England: University of Nottingham; 2008.
16. Shavandi H. Fuzzy Sets Theory and its application in industrial engineering and management. 6<sup>th</sup> ed. Tehran: Gostareshe olom Payeh; 2017: 138[Book in Persian].
17. Mohebbi M & Talebnia GH. 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[Article in Persian].
18. Schutzer ME, Arthur DW & Anscher MS. Time-driven activity-based costing: A comparative cost analysis of whole-breast radiotherapy versus balloon-based brachytherapy in the management of early-stage breast cancer. Journal of Oncology Practice 2016; 2(5): 584-93.



19. Nilsen K, Hill C, Trifiletti DM, Libby B, Lash DH, Lain M, et al. Evaluation of delivery costs for external beam radiation therapy and brachytherapy for locally advanced cervical cancer using time-driven activity-based costing. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics* 2018; 100(1): 88-94.

# Comparative Evaluation of Health Services of Pediatric Neurology Patients Using Fuzzy Time-Driven Activity-Based Costing and Traditional Models

Mohammad Reza Haji Ghasemi<sup>1</sup> (M.S.) - Mahdieh Azhdari<sup>2</sup> (M.S.)

1 Ph.D. Candidate in Accounting, Department of Accounting, Tajik National University, Dushanbe, Tajikistan

2 Master of Science in Accounting, Faculty of Humanities, University of Science & Arts, Yazd, Iran

## Abstract

Received: Oct 2019

Accepted: Mar 2020

**Background and Aim:** Neurological disorders occur under the conditions when there is perturbation in one part of the brain or the nervous system. The increasing outbreak of neurological disorders and its high expenses imposed on society have made the necessity to modify the policies of health care. This study calculated the cost of services for pediatric neurology patients to help reducing costs.

**Materials and Methods:** This quantitative cross-sectional descriptive-analytic case study implemented a Fuzzy Time-Driven Activity-Based Costing (FTDABC) model in treating pediatric neurology patients in 2016. The Wilcoxon nonparametric test was used to test the hypothesis of the research and investigate the significant difference in the cost of services provided to patients in the FTDABC and the traditional costing model.

**Results:** The results confirmed a meaningful patient services costs in both methods; the cost of patient care using FTDABC model was estimated to be 5,736,843,432 Rials, 41.61% of which goes to overhead and 5.94% goes to idle capacity. Visiting and counseling activities, controlling vital signs, and patient displacement were identified as the most time-consuming activities in the treatment process, respectively.

**Conclusion:** According to the research findings, it seems necessary to reform human resource management and reduce idle capacity to increase the effectiveness of hospital resources and improve the therapeutic processes. If management can reduce patient displacement activity by 20%, it will result in 2.89% reduction of time and 1.86% of the cost of the treatment process.

**Keywords:** Costing Models, Comparative Evaluation, Fuzzy Logic, Health Services, Pediatric Neurology

\* Corresponding Author:  
Azhdari M

Email :  
ajdariiii1371@gmail.com