

## مدل سازی ارزیابی مشتریان از کیفیت خدمات درمانی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی بیرجند)

زهرا هاشمی<sup>۱</sup> / مرضیه فریدی ماسوله<sup>۲</sup>

چکیده

**مقدمه:** کیفیت خدمات همواره یکی از مهم ترین دغدغه های مدیران در تامین رضایت مشتریان است. تامین خدمات با کیفیت نیازمند شناخت دقیق نسبت به عوامل کلیدی کیفیت خدمت و نوع اثربخشی آنها در میزان رضایت مشتریان است. لذا بکارگیری روش های مختلف سنجش کیفیت خدمات می تواند جنبه های مجهول اثربخشی این عامل را بر رضایت مشتریان شفاف تر سازد. از اینرو هدف از انجام این تحقیق ارزیابی روش های سنجش کیفیت خدمات درمانی با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی بوده است.

**روش پژوهش:** این تحقیق به روش توصیفی - همبستگی انجام شده و از نوع تحقیقات کاربردی است. جامعه آماری تحقیق را کلیه مشتریان بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی بیرجند تشکیل می دهند که تعداد آنها معین نبوده است. با استناد به رابطه نمونه گیری کوکران تعداد ۳۸۵ نفر از آنها به شیوه در دسترس انتخاب شده و پرسشنامه های اعتبارسنجی شده تحقیق میان آنان توزیع گردید. به منظور سنجش کیفیت خدمات از ۴ روش سروکوال وزنی و غیر وزنی و سروپرف وزنی و غیروزنی استفاده شد و تاثیر ابعاد کیفیت خدمات در هریک از این ۴ روش بر روی رضایت مشتریان مورد ارزیابی قرار گرفت. در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار spss استفاده شده است و نتایج چهار روش سنجش کیفیت خدمات با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی مورد بررسی قرار گرفته است.

**یافته ها:** نتایج نشان داد که از بین روش های سنجش کیفیت خدمات کمترین سطح خطا برای مدل سروکوال وزنی عدد ۰,۱۸ بدست آمده که سنجش کیفیت خدمات بر حسب مدل سروکوال وزنی با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی دقت بالاتری در پیش بینی رضایت مشتریان داشته است.

**نتیجه گیری:** روش های سنجش کیفیت خدمات تحت تاثیر مقیاس سنجش کیفیت خدمات، عملکرد متفاوتی در پیش بینی رضایت مشتریان دارند. همچنین روش های شبکه عصبی مصنوعی نسبت به الگوریتم بکارگرفته شده در پیش بینی، ممکن است پیش بینی هایی ضعیف تر از نتایج روش های آمار کلاسیک ارائه دهند.

**کلید واژه ها:** کیفیت خدمات، بیمارستان، رضایت مشتریان، شبکه های عصبی مصنوعی.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد الکترونیکی، تهران، ایران، (نویسنده مسئول)، پست الکترونیک: hashemi\_z@yahoo.com

۲- دکتری تخصصی رشته مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

## مقدمه

رضایت مشتری یکی از مباحث مهم و حیاتی برای سازمان‌های امروزی است. امروزه شکست یا موفقیت سازمان بر اساس رضایت مشتریان از محصولات یا خدمات شرکت تعیین می‌شود. زیرا شناسایی نیازهای مشتری و تامین رضایت مشتری، باعث حفظ و نگهداری مشتری برای سازمان می‌شود. یک سازمان آینده‌نگر لازم است نگاه موشکافانه‌ای به موضوعات مرتبط با رضایت مشتری داشته باشد. در واقع رضایت عبارتست از ارزیابی و سنجش یک مشتری از تجربه‌ای که بعد از استفاده از یک محصول یا خدمت بدست می‌آورد، نتیجه رضایت به عنوان مطلوبیت مصرفی معرفی و تبیین می‌شود [۱]. موضوع کیفیت به طور گسترده در زمینه‌های تولیدی و صنعتی مورد توجه واقع شده، اما در بخش خدمات به واسطه ویژگی اصلی خدمات، یعنی ناملموسی آن کمتر به این موضوع پرداخته شده است. در میان زیر بخش‌های خدمات، بخش خدمات بهداشتی و درمانی دارای جایگاه ویژه‌ای است چرا که در این بخش هر نوع اشتباهی حتی از نوع کوچک آن نیز جایز نیست. این بخش با قشر وسیعی از جامعه ارتباط پیدا می‌کند و مهم‌تر آن که وظیفه و رسالت حفظ سلامت جامعه بر عهده این بخش می‌باشد و اقدام مؤثر جهت بهبود شیوه خدمت‌دهی و کسب رضایت مشتریان در این بخش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۲]. هدف نهایی کیفیت راضی کردن مشتریان است. بنابراین باید نیازها و انتظارات آنها را بشناسیم تا بتوانیم آنها را برآورده سازیم. بنابراین کیفیت خدمات به عنوان تبیین‌کننده اصلی موفقیت یک سازمان در محیط رقابتی امروز شناخته شده و هر گونه کاهش در رضایت مشتری به دلیل کیفیت ضعیف خدمت موجب نگرانی است [۳]. یکی از عوامل مؤثر در موفقیت سازمان‌های خدماتی برتر و پیشرفته، نیل به هدف رضایت‌مندی مشتری از طریق بهبود در کیفیت خدمات ارائه شونده به آنها می‌باشد. به دلیل اهمیت روزافزون کیفیت بر رضایت‌مندی مشتریان در صنایع خدماتی، این سؤال

همواره مطرح است که چگونه می‌توان کیفیت خدمات را سنجش و ارزیابی کرد. ارزیابی کیفیت خدمات در تمام بخش‌ها موضوعی مهم و حیاتی برای سازمان‌ها می‌باشد. در واقع ارزیابی کیفیت خدمات می‌تواند به شناسایی نقاط قوت و ضعف سازمان‌ها منجر شود. هر چه ارزیابی عملکرد با دقت بیشتری انجام شود می‌تواند باعث تصمیم‌گیری بهتر و دقیق‌تر در سازمان شود. این تصمیم‌گیری‌ها می‌تواند بر تمام ابعاد سازمان‌ها به خصوص سازمان‌های خدمات درمانی اثر گذار باشد. با توجه به اینکه تصمیم‌گیری‌ها، مبتنی بر ارزیابی عملکرد می‌باشد، شناسایی روشی که بهترین ارزیابی عملکرد خدمات را ارائه می‌دهد ضروری است؛ چرا که با انتخاب بهترین و دقیق‌ترین روش ارزیابی عملکرد می‌تواند اطلاعات مناسب جهت تصمیم‌گیری فراهم نمود. در نتیجه ارزیابی روش‌های سنجش کیفیت از لحاظ عملی و در دنیای واقعی دارای اهمیت می‌باشد [۴]. اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل موثر از کیفیت خدمات اولین گام اساسی در بهبود آن هستند [۵]. رضایت مشتری باعث وفاداری بیشتر مشتری خواهد بود [۶]. مقالات متعددی نشان داده‌اند که رضایت مشتری سودآوری را افزایش می‌دهد [۷]. پس از تحقیقات گسترده محققین مولفه‌هایی که با استفاده از آنها بتوان کیفیت خدمت را اندازه‌گیری کرد شناسایی کردند که شامل ملموسات، اعتبار، پاسخگویی، اطمینان، همدلی، فرایندها، مسئولیت‌پذیری و عوامل سازمانی می‌باشد. که تعاریف آن به صورت ذیل است. ملموسات: تسهیلات و تجهیزات فیزیکی، ظاهر کارکنان که تعاریف این مولفه‌ها به این صورت است: اعتبار: توانایی سازمان خدمت دهنده برای عمل به وعده‌های خود [۸].

پاسخگویی: تمایل سازمان خدمت‌دهنده به یاری رسانی به ارباب‌رجوع و ارائه خدمات به موقع و سریع [۸]. اطمینان: دانش و ادب کارکنان و توانایی آنها در ایجاد اعتماد و اطمینان و تضمین خدمات [۸]. همدلی: نزدیکی و همدلی با ارباب‌رجوع و درک و توجه ویژه به او [۸].

فرایندها؛ اشاره به سازوکارهای سازمانی و کیفیت روند ارائه خدمات در سازمان دارد [۹].

مسئولیت‌پذیری: میزان تعهد سازمان در قابل تامین منافع مادی و معنوی مشتریان [۹].

عوامل سازمانی: سطح اهمیت خدمت رسانی در سازمان که از طریق سرمایه‌گذاری سازمان در ارائه خدمات قابل دسترس‌تر و آسان‌تر [۹].

رضایت مشتری: یک فرایند ذهنی بررسی شده در ذهن مصرف‌کننده بعد از تجربه محصول یا خدمت [۱۰].

از اینرو در تحقیق حاضر به شناسایی بهترین و اثربخش ترین عوامل سنجش کیفیت خدمات پرداخته می‌شود

به نحوی که عوامل مذکور بیشترین توان تامین رضایت مشتریان را داشته باشند. هدف اصلی تحقیق

ارزیابی روش‌های سنجش کیفیت خدمات بهداشتی درمانی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی چندلایه

است. یک شبکه عصبی مصنوعی، شامل مجموعه‌ای از نرون‌های به هم متصل شده می‌باشد که به هر

مجموعه از این نرون‌ها یک لایه گفته می‌شود. یک ساختار ساده از شبکه عصبی معمولاً از لایه ورودی،

لایه میانی (مخفی) و لایه خروجی تشکیل شده است. لایه ورودی یک لایه انتقال دهنده و وسیله‌ای برای

تهیه کردن داده‌ها می‌باشد. آخرین لایه یا لایه‌های خروجی شامل مقادیر پیش‌بینی شده بوسیله شبکه

می‌باشد و بنابراین خروجی مدل را معرفی می‌کند و لایه‌های میانی و مخفی که از گره‌های پردازشگر

تشکیل شده‌اند، محل پردازش داده‌ها است. بنابراین، نقش نرون‌ها در شبکه‌های عصبی، پردازش اطلاعات

است. این امر، در شبکه‌های عصبی مصنوعی به وسیله یک پردازش‌گر ریاضی که همان تابع فعال‌سازی است،

انجام می‌شود. تعداد لایه‌های مخفی و تعداد گره‌ها در هر لایه مخفی به طور معمول بوسیله روش آزمون و

خطا مشخص می‌شوند. گره‌های لایه‌های مجاور در شبکه به طور کامل در ارتباط هستند. ورودی‌های هر

گره ممکن است از متغیرهای ورودی یا از خروجی گره‌های دیگر حاصل شود. هر گره دارای یک تابع

عملگر است که به آن تابع تبدیل‌گر نیز گفته

می‌شود [۱۱]. در این تحقیق به منظور سنجش سطح کیفیت خدمات از ۴ مدل سروکوال وزنی و غیر وزنی و

سرورپرف وزنی و غیروزنی استفاده می‌شود و مدل تحقیق به هریک از ۴ روش مذکور مورد تخمین واقع

گردیده و روشی که بهترین توان پیش‌بینی رضایت مشتریان را داشته باشد به عنوان روش بهینه اتخاذ

می‌گردد. به طوری که:

سروکوال غیر وزنی {انتظارات - عملکرد} = کیفیت خدمت

سروکوال وزنی {انتظارات - عملکرد} \* میزان اهمیت = کیفیت خدمت

سرورپرف غیروزنی {عملکرد = کیفیت خدمت}

سرورپرف وزنی {عملکرد \* میزان اهمیت = کیفیت خدمت}

از جمله تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده نجفی و همکارانش تحقیقی تحت عنوان "ارزیابی کیفیت

خدمات آموزشی بر اساس مدل سروکوال" ارائه نمودند. نتایج نشان داد، در تمامی ابعاد کیفیت خدمات آموزشی،

شکاف منفی کیفیت (۱,۰۲-) وجود داشت. بیشترین میانگین شکاف کیفیت در بُعد پاسخ‌گویی و پس از آن

به ترتیب در ابعاد تضمین، همدلی، ملموسات مشاهده شد و کمترین میانگین شکاف مربوط به بُعد اطمینان

بود [۱۲]. میرغفوری و همکارانش تحقیقی تحت عنوان "ارزیابی روش‌های سنجش کیفیت خدمات به وسیله

شبکه‌های عصبی مصنوعی" ارائه نمودند پژوهش حاضر با به کارگیری شبکه‌های عصبی مصنوعی به

عنوان یک ابزار قدرت‌مند در پردازش اطلاعات غیرخطی، به بررسی مقایسه‌ای مدل‌های فوق در

صنعت هتل‌داری به عنوان یک صنعت پیشروی خدماتی می‌پردازد. نتایج نشان داد که شبکه‌های عصبی

مصنوعی با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده توسط مدل سروکوال وزنی نسبت به مدل‌های دیگر، با دقت

بیشتری قادر به ارزیابی کیفیت خدمات و پیش‌بینی رضایت مندی مشتریان است [۱۱]. نوچرلر و همکارانش

به بررسی مقاله‌ای تحت عنوان تامین مالی و بودجه مراقبت‌های بهداشتی و تاثیر آن بر کیفیت خدمات

بهداشت و درمان، سیاست بهینه و ابزار سیاسی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که یک تجزیه و تحلیل‌های جدا شده‌ای از پرداخت (بهینه) ارائه‌دهنده مبتنی بر مفروضات بسیار قوی در هر دو مورد تامین مالی مراقبت‌های بهداشتی و تنظیمات توزیع مجدد قدرت بهداشت و درمان وجود دارد [۱۳]. پیلی و همکارانش به بررسی مقاله ای تحت عنوان تامین مالی سلامت آفریقای جنوبی و تاثیر آن بر کیفیت خدمات بهداشت و درمان، تعیین درک فرآیند خطامشی پرداختند در این مقاله برای کشف چگونگی تامین مالی سلامت در آفریقای جنوبی بین سال‌های ۲۰۰۰ - ۲۰۱۰ از روشی نوین استفاده می‌شود. برخی عوامل شناسایی شده اند که می‌تواند در فرآیند دستور کار قرار بگیرند نتایج تحقیق تغییر در دولت، افزایش بودجه برای هزینه‌های طرح درمانی خصوصی با استفاده از یک چارچوب مفهومی رانشان می‌دهد [۱۴].

با توجه به مطالب عنوان شده در این تحقیق به دنبال مدل‌سازی ارزیابی مشتریان از کیفیت خدمات درمانی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی می‌باشیم.

### روش پژوهش

این تحقیق به روش توصیفی - همبستگی انجام شده و از نوع تحقیقات کاربردی است. از نظر گردآوری داده‌ها و اطلاعات و روش تجزیه و تحلیل یک تحقیق توصیفی و غیر آزمایشی می‌باشد که سعی پژوهش‌گر بر این است تا جواب یک مساله و پرسش واقعی که در عمل وجود دارد طی یک فرآیند تحقیق مورد شناسایی قرار دهد و بر حسب نحوه اجراء از نوع پیمایشی می‌باشد که اطلاعات مورد نیاز جهت تجزیه و تحلیل با حضور محقق در میدان تحقیق حاصل می‌گردد. این تحقیق به صورت کتابخانه ای و میدانی انجام گرفته است. روش‌های گردآوری اطلاعات به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند روش‌های کتابخانه‌ای: در این پژوهش، جهت جمع‌آوری اطلاعات از روش‌های مطالعات کتابخانه‌ای با ابزارهای کتب، پایان نامه‌های دانشگاهی، مقالات علمی - پژوهشی و مجلات و پایگاه‌های اینترنتی

استفاده شده است. روش‌های میدانی: در این پژوهش به منظور تحلیل کمی اطلاعات و نیز آگاهی از نگرش جامعه مورد مطالعه از طریق ابزار پرسش‌نامه، اطلاعات جمع‌آوری شده است. جامعه آماری تحقیق را کلیه مشتریان بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی بیرجند که شامل یازده بیمارستان می‌باشد را تشکیل می‌دهند و تعداد بیماران معین نبوده است. با استناد به

رابطه نمونه‌گیری کوکران  $n = \frac{z^2 pq}{d^2}$  تعداد ۳۸۵ نفر از آنها به شیوه در دسترس انتخاب شده و پرسشنامه‌های اعتبارسنجی شده تحقیق میان آنان توزیع گردید. در این پژوهش، به دلیل همگن بودن واحدهای موجود در جامعه آماری از روش تصادفی ساده استفاده شده است. در این روش اعضای جامعه آماری یک شانس معین و برابر برای انتخاب شدن به عنوان آزمودنی دارند. جهت بررسی ابعاد کیفیت خدمات از پرسشنامه‌ای با ۴۲ سوال پنج گزینه‌ای استفاده شد. سوالات پرسش‌نامه شامل ۲ قسمت است: (۱) متغیرهای جمعیت‌شناختی: در این قسمت سعی شده است که اطلاعات کلی و جمعیت‌شناختی در رابطه با پاسخ‌دهندگان جمع‌آوری گردد. سوالات جمعیت‌شناختی شامل سوالاتی نظیر جنسیت، سن و سطح تحصیلات پاسخ‌دهندگان می‌باشد. (۲) سوالات تخصصی: سوالات اختصاصی سوالات مرتبط با متغیرهای تحقیق (شامل ابعاد کیفیت خدمات و رضایت مشتری) می‌باشد. طراحی پرسشنامه در این بخش به صورت بسته می‌باشد در این بخش‌ها، از پاسخ‌دهندگان خواسته شده است تا نظر خود را از خیلی زیاد تا خیلی کم در پاسخنامه‌ای که بصورت طیف پنج گزینه‌ای لیکرت تنظیم گردیده است، مشخص نمایند.

در بخش پرسشنامه ابعاد کیفیت خدمات از پرسشنامه‌های استاندارد و در بخش پرسشنامه رضایت مشتریان از پرسش‌نامه محقق ساخته استفاده شد. تعداد سوالات پرسش‌نامه شامل ۴۲ سوال می‌باشد که در این پژوهش جهت سنجش روایی پرسشنامه از روش تایید اساتید محترم راهنما و خبرگان استفاده شد. برای محاسبه اعتبار پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ

نمرات ارزیابی مشتریان از وضعیت ملموسات بیمارستان‌ها برابر با  $3/2479$  و متوسط امتیازات ارزیابی آنها از اعتبار (قابلیت اطمینان) بیمارستان‌ها برابر با  $4/0775$  بدست آمده است. همچنین وضعیت پاسخ‌گویی، اعتماد و همدلی نیز در ارزیابی کیفیت خدمات بیمارستان‌ها به ترتیب دارای میانگین‌های برابر با  $3/2109$ ،  $3/6106$ ،  $3/4420$  بوده است. همچنین ارزیابی مشتریان از وضعیت فرایندها در بیمارستان‌های مذکور دارای میانگین امتیاز برابر با  $3/4791$  و مسئولیت‌پذیری  $2/9904$  بوده است. عوامل سازمانی نیز به طور متوسط دارای امتیاز  $2/2248$  بوده اند در حالی که وضعیت کلی ارزیابی رضایت مشتریان نشان می‌دهد که سطح رضایت‌مندی کلی مشتریان از دریافت خدمات از این بیمارستان‌ها به طور میانگین برابر با  $3/0277$  بوده است. در بخش امار استنباطی داده‌ها با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای چهارروش سنجش کیفیت خدمات تجزیه و تحلیل شد. در این روش، بین هریک از ابعاد کیفیت خدمات و رضایت مشتری، یک لایه پنهان مورد برآورد قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، در مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی چندلایه، بهترین تعداد نرون‌ها و لایه‌های ارتباطی بین متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق مورد برآورد قرار گرفته و ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق از طریق لایه‌های میانی تبیین می‌گردد. جدول (۲) نتایج برآورد شبکه عصبی را با یک لایه پنهان در روش سروکوال غیروزی نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، ابتدا سطح اثر هریک از ابعاد کیفیت خدمات بر روی نرون‌های لایه پنهان برآورد شده و سپس اندازه اثر هر نرون بر روی رضایت مشتری بدست آمده است. از آنجا که تابع انتقال لایه پنهان بر روی متغیر وابسته، تابع تانژانت هایپر بولیک است به منظور تعیین اثر ابعاد کیفیت خدمات بر روی رضایت مشتریان نمی‌توان از ضرب مقادیر پارامترها در لایه پنهان و لایه خروجی استفاده کرد. لذا رتبه اثر هریک از ابعاد کیفیت خدمات بر روی رضایت مشتریان در مدل شبکه عصبی ارائه شده است.

استفاده گردید که میزان اعتبار کرونباخ در پرسشنامه برای هر کدام از ابعاد کیفیت خدمات به این صورت می‌باشد. ملموسات  $0.880$ ، قابلیت اطمینان  $0.832$ ، پاسخ‌گویی  $0.890$ ، اعتماد (اعتبار)  $0.807$ ، همدلی  $0.827$ ، فرآیندها  $0.866$ ، مسئولیت‌پذیری  $0.872$ ، عوامل سازمانی  $0.847$ ، رضایت مشتری  $0.963$  که میانگین اعتبار کرونباخ برای تمام ابعاد کیفیت خدمات  $(0.87)$  و رضایت مشتری  $(0.96)$  محاسبه گردید که از پایایی بالایی برخوردار می‌باشند. داده‌های حاصل از تحلیل پرسشنامه در دو بخش آمار توصیفی و آمار استنباطی ارائه شد در بخش آمار توصیفی اطلاعات جمعیت‌شناختی جامعه پژوهش بررسی شده و در بخش آمار استنباطی نیز به منظور بررسی سوالات پژوهش از آزمون اثرسنجی شبکه‌های عصبی مصنوعی چندلایه استفاده شده است. قابل ذکر است از آنجا که معیار کیفیت خدمات در این تحقیق بر حسب  $4$  روش سروکوال وزنی و غیر وزنی و سروپرف وزنی و غیروزنی سنجیده شده، هریک از روش‌های آماری مورد استفاده به تفکیک با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی مورد آزمون قرار گرفت تا بهترین روش سنجش کیفیت خدمات در تامین رضایت مشتریان شناسایی گردد. قابل ذکر است که معیارمورد مقایسه در روش‌های آماری، ریشه میانگین مربعات خطای مدل (RMSE) بوده است.

#### یافته‌ها

اطلاعات توصیفی مولفه‌های پژوهش شامل شاخص‌های تمرکز و پراکنش امتیازات بدست آمده برای متغیرهای پژوهش در جدول (۱) ارائه شده است. قابل ذکر است از آنجا که ارائه شاخص‌های مذکور برای روش‌های مختلف سنجش کیفیت خدمات، نمی‌تواند ارزیابی شهودی نسبت به وضعیت آنها در جامعه آماری پژوهش فراهم آورد، این شاخص‌ها تنها برای روش سروپرف غیروزی که معادل با میانگین حسابی امتیازات هریک از مولفه‌هاست، محاسبه شده اند. با توجه به نتایج بدست آمده از جدول (۱) میانگین

عامل ملموسات بیشترین سهم را در تامین رضایت مشتریان داشته است. پس از آن عوامل همدلی، فرایندها، اعتماد، مسئولیت‌پذیری، پاسخ‌گویی، عوامل سازمانی و اعتبار در مراتب بعدی اولویت قرار گرفته اند. میانگین مربعات خطای این روش برابر با  $0/0619$  و خطای نسبی آن برابر با  $0/4334$  بدست آمده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهشی که به منظور ارزیابی روش‌های سنجش کیفیت خدمات به وسیله شبکه‌های عصبی مصنوعی توسط میرغفوری و همکارانش انجام شد نتایج نشان داد که مدل سروکوال وزنی نسبت به مدل‌های دیگر، با دقت بیشتری قادر به ارزیابی کیفیت خدمات و پیش‌بینی رضایت‌مندی مشتریان را داشته است [۱۱]. در تحقیق دیگری که توسط زارعی و همکارانش تحت عنوان ارزیابی کیفیت خدمات بیمارستانی از دیدگاه بیمار: یک مطالعه مقطعی در بیمارستان‌های خصوصی شهر تهران انجام شد. برای ارزیابی کیفیت خدمات از پرسشنامه استاندارد سروکوال استفاده شد میانگین نمره کلی ادراک از کیفیت  $4/02$  و میانگین نمره کلی انتظار از کیفیت  $4/92$  بوده است و بالاترین انتظارات و ادراک مربوط به بعد عوامل محسوس و پایین‌ترین انتظارات و ادراک نیز مربوط به بعد همدلی بوده است (۱۵). در این تحقیق به منظور شناسایی روش بهینه ارزیابی کیفیت خدمات، روش‌های سروکوال و سروپرف وزنی و غیروزنی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی چندلایه مورد مقایسه قرار گرفتند. معیار تشخیص مدل و روش بهینه، دستیابی به حداقل میزان خطای پیش‌بینی رضایت مشتریان بوده است. معیار مورد مقایسه ریشه میانگین مربعات خطا بود. جدول (۶) خلاصه نتایج ارزیابی روش‌ها را نشان می‌دهد. مطابق با یافته‌های جدول (۶) و مقایسه معیار خطای پیش‌بینی روش‌ها، مشاهده می‌شود که روش سروکوال وزنی دارای کمترین معیار خطا در پیش‌بینی رضایت مشتریان بوده است و از این رو از نظر دقت پیش‌بینی، روش سروکوال وزنی، دقت بالاتری در پیش‌بینی رضایت

با توجه به یافته‌های جدول (۲) مشاهده می‌شود که عامل اعتماد بیشترین سهم را در تامین رضایت مشتریان داشته است. پس از آن عوامل ملموسات، فرایندها، مسئولیت‌پذیری، همدلی، اعتبار، پاسخ‌گویی و عوامل سازمانی در مراتب بعدی اولویت قرار گرفته اند. به منظور بررسی خطای روش در پیش‌بینی مقادیر رضایت مشتریان، دو شاخص میانگین مربعات خطای مدل و خطای نسبی آن محاسبه شده است که منعکس‌کننده توان پیش‌بینی مدل نیز می‌باشد که میانگین مربعات خطای این روش برابر با  $0/0724$  و خطای نسبی آن برابر با  $0/051$  بدست آمده است. جدول (۳) نتایج برآورد شبکه عصبی را با یک لایه پنهان در روش سروکوال وزنی نشان می‌دهد. در جدول (۳) رتبه اثر هر یک از ابعاد کیفیت خدمات بر روی رضایت مشتریان در مدل شبکه عصبی ارائه شده است با توجه به یافته‌های جدول مشاهده می‌شود که عامل همدلی بیشترین سهم را در تامین رضایت مشتریان داشته است. پس از آن عوامل فرایندها، اعتماد، ملموسات، پاسخ‌گویی، مسئولیت‌پذیری، اعتبار و عوامل سازمانی در مراتب بعدی اولویت قرار گرفته‌اند. میانگین مربعات خطای این روش برابر با  $0/0326$  و خطای نسبی آن برابر با  $0/229$  بدست آمده است. جدول (۴) نتایج برآورد شبکه عصبی را با یک لایه پنهان در روش سروپرف غیر وزنی نشان می‌دهد. رتبه اثر هر یک از ابعاد کیفیت خدمات بر روی رضایت مشتریان در مدل شبکه عصبی ارائه شده است. با توجه به یافته‌ها مشاهده می‌شود که عامل اعتماد بیشترین سهم را در تامین رضایت مشتریان داشته است. پس از آن عوامل ملموسات، فرایندها، مسئولیت‌پذیری، همدلی، اعتبار، پاسخ‌گویی و عوامل سازمانی در مراتب بعدی اولویت قرار گرفته‌اند. میانگین مربعات خطای این روش که برابر با  $0/0825$  و خطای نسبی آن برابر با  $0/051$  است. جدول (۵) نتایج برآورد شبکه عصبی را با یک لایه پنهان در روش سروپرف وزنی نشان می‌دهد رتبه اثر هر یک از ابعاد کیفیت خدمات بر روی رضایت مشتریان در مدل شبکه عصبی ارائه شده است. که

برای روش سروکوال وزنی مشاهده شد که همدلی از مهم‌ترین عوامل ارزیابی کیفیت خدمات بوده است. پس از آن فرایندها، اعتماد، ملموسات، پاسخ‌گویی، مسئولیت‌پذیری، اعتبار و عوامل سازمانی در مراتب بعدی اولویت قرار گرفته‌اند. پیشنهاد می‌شود به منظور بهبود سطح معیارهای ارزیابی کیفیت خدمات در سیستم بهداشت و درمان، مبتنی بر سطح اثرگذاری معیارهای مورد مطالعه در این تحقیق، توجه ویژه‌ای به عوامل همدلی و فرایندهای مورد انتظار مشتریان گردد. در راستای افزایش سطح رضایت‌مندی مشتریان، ارائه خدمات در مراکز بهداشت و درمان، نه تنها مبتنی بر سطح نیاز مشتریان بلکه بر پایه تامین حد مطلوب صورت پذیرد. از آنجا که عوامل سازمانی در نظام اداری مراکز خدمات بهداشت و درمان یکی از چالش‌های مشتریان بشمار می‌رود، به نظر می‌رسد بکارگیری رویه‌هایی جهت تسهیل فرایندهای سازمانی و افزایش سرعت عمل در انجام این رویه‌ها مانند استفاده از ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند منجر به افزایش سطح رضایت مشتریان گردد. پیشنهاد می‌شود روش‌های دیگر شبکه‌های عصبی مصنوعی بر پایه الگوریتم‌های دیگر نظیر الگوریتم مورچگان و یا Feed Forward Neural networks و یا از روش‌های داده‌کاوی در راستای پیش‌بینی رضایت مشتریان با استفاده از معیارهای ارزیابی کیفیت خدمات در تحقیقات بعدی مورد مطالعه قرار گیرد.

مشتریان داشته است. مطابق با یافته‌های این تحلیل می‌توان ادعا نمود که نه تنها شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات از اهمیت بسزایی برخوردارند بلکه درجه اهمیت و اولویت این شاخص‌ها نزد مشتریان نیز عامل تعیین‌کننده‌ای در تامین کیفیت خدمات است. اگرچه در روش‌های دیگر نیز درجه اهمیت شاخص‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد اما شکاف بین وضعیت موجود و انتظارات از کیفیت خدمات، نتوانست بر دقت پیش‌بینی رضایت مشتریان بیافزاید. از اینرو می‌توان شاخص‌های سنجش کیفیت خدمات و اولویت آنها نزد مشتریان را بهترین نوع سنجش کیفیت خدمات دانست. چرا که ارائه خدمات با کیفیت مطلوب، با توجه به انتظارات عقلایی و عاطفی مشتریان، باید معطوف به ابعاد متفاوتی باشد و تعیین اولویت ابعاد کیفیت خدمات پیش از توجه به درجه اهمیت آن نزد مشتری، نمی‌تواند منجر به تامین رضایت عمومی مشتریان گردد و تفاوت درجه اهمیت ابعاد سنجش خدمات نزد مشتریان، می‌تواند منجر به واگرایی استراتژی‌های تامین کیفیت خدمات از آنچه که باید باشد، گردد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که روش سروکوال وزنی بهترین تبیین اثر معیارهای ارزیابی کیفیت خدمات بر روی رضایت مشتریان را ارائه داده است. از این رو سطح اثر هر یک از این معیارها با استناد به این روش مورد بحث قرار گرفته است. از این رو با استناد به توان بالای این روش در تبیین رضایت مشتریان، مهم‌ترین عوامل نیز از این روش شناسایی گردیده‌اند. مطابق با یافته‌های مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی

جدول ۱ - شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

مؤلفه	میانگین	میان	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
ملموسات	3.24792	3.20000	.775066	1.200	5.000
اعتبار	4.07552	4.33333	.679017	2.000	5.000
پاسخگویی	3.21094	3.20000	.699858	1.400	4.600
اعتماد	3.61068	3.75000	.602261	1.500	5.000
همدلی	3.44206	3.50000	.875058	1.000	5.000
فرایندها	3.47917	3.60000	.762011	1.400	4.800
مسئولیت‌پذیری	2.99045	3.00000	.716721	1.333	4.667
عوامل سازمانی	2.22483	2.00000	.689830	1.000	4.000
رضایت مشتریان	3.02779	3.10000	.745145	1.300	4.900

جدول ۲ - برآورد پارامترهای شبکه عصبی مصنوعی و سهم اثر ابعاد کیفیت خدمات بر رضایت مشتریان در سروکوال غیر وزنی

رضایت مشتریان	H(1:6)	H(1:5)	H(1:4)	H(1:3)	H(1:2)	H(1:1)	متغیر مستقل	لایه
	.042	.250	.181	-.432	-.184	.344	پارامتر آریبی	لایه ورودی
	-.011	-.149	.111	-.442	.350	-.005	ملموسات	
	-.038	-.269	.200	-.088	.311	.212	اعتبار	
	-.011	.164	.363	-.115	-.062	-.161	پاسخگویی	
	-.153	.341	.202	-.096	.088	-.278	اعتماد	
	-.371	.257	.302	.249	-.103	.077	همدلی	
	-.490	.262	.034	.102	.145	-.016	فرایندها	
	-.142	.372	.079	-.292	.160	-.208	مسئولیت پذیری	
	-.339	-.223	.059	.273	.148	-.221	عوامل سازمانی	
-.035							پارامتر آریبی	لایه پنهان
-.132							H(1:1)	
.615							H(1:2)	
-.138							H(1:3)	
.739							H(1:4)	
.107							H(1:5)	
-.547							H(1:6)	

اندازه اهمیت نرمال شده	اندازه اهمیت	متغیر مستقل
80.0	.139	ملموسات
64.1	.111	اعتبار
61.5	.107	پاسخگویی
100.0	.173	اعتماد
66.4	.115	همدلی
78.1	.135	فرایندها
70.9	.123	مسئولیت پذیری
56.1	.097	عوامل سازمانی



جدول ۳ - برآورد پارامترهای شبکه عصبی مصنوعی و سهم اثر ابعاد کیفیت خدمات بر رضایت مشتریان در سروکوال وزنی

رضایت مشتریان	H(1:6)	H(1:5)	H(1:4)	H(1:3)	H(1:2)	H(1:1)	متغیر مستقل	لایه
	.271	.377	-.580	.308	-.342	-.022	پارامتر آریبی	لایه ورودی
	.399	.048	-.595	-.217	.448	.387	ملموسات	
	.557	-.078	.164	.300	-.021	.173	اعتبار	
	.192	.506	.107	-.150	-.174	-.215	پاسخگویی	
	.209	-.066	.086	-.419	.215	.159	اعتماد	
	-.391	.427	.415	-.506	.204	-.131	همدلی	
	-.183	.338	.262	-.332	.648	-.253	فرایندها	
	-.211	.189	.577	.080	-.163	.046	مسئولیت پذیری	
	.056	-.108	-.061	.136	.033	.414	عوامل سازمانی	
.000							پارامتر آریبی	لایه پنهان
.578							H(1:1)	
.442							H(1:2)	
-.081							H(1:3)	
.572							H(1:4)	
.755							H(1:5)	
.338							H(1:6)	

متغیر مستقل	اندازه اهمیت	اندازه اهمیت نرمال شده
ملموسات	.139	82.9%
اعتبار	.106	63.2%
پاسخگویی	.115	68.4%
اعتماد	.146	86.6%
همدلی	.168	100.0%
فرایندها	.155	92.1%
مسئولیت پذیری	.110	65.3%
عوامل سازمانی	.062	36.6%

جدول ۴: برآورد پارامترهای شبکه عصبی مصنوعی و سهم اثر ابعاد کیفیت خدمات بر رضایت مشتریان در سروپرف غیر وزنی

رضایت مشتریان	H(1:6)	H(1:5)	H(1:4)	H(1:3)	H(1:2)	H(1:1)	متغیر مستقل	لایه
	.050	.251	.187	-.434	-.197	.344	پارامتر اریبی	لایه ورودی
	-.013	-.147	.115	-.441	.347	-.004	ملموسات	
	-.038	-.267	.202	-.090	.306	.213	اعتبار	
	-.012	.162	.360	-.114	-.058	-.162	پاسخگویی	
	-.159	.339	.194	-.096	.095	-.278	اعتماد	
	-.368	.260	.305	.243	-.109	.077	همدلی	
	-.496	.259	.027	.104	.149	-.016	فرایندها	
	-.130	.375	.093	-.297	.145	-.208	مسئولیت پذیری	
	-.344	-.225	.050	.274	.155	-.221	عوامل سازمانی	
-.031							پارامتر اریبی	لایه پنهان
-.131							H(1:1)	
.615							H(1:2)	
-.140							H(1:3)	
.739							H(1:4)	
.105							H(1:5)	
-.550							H(1:6)	
متغیر مستقل			اندازه اهمیت			اندازه اهمیت نرمال شده		
ملموسات			.199			100.0%		
اعتبار			.036			18.2%		
پاسخگویی			.092			45.9%		
اعتماد			.147			73.6%		
همدلی			.159			79.6%		
فرایندها			.153			76.6%		
مسئولیت پذیری			.140			70.2%		
عوامل سازمانی			.074			37.2%		

جدول ۵ - برآورد پارامترهای شبکه عصبی مصنوعی و سهم اثر ابعاد کیفیت خدمات بر رضایت مشتریان در سروپرف وزنی

رضایت مشتریان	H(1:6)	H(1:5)	H(1:4)	H(1:3)	H(1:2)	H(1:1)	متغیر مستقل	لایه
	-.009	-.479	-.320	-.206	-.302	-.107	پارامتر اریبی	لایه ورودی
	.410	.002	.448	-.205	-.401	-.310	ملموسات	
	.215	.113	.096	.028	.149	-.028	اعتبار	

	-0.271	-0.046	0.000	-0.425	-0.099	0.434	پاسخگویی	
	0.259	0.168	0.497	-0.022	-0.315	0.458	اعتماد	
	0.266	-0.045	0.534	0.014	0.297	0.288	همدلی	
	0.259	-0.425	0.260	-0.148	-0.218	0.202	فرایندها	
	0.410	0.337	-0.293	-0.620	0.216	-0.109	مسئولیت پذیری	
	-0.207	-0.175	0.130	-0.237	0.007	0.213	عوامل سازمانی	
0.036							پارامتر آریبی	
0.130							H(1:1)	حداکثر
-0.012							H(1:2)	
-0.572							H(1:3)	
0.490							H(1:4)	
-0.084							H(1:5)	
0.373							H(1:6)	

جدول ۶ - خطای پیش‌بینی رضایت مشتریان در روش‌های سنجش کیفیت خدمات

RMSE	روش سنجش کیفیت خدمات
8۲0.	سروکوال غیر وزنی سروپروف 0.26 غیروزنی
۰,۲۴	سروکوال وزنی سروپروف وزنی 0.18

**Reference:**

- 1 -Ali E. Health care financing in Ethiopia: implications on access to essential medicines. *Value in Health Regional Issues*, 2014; 4: 37-40.
- 2-Nuscheler R, Roeder K. Financing and funding healthcare: Optimal policy and political implement ability, 2014; 4893: 3.
- 3- Pillay TD, Skordis-Worrall J. South African health financing reform 2000–2010 Understanding the agenda-setting process. *Health policy*, 2013; 109(3): 321-331.
- 4- Thompson CR, McKee M. An analysis of hospital capital planning and financing in three European countries: Using the principal–agent approach to identify the potential for economic problems. *Health Policy*. 2011; 99:158-166.
- 5- Ravi S, Behara, Warren Fisher W, Jos GAM. Lemmink. Modelling and evaluating service quality measurement using neural networks, *International Journal of Operations & Production Management*, 2002; Vol. 22 (10): 1162-1185.
- 6- Pražmová V, & Talpová E. Health financing and regulatory fees in the Czech Republic, 2014; 16(3): 187-e194.
- 7- Reeves A, McKee M, Basu S, & Stuckler D. The political economy of austerity and healthcare, 2014 ; Cross-national analysis of expenditure changes in 27 European nations, 1995–2011; 115(1): 1-8.
- 8- Thompson CR and McKee M. “An analysis of hospital capital planning and financing in three European countries: Using the principal–agent approach to identify the potential for economic problems, 2011; 99: 158-166.
- 9- Robledo M. Measuring and managing service quality: integrating customer expectation, 2001; (11): 21-31.
- 10-Jamali D. A study of customer satisfaction in the context of a public private partnership, *International Journal of Quality& Reliability Management*, 2007; 24 (4): 370-385.
- 11- Mirghafoori H, Mohsen Taheri Demneh M, ZareAhmadAbadi H. Evaluation Methods for measuring service quality using artificial neural networks, 2009; 8(31): 63-79
- 12- Najafi H, Khorasani A, Mohammad R, Collars M. Evaluating the quality of educational services based on SERVQUAL, measurement studies and educational evaluation, 2014; 4(6): 11-27.
- 13- Nuscheler R and Roeder K. Financing and funding healthcare: Optimal policy and political implement ability, 2014; 4893(3): 225.
- 14- Pillay TD & Skordis-Worrall J. South African health financing reform 2000–2010: Understanding the agenda-setting process, 2013; 109(3): 321-331.
- 15- Zarei H , Ghazi SM, Rahimi Forooshani A, Rashidian A, Arab M. to evaluate the quality of hospital services from the perspective of patients: a cross sectional study in private hospitals in Tehran, 2011; 5(4): 66- 76.

## Modeling Customer Evaluations of the Quality of Health Care Using Artificial Neural Network (Case Study of Birjand University of Medical Sciences)



### Abstract

Hashemi Z<sup>1</sup>, Faridi Masuleh M<sup>2</sup>

**Introduction:** The service quality is always one of the managerial concerns to supply customer's satisfaction. Preparing qualified service needs to exact knowledge about the key factors of service quality and their effectiveness in the level of customer's satisfaction. So implementing the different methods of measuring service quality could make it more explicit the unknown aspects of this factor effectiveness on the satisfaction. So the aim of this study was to evaluating the health care quality methods with artificial neural network approach.

**Methods:** This study was a descriptive-correlation and an applied research. The statistical population of research consists of customers in hospitals of medical sciences Birjand University with an indefinite number. Referring to Cochran sampling formula a number of 385 individuals were selected using in access approach and validated questionnaires of study distributed among them. To measure the service quality it used the 4 approaches of weighted and un-weighted SERVQL and SERVPRF and the effect of service quality dimensions in each 4 approach were evaluated on the satisfaction. In this study to analyze the data is used of Spss software and the results of four methods to measure service quality using artificial neural networks have been studied.

**Results:** The results showed that the method of measuring the quality of services achieved the lowest level of error for SERVQUAL 0.18 Weighted number That measure the quality of service in terms of weight SERVQUAL model using artificial neural networks have been more accurate in predicting customer satisfaction.

**Conclusions:** methods of measuring service quality have different performance in predicting customer's satisfaction under the scale of measuring service quality. Also the artificial neural networks regarding to implement predicting algorithm, may contain weaker forecast rather than classic statistical methods.

**Keywords:** Service Quality, hospital, Customer Satisfaction, Artificial Neural Network.

---

1- MA student of Information Technology Management, Islamic Azad University, Tehran Electronic, Tahrán, Iran, Correspondent author, Email: hashemi\_z@yahoo.com

2- PhD Information Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran