مقاله پژوهشی

مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی
مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی
دوره هشتم شماره چهارم. ص ۳۹۷-۳۸۳، ۱۴۰۰

شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار بر ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی

حسین صیادی تورانلو[۱]*، ریحانه حفیظی اتابک[۲]، ناهید رضایی[۳]

• **دریافت مقاله:** ۱۴۰۰/۷/۲۹ • **پذیرش مقاله:** ۱۴۰۰/۱۲/۲۷

مقدمه: سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین در مراکز درمانی باعث کاهش چشمگیر زمان انتظار، افزایش رضایت بیمار از کیفیت خدمات ارائه‌شده و کاهش قابل توجه هزینه‌ها می‌شود. به ویژه در شرایط حاضر که اجتماع افراد باعث روند صعودی کرونا و مشکلات بعد از آن برای مراجعه‌کنندگان می‌شود، ارائه کیفیت خدمات مطلوب از سوی این سامانه‌ها باعث کاهش تجمعات در مراکز خدمات درمانی خواهد شد؛ لذا شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار بر ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی امری ضروری است که می‌تواند در بهبود ارائه خدمات درمانی مؤثر واقع شود.

روش: پژوهش حاضر از نظر هدف یک پژوهش کاربردی و از لحاظ گردآوری داده‌ها، یک پژوهش توصیفی- تحلیلی و از نوع پیمایشی محسوب می‌گردد. جامعه آماری این پژوهش، ۱۵ نفر از اساتید دانشگاهی و کارشناسان مراکز درمانی و کاربران شهر یزد که با سامانه نوبت‌دهی آنلاین آشنایی دارند، بودند. در این پژوهش به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها، سه نوع پرسشنامه بین خبرگان توزیع گردید.

نتایج: نتایج تحقیق با رویکرد تلفیقی AHP و DEMATEL فازی حاکی از این بود که از بین شاخص‌های شناسایی‌شده، زمان نوبت‌دهی دقیق، صحت (دقت) اطلاعات، سطح تجربه کارکنان برنامه‌ریز سایت، امکان لغو نوبت رزرو شده و قابلیت اعتماد (اطمینان- اعتبار) سیستم ازجمله شاخص‌های تأثیرگذار هستند.

نتیجه‌گیری: شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار سیستم نوبت‌دهی اینترنتی نقش بسیار مؤثری در افزایش سطح تبادل اطلاعات، کاهش هزینه‌ها به ویژه در زمان شیوع کرونا، بهبود کیفیت خدمات ارائه شده توسط مراکز درمانی و درنهایت افزایش رضایت بیمار داشته است. همین موضوع باعث شده است در سال‌های اخیر میزان استفاده از سیستم نوبت‌دهی آنلاین در مراکز خدمات درمانی افزایش چشمگیری داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: نوبت‌دهی آنلاین، ارزیابی، رویکرد فازی

•ارجاع: صیادی تورانلو حسین، حفیظی اتابک ریحانه، رضایی ناهید. شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار بر ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی. مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی ۱۴۰۰؛ ۸(۴): ۹۷-۳۸۳.

۱. دانشیار مدیریت تحقیق در عملیات، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه میبد، میبد، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، مدیریت صنعتی گرایش عملکرد، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه میبد، میبد، ایران

۳. کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه علم و هنر یزد، یزد، ایران

*** نویسنده مسئول:** حسین صیادی تورانلو

آدرس: یزد، میبد، بلوار خرمشهر، بلوار حجت الإسلام و المسلمین یحیی زاده، دانشگاه میبد، دانشکده علوم انسانی

•شماره تماس: ۰۹۱۳۲۵۷۹۶۸۰ • **Email:** h.sayyadi@meybod.ac.ir

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

مقدمه

امروزه فناوری و تحولات آن به یکی از عناصر استراتژیک در سازمان‌ها تبدیل‌شده است، به‌طوری‌که تحولات و تکامل فناوری بیش از خود آن، آثار و پیامدهای چشم‌گیری در سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی دارد. هدف از به‌کارگیری این فناوری‌ها افزایش بهره‌وری و سرعت در ارائه خدمات است [۱].

دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی مناسب، یک حق ابتدایی و اساسی عموم مردم است [۲]. پیشرفت فناوری شکل خاصی از خدمت با عنوان خدمت الکترونیک به وجود آورده است. خدمات الکترونیک سلامت، به‌صورت استفاده از فناوری اطلاعات در حوزه مراقبت‌های سلامتی تعریف می‌شود. پیاده‌سازی موفق فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در حوزه سلامت نه‌تنها می‌تواند هزینه‌ها را بهبود بخشد، بلکه خدمات اثربخش‌تر و البته با هزینه پایین‌تر را فراهم آورد [۳]. عواملی چون حجم بالای داده‌های پزشکی و نیاز کادر درمانی به تحلیل داده‌ها در کمترین زمان، بالاترین سرعت و هم‌چنین حساسیت زیاد و دقت موردنیاز، عامل اصلی بهره‌گیری از ابزارهای متصل به شبکه است [۴]. ارتقای کیفیت خدمات بهداشتی –درمانی تبدیل به یکی از مهم‌ترین و چالش‌برانگیزترین اهداف نظام‌های سلامت در سرتاسر دنیا شده است؛ هدفی که برای تحقق آن کلیه عناصر تشکیل‌دهنده یک سیستم بهداشتی- درمانی دارای نقش و اهمیت هستند. در واقع کیفیت مطابق خواست مشتری، یک تفکر ناب و راهبردی است که سازمان را به‌سوی حفظ و بقای دائم در بازار متغیر جهانی پیش می‌برد [۵]. یکی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد مراکز درمانی، زمان انتظار بیماران در دریافت خدمات است. طولانی شدن زمان انتظار، مانع از ارائه مطلوب خدمات درمانی و در نتیجه، منجر به اتلاف وقت بیماران و عدم رضایت آنان می‌شود؛ بنابراین رضایت بیمار از زمان انتظار نقش بسزایی در فرآیند تضمین کیفیت و مدیریت کیفیت ایفا می‌کند [۶، ۷]. استفاده از این سیستم جهت کاهش هزینه‌ها و افزایش سطح تبادل اطلاعات اثربخش ضروری است [۸]. هم‌چنین، این سیستم با نظم‌دهی به الگوی ورود بیماران می‌تواند از تجمیع بیماران در برخی از ساعات ارائه خدمت بکاهد و نقش مهمی در مدیریت زمان انتظار بیماران دارد [۹]؛ بنابراین در سیستم نوبت‌دهی آنلاین با یک برنامه می‌توان به‌طور چشم‌گیری هزینه‌های پزشکی و اداری را کاهش داد و به هر دو طرف بیماران و پرداخت‌کنندگان هزینه، سود رساند [۲]. حیدری و همکاران [۱۰] در مطالعه خود نشان دادند که اصلاح فرآیندهایی مثل نوبت‌دهی باعث افزایش رضایتمندی بیماران می‌گردد. هم‌چنین، Cayirli و Veral [۱۱] در مطالعه خود نشان دادند که سیستم‌های زمان‌بندی مؤثر، هدف تطبیق تقاضا با ظرفیت را دارند تا از منابع بهتر استفاده شود و زمان انتظار بیمار به حداقل برسد. با توجه به موارد ذکر شده به نظر می‌رسد با وجود این‌که گسترش سیستم های نوبت‌دهی اینترنتی در مراکز درمانی می‌تواند تا حد زیادی مشکلات ناشی از مراجعه حضوری بیماران به مراکز درمانی نظیر هزینه‌های رفت آمد، نارضایتی، حوادث جاده‌ای، ازدحام جمعیت در مراکز و. . . را کاهش دهد [۱۲]؛ اما هم‌چنان با توجه به اطلاعات ناکافی از روش نوبت‌دهی آنلاین در اکثر بیمارستان‌ها و دیگر مراکز درمانی کشور، اکثر نوبت‌دهی‌ها با مراجعه حضوری انجام می‌گیرد؛ بنابراین شناسایی و ارزیابی شاخص‌های سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین در راستای بهبود کیفیت خدمات آن‌ها می‌تواند در ارتقای سلامت جامعه مثمر ثمر واقع شود. در این راستا هدف پژوهش حاضر، شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار بر ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی است.

روش

پژوهش حاضر که به شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار بر ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی شهر یزد با رویکرد فازی پرداخته است، ازنظر هدف یک پژوهش کاربردی است و از لحاظ گردآوری داده‌ها (طرح پژوهش) یک پژوهش توصیفی – تحلیلی و از نوع پیمایشی (پرسشنامه) محسوب می‌گردد. روش به کار گرفته‌شده در این پژوهش، آمیزه‌ای از روش‌های تحقیق کتابخانه‌ای و پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش حاضر جهت دست‌یابی به اهداف پژوهش، ۱۵ نفر از اساتید دانشگاهی و کارشناسان مراکز درمانی و کاربران شهر یزد که با سامانه نوبت‌دهی آنلاین آشنایی دارند، بود.

در این تحقیق ابتدا تمامی شاخص‌های مرتبط با ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز خدمات درمانی شهر یزد با رویکرد فازی از ادبیات مربوطه استخراج و سپس جهت سنجش روایی محتوا، بر اساس نظرسنجی از خبرگان و اساتید دانشگاهی این شاخص‌ها موردبررسی، اصلاح و بعضاً حذف یا تعدیل گردید. در ادامه، به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها، سه نوع پرسشنامه بین خبرگان توزیع شد. هدف از

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

توزیع پرسشنامه اول، جهت تعیین روایی سازه، پرسشنامه دوم برای تعیین اهمیت شاخص‌های شناسایی‌شده و پرسشنامه سوم برای بررسی روابط میان شاخص‌ها بود. لازم به ذکر است در تمامی مراحل مطالعه، اصول اخلاقی مرتبط از جمله رعایت قوانین مربوط به محیط پژوهش و محرمانگی اطلاعات رعایت گردید. فرآیند تحقیق شامل سه فاز به شرح زیر است:

فاز اول: شناسایی شاخص‌های مؤثر بر ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین با رویکرد فازی بر اساس ادبیات تحقیق و مطالعات مشابه و نظرسنجی از خبرگان

در این مرحله ابتدا به‌منظور شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار بر ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی شهر یزد با رویکرد فازی، مطالعات مشابه در این زمینه موردبررسی قرار گرفت. پس از شناسایی شاخص‌های اولیه، جهت تعیین شاخص‌های نهایی مصاحبه با خبرگان دانشگاهی و مراکز درمانی شهر یزد، انجام گردید. با تعدیل نظرات آن‌ها شاخص‌های نهایی تعیین گردید.

فاز دوم: وزن‌دهی شاخص‌ها با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی Analytic hierarchy process AHP فازی

تحقیق حاضر جهت تعیین وزن شاخص‌ها، از روش AHP فازی Buckley [۱۳] بهره گرفته است. با این روش، ماتریس مقایسات زوجی با استفاده از اعداد فازی مثلثی (l,m,u) تشکیل می‌شود. مراحل تکنیک AHP فازی Buckley [۱۳] برای پژوهش حاضر به شرح زیر است:

گام اول، رسم نمودار سلسله مراتبی: بر اساس شاخص‌های مرتبط با ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین، نمودار سلسله مراتبی ترسیم می‌شود. این نمودار از سه سطح تشکیل می‌شود.

گام دوم، تشکیل ماتریس مقایسات زوجی با استفاده از اعداد فازی: در این مرحله از خبرگان درخواست می‌شود تا نظرات خود را در مورد مقایسه زوجی شاخص‌ها، با استفاده از عبارات کلامی جدول ۱ بیان نمایند.

جدول ۱: مقیاس اولویت‌بندی اعداد فازی مثلثی [۱۴]

کد	عبارات کلامی	عدد فازی
۱	ترجیح کاملاً برابر	(۱,۱,۱)
۲	ترجیح تقریباً برابر	(۰.۵,۱,۱.۵)
۳	ترجیح کم	(۱,۱.۵,۲)
۴	ترجیح زیاد	(۱.۵,۲,۲.۵)
۵	ترجیح خیلی زیاد	(۲,۲.۵,۳)
۶	ترجیح کاملاً زیاد	(۲.۵,۳,۳.۵)

پس از گردآوری نظرات خبرگان و تبدیل داده‌های کلامی به اعداد فازی، ماتریس مقایسات زوجی با استفاده از رابطه (۱) تشکیل می‌شود.

$$\tilde{A}=\begin{bmatrix}1 & \tilde{a}_{12} & \cdots & \tilde{a}_{1n}\\ \tilde{a}_{12} & 1 & \cdots & \tilde{a}_{2n}\\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots\\ \tilde{a}_{n2} & \tilde{a}_{n2} & \cdots & 1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1 & \tilde{a}_{12} & \cdots & \tilde{a}_{1n}\\ 1/\tilde{a}_{12} & 1 & \cdots & \tilde{a}_{2n}\\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots\\ 1/\tilde{a}_{1n} & 1/\tilde{a}_{2n} & \cdots & 1\end{bmatrix} \quad (۱)$$

گام سوم، محاسبه میانگین هندسی مقایسات زوجی خبرگان: میانگین هندسی مقایسات زوجی خبرگان با استفاده از رابطه (۲) به دست می‌آید:

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

$$\tilde{a}_{ij} = (\tilde{a}_{ij}^{1} \otimes \tilde{a}_{ij}^{2} \otimes ... \otimes \tilde{a}_{ij}^{n})^{\frac{1}{n}} \quad (۲)$$

گام چهارم، محاسبه وزن‌های فازی: وزن فازی هر شاخص از رابطه (۳) به دست می‌آید.

$$\tilde{w}_j = \tilde{a}_j \otimes (\tilde{a}_1 \oplus \tilde{a}_2 \oplus ... \oplus \tilde{a}_n)^{-1} \quad j = 1, 2, ..., n$$
$$\tilde{a}_j = (\tilde{a}_{m1}^{1} \oplus \tilde{a}_{m2}^{2} \oplus ... \oplus \tilde{a}_{mn}^{n})^{-1} \quad (۳)$$

J تعداد شاخص‌ها است.

گام پنجم: دی‌فازی و نرمالایز کردن وزن‌های به دست آمده: برای نرمالایز کردن وزن‌های فازی مثلثی از رابطه (۴) استفاده می‌شود [۱۵].

$$W_j = \frac{a + b + c}{3} \quad (۴)$$

فاز سوم: تبیین ارتباط میان شاخص‌ها با تکنیک DEMATEL فازی

روش دیمتل اولین بار توسط دو پژوهشگر به نام‌های Fontanella و Gabous در سال ۱۹۷۶ ارائه شد. این تکنیک از انواع روش‌های تصمیم‌گیری بر اساس مقایسه‌های زوجی است. این تکنیک علاوه بر تبدیل روابط علت و معلولی به یک مدل ساختاری- بصری، قادر است وابستگی‌های درونی بین شاخص‌ها را نیز شناسایی و آن‌ها را قابل‌فهم کند [۱۶]. بااین‌حال به‌طورکلی، برآورد نظر خبرگان با مقادیر عددی دقیق، مخصوصاً در شرایط عدم قطعیت، بسیار دشوار است، چراکه نتایج تصمیم‌گیری به‌شدت به داوری‌های ذهنی غیردقیق و مبهم وابسته است. این عامل باعث نیاز به منطق فازی در دیمتل شده است [۱۷]. درنتیجه در تکنیک دیمتل فازی از متغیرهای زبانی فازی مثلثی استفاده شده است. مراحل این تکنیک به شرح زیر است:

گام ششم، ایجاد ماتریس اولیه روابط مستقیم (A): در این گام، پرسشنامه مربوط به سطح نفوذ هر شاخص به دیگر شاخص‌ها تهیه و بین خبرگان توزیع می‌گردد و پس از جمع‌آوری نظرات خبرگان و با استفاده از جدول ۲، داده‌های کلامی به اعداد فازی تبدیل‌شده و با استفاده از رابطه (۵) ماتریس اولیه روابط مستقیم تعیین می‌گردد.

جدول ۲: الگوی مقیاس کلامی فازی تأثیر هر متغیر در متغیر دیگر [۱۸]

عبارت کلامی	مقدار فازی
بدون تأثیر	(۱,۱,۱)
تأثیر خیلی کم	(۲, ۳, ۴)
تأثیر کم	(۴, ۵, ۶)
تأثیر زیاد	(۶, ۷, ۸)
تأثیر خیلی زیاد	(۸, ۹, ۹)

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

$$A_{ij} = \frac{1}{H}\sum_{k=1}^{H} x_{ij}^{k} \quad (۵)$$

گام هفتم. نرمالایز کردن ماتریس اولیه روابط مستقیم (D): ماتریس اولیه روابط مستقیم با استفاده از روابط (۶) و (۷) به دست می‌آید.

$$D = \frac{A}{S} \quad (۶)$$

$$S = \max\left(\max_{1\le i\le n}\sum_{j=1}^{n} A_{ij}, \max_{1\le i\le n}\sum_{i=1}^{n} A_{ij} \right) \quad (۷)$$

گام هشتم. ساختن ماتریس $Z = [Z_x]$: با استفاده از رابطه (۸) ماتریس Z_x ساخته می‌شود.

$$Z_x = \begin{bmatrix} 0 & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & 0 & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & 0 \end{bmatrix} \quad (۸)$$

بر اساس $x = (a, b, c)$ از ماتریس فوق، سه ماتریس $n\times n$ به دست می‌آید. علت نوشتن ماتریس D به‌صورت سه ماتریس، سهولت در انجام محاسبات در گام بعدی است.

گام نهم، تبیین ماتریس روابط کل (T_x): ماتریس روابط کل شاخص‌ها با استفاده از رابطه (۹) به دست می‌آید که در آن I ماتریس همانی است.

$$T_x = Z_x(I - Z_x)^{-1} \quad (۹)$$

گام دهم، تحلیل روابط علی: مجموع مقادیر سطرها و ستون‌ها را برای تحلیل روابط علی به دست آورده و برای تعیین مقادیر $D+R$ و $D-R$ فازی از روابط (۱۰-۱۲) استفاده می‌شود.

$$T_X = [t_{ij}]_{m\times n} \qquad i, j = 1, 2, \ldots, n \quad (۱۰)$$

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

$$D = r_X = \left[\sum_{j=1}^{n} t_{ij}\right]_{n\times 1} = [t_i]_{n\times 1} \quad (۱۱)$$

$$R = c_X = \left[\sum_{j=1}^{n} t_{ij}\right]_{1\times n} = [t_i]_{1\times n} \quad (۱۲)$$

گام یازدهم، محاسبه مقادیر قطعی $E(\varpi)$: برای مقادیر $D+R$ و $D-R$ فازی به‌دست‌آمده در گام قبلی، مقادیر قطعی با استفاده از روش مرکز ناحیه مطابق رابطه (۱۳) به دست می‌آید.

$$E(\varpi) = \frac{a+b+c}{3} \quad \varpi = \tilde{D} - \tilde{R} \quad or \quad \varpi = \tilde{D} + \tilde{R} \quad (۱۳)$$

که در آن a ,b,c درایه‌های مربوطه به مقادیر فازی $D+R$ و $D-R$ هستند.

گام دوازدهم، ترکیب کردن وزن‌های فازی و $E(\varpi)$: وزن‌های فازی به‌دست‌آمده از گام چهارم از فاز اول (وزن‌های به‌دست‌آمده از روش AHP در فاز قبلی) در مقادیر $E(\varpi)$ مربوط به هر شاخص ضرب می‌شود تا مقادیر جدید به دست آید. برای این کار از رابطه (۱۴) استفاده می‌شود.

$$E(\varpi)_{new} = w_j \otimes E(\varpi) \quad (۱۴)$$

گام سیزدهم. طراحی نمودار علی: نمودار علی مربوط به‌تمامی شاخص‌ها ترسیم می‌شود.

نتایج

در این قسمت بر اساس فرایند تحقیق، یافته‌های پژوهش ارائه‌شده است.

فاز اول. شناسایی شاخص‌ها بر اساس ادبیات تحقیق و مطالعات مشابه و نظرسنجی از خبرگان: با بررسی ادبیات تحقیق و نظرسنجی از خبرگان، شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین در مراکز درمانی یزد تعیین گردید (جدول ۳).

جدول ۳: شاخص‌های مؤثر بر ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین

ابعاد	شاخص	منابع
کیفیت سیستم	زمان نوبت‌دهی دقیق پاسخ‌گویی سریع (سرعت سیستم) به نیازهای بهداشتی و درمانی جامعه دسترسی راحت به سیستم انعطاف‌پذیری سیستم قابلیت اعتماد (اطمینان- اعتبار) سیستم پشتیبانی و پاسخگویی کارایی سیستم آسان بودن سیستم برای یادگیری	[۶، ۱۹-۳۴] نظر خبرگان

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

کیفیت اطلاعات	صحت (دقت) اطلاعات تمامیت (کامل بودن) اطلاعات به‌روز بودن اطلاعات عینی بودن اطلاعات قابل‌قبول بودن اطلاعات امنیت اطلاعات و حریم شخصی	[۲۸, ۳۰-۳۲, ۳۵]
تجربه کاربر	اتلاف وقت اندک امکان استفاده توسط ساکنین سایر شهرها و استان‌های اطراف کاهش ازدحام و شلوغی مطب رضایت کاربر (مشتری و کارمند) امکان پرسش و پاسخ پزشکی عدالت اجتماعی سطح تجربه کارکنان برنامه‌ریز سایت	[۶, ۲۰, ۳۶-۴۵] نظر خبرگان
فناوری و سیستمی (زیرساخت)	استفاده از نرم‌افزار در جهت کاهش ضایعات و زباله‌ها امکان لغو نوبت رزرو شده امکان پیشنهاد پزشک جدید به سامانه یادآوری نوبت‌ها داشتن اپلیکیشن قابل‌نصب روی موبایل امکان نظرسنجی و مشاهده رزومه پزشک و نظرات دیگران یکپارچگی نوبت‌های رزرو شده به روش‌های مختلف با سامانه مرکزی بهبود و نظارت پایدار امکان تشکیل پرونده سلامت	[۱۹, ۳۸, ۴۶-۵۱] نظر خبرگان

فاز دوم: تعیین اوزان شاخص‌ها با استفاده از تکنیک AHP فازی

گام اول، ترسیم درخت سلسله مراتبی: درخت سلسله مراتبی تحقیق دارای سه سطح است.

گام دوم و سوم، تشکیل ماتریس مقایسات زوجی و محاسبه میانگین هندسی مقایسات زوجی خبرگان:

در این مرحله بر اساس درخت سلسله مراتبی، ۵ جدول مقایسه زوجی طراحی و بین خبرگان توزیع گردید. برای محاسبه سازگاری ماتریس مقایسات زوجی از روش Gogus و Boucher [۵۲] استفاده شد. نتایج حاکی از سازگار بودن جداول مقایسات زوجی بود. سپس بر اساس رابطه (۲)، میانگین هندسی مقایسات زوجی خبرگان در هر یک از پنج ماتریس مقایسات زوجی تعیین می‌شود. میانگین هندسی شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی شهر یزد در ستون جدول ۴ نشان داده شده است.

گام چهارم، محاسبه وزن‌های فازی: در این مرحله مقادیر به‌دست‌آمده از گام سوم بر اساس رابطه (۳) نرمالیزه می‌شود. جدول ۴، وزن‌های فازی شاخص‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ٤: بردار میانگین هندسی و محاسبه وزن‌های فازی و قطعی شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی شهر یزد

ابعاد	میانگین هندسی نسبت به هدف	وزن‌های فازی/ قطعی	شاخص	میانگین هندسی نسبت به شاخص‌ها	وزن‌های نهایی فازی	وزن نهایی قطعی مؤلفه‌ها
کیفیت اطلاعات	(۰/۰۴۸، ۰/۲۶۵، ۰/۱۴۸)	(۰/۰۴۸، ۰/۲۶۵، ۰/۱۴۸) (۰/۲۸۹)	صحت (دقت) اطلاعات	(۰/۳۶۱، ۰/۱۷۴، ۰/۰۸۴)	(۰/۰۱۲، ۰/۰۴۶، ۰/۱۷۳)	۰/۰۵۰۷
			تمامیت (کامل بودن) اطلاعات	(۰/۳۶۸، ۰/۱۷۹، ۰/۰۹۳)	(۰/۰۱۴، ۰/۰۴۷، ۰/۱۷۷)	۰/۰۵۲۲
			به‌روز بودن اطلاعات	(۰/۲۹۲، ۰/۱۴۴، ۰/۰۷۴)	(۰/۰۱۱، ۰/۰۳۸، ۰/۱۴)	۰/۰۴۱۹
			عینی بودن اطلاعات	(۰/۳۱۸، ۰/۱۵۶، ۰/۰۷۶)	(۰/۰۱۱، ۰/۰۴۱، ۰/۱۵۳)	۰/۰۴۵۶
			قابل‌قبول بودن اطلاعات	(۰/۳۴۶، ۰/۱۷۱، ۰/۰۸۴)	(۰/۰۱۲، ۰/۰۴۵، ۰/۱۶۶)	۰/۰۴۹۲
			امنیت اطلاعات و حریم شخصی	(۰/۳۲۸، ۰/۱۷۷، ۰/۰۸۷)	(۰/۰۱۳، ۰/۰۴۷، ۰/۱۵۷)	۰/۰۴۸۵

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

کیفیت سیستم	زمان نوبت‌دهی دقیق	(۰/۱۶۵، ۰/۰۸۲، ۰/۰۴۲)	(۰/۴۰۶، ۰/۲۳۶، ۰/۱۳۴) (۰/۲۵۳)	(۰/۴۰۶، ۰/۲۳۶، ۰/۱۳۴)	۰/۲۰۵۷ (۰/۰۶۷، ۰/۰۱۹، ۰/۰۰۶)
	پاسخ‌گویی سریع (سرعت سیستم) به نیازهای بهداشتی و درمانی جامعه	(۰/۱۸۲، ۰/۰۹۵، ۰/۰۴۸)			۰/۰۲۲۸ (۰/۰۷۴، ۰/۰۲۳، ۰/۰۰۶)
	دسترسی راحت به سیستم	(۰/۱۸۳، ۰/۰۸۶، ۰/۰۴۲)			۰/۰۲۲۰ (۰/۰۷۴، ۰/۰۲، ۰/۰۰۶)
	انعطاف‌پذیری سیستم	(۰/۱۵۵، ۰/۰۷۷، ۰/۰۳۹)			۰/۰۱۹۱ (۰/۰۶۳، ۰/۰۱۸، ۰/۰۰۵)
	قابلیت اعتماد (اطمینان- اعتبار) سیستم	(۰/۱۳۴، ۰/۰۶۸، ۰۳۵)			۰/۰۱۶۹ (۰/۰۵۴، ۰/۰۱۶، ۰/۰۰۵)
	پشتیبانی و پاسخگویی	(۰/۱۶۵، ۰/۰۸۶، ۰/۰۴۳)			۰/۰۲۰۶ (۰/۰۶۷، ۰/۰۲، ۰/۰۰۶)
	کارایی سیستم	(۰/۱۴۴، ۰/۰۷۸، ۰/۰۴۰)			۰/۰۱۸۴ (۰/۰۵۹، ۰/۰۱۸، ۰/۰۰۵)
	آسان بودن سیستم برای یادگیری	(۰/۱۵۷، ۰/۰۸۵، ۰/۰۴۴)			۰/۰۱۹۸ (۰/۰۶۴، ۰/۰۲، ۰/۰۰۶)
زیرساخت	استفاده از نرم‌افزار در جهت کاهش ضایعات و زباله‌ها	(۰/۱۵۴، ۰/۰۸۸، ۰/۰۴۹)	(۰/۴، ۰/۲۵، ۰/۱۵۲) (۰/۲۶۳)	(۰/۴، ۰/۲۵، ۰/۱۵۲)	۰/۰۱۹۱ (۰/۰۶۲، ۰/۰۱۹، ۰/۰۰۶)
	امکان لغو نوبت رزرو شده	(۰/۱۶۲، ۰/۰۹۴، ۰/۰۵۴)			۰/۰۲۱۳ (۰/۰۷، ۰/۰۲۱، ۰/۰۰۶)
	امکان پیشنهاد پزشک جدید به سامانه	(۰/۱۶، ۰/۰۹۳، ۰/۰۵۲)			۰/۰۲۲۸ (۰/۰۷۳، ۰/۰۲۲، ۰/۰۰۶)
	یادآوری نوبت‌ها	(۰/۱۶۸، ۰/۰۹۳، ۰/۰۵۲)			۰/۰۲۰۶ (۰/۰۶۷، ۰/۰۲، ۰/۰۰۶)
	داشتن اپلیکیشن قابل‌نصب روی موبایل	(۰/۱۷۱، ۰/۰۹۸، ۰/۰۵۵)			۰/۰۲۰۶ (۰/۰۶۲، ۰/۰۲۲، ۰/۰۰۷)
	امکان نظرسنجی و مشاهده رزومه پزشک و نظرات دیگران	(۰/۱۵۱، ۰/۰۸۷، ۰/۰۵۲)			۰/۰۲۲۰ (۰/۰۶۵، ۰/۰۲۴، ۰/۰۰۸)
	یکپارچگی نوبت‌های رزرو شده به روش‌های مختلف با سامانه مرکزی	(۰/۱۶۲، ۰/۰۸۹، ۰/۰۴۸)			۰/۰۲۲۰ (۰/۰۶۴، ۰/۰۲۳، ۰/۰۰۸)
	بهبود و نظارت پایدار	(۰/۱۸۷، ۰/۱۰۳، ۰/۰۵۸)			۰/۰۲۲۰ (۰/۰۶۷، ۰/۰۲۳، ۰/۰۰۸)
	امکان تشکیل پرونده سلامت	(۰/۱۵۱، ۰/۰۸۳، ۰/۰۴۷)			۰/۰۲۲۸ (۰/۰۶۸، ۰/۰۲۵، ۰/۰۰۸)
تجربه کاربر	اتلاف وقت اندک	(۰/۳۱۲، ۰/۱۸۲، ۰/۱۱)	(۰/۴۶۴، ۰/۲۵، ۰/۱۳۷) (۰/۲۷۵)	(۰/۴۶۴، ۰/۲۵، ۰/۱۳۷)	۰/۰۲۰۶ (۰/۰۶، ۰/۰۲۲، ۰/۰۰۸)
	امکان استفاده توسط ساکنین سایر شهرها و استان‌های اطراف	(۰/۳۷۱، ۰/۲۰۸، ۰/۱۰۹)			۰/۰۲۱۳ (۰/۰۶۵، ۰/۰۲۲، ۰/۰۰۷)
	کاهش ازدحام و شلوغی مطب	(۰/۳۵۳، ۰/۱۸۲، ۰/۰۹۸)			۰/۰۲۵۰ (۰/۰۷۵، ۰/۰۲۶، ۰/۰۰۹)
	رضایت کاربر (مشتری و کارمند)	(۰/۳۷۶، ۰/۲، ۰/۱۰۷)			۰/۰۱۹۸ (۰/۰۶، ۰/۰۲۱، ۰/۰۰۷)
	امکان پرسش و پاسخ پزشکی	(۰/۳۸۸، ۰/۲۲۸، ۰/۱۳۲)			۰/۰۱۹۱ (۰/۰۵۷، ۰/۰۲، ۰/۰۰۷)
	عدالت اجتماعی	(۰/۳۵۳، ۰/۱۸۲، ۰/۰۹۸)			۰/۰۲۱۳ (۰/۰۶۴، ۰/۰۲۲، ۰/۰۰۸)
	سطح تجربه کارکنان برنامه‌ریز سایت	(۰/۳۵۳، ۰/۱۸۲، ۰/۰۹۸)			۰/۰۴۶۳ (۰/۱۴۵، ۰/۰۴۶، ۰/۰۱۵)

گام پنجم، دی فازی کردن: در این مرحله اوزان فازی به‌دست‌آمده، طبق رابطه (۴) دی فازی می‌شوند. با انجام این محاسبات، اوزان نهایی شاخص‌ها تعیین می‌شود. نتایج در جدول ۴ نشان داده‌شده است.

فاز سوم: تعیین ارتباط میان شاخص‌ها با استفاده از تکنیک دیمتل فازی:

گام ششم. ایجاد ماتریس اولیه روابط مستقیم (A): پس از تهیه پرسشنامه مربوط به سطح نفوذ هر شاخص به دیگر شاخص‌ها و توزیع آن بین خبرگان، نظرات آنان جمع‌آوری و با بهره‌گیری از جدول ۴ و نیز با استفاده از رابطه (۵) ماتریس تجمیعی نظرات خبرگان تعیین گردید. سپس براساس گام‌های هفتم الی دهم (روابط ۱۲-۶) مقادیر $D+R$ و $D-R$ فازی به شرح جدول ۵ تعیین شد.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

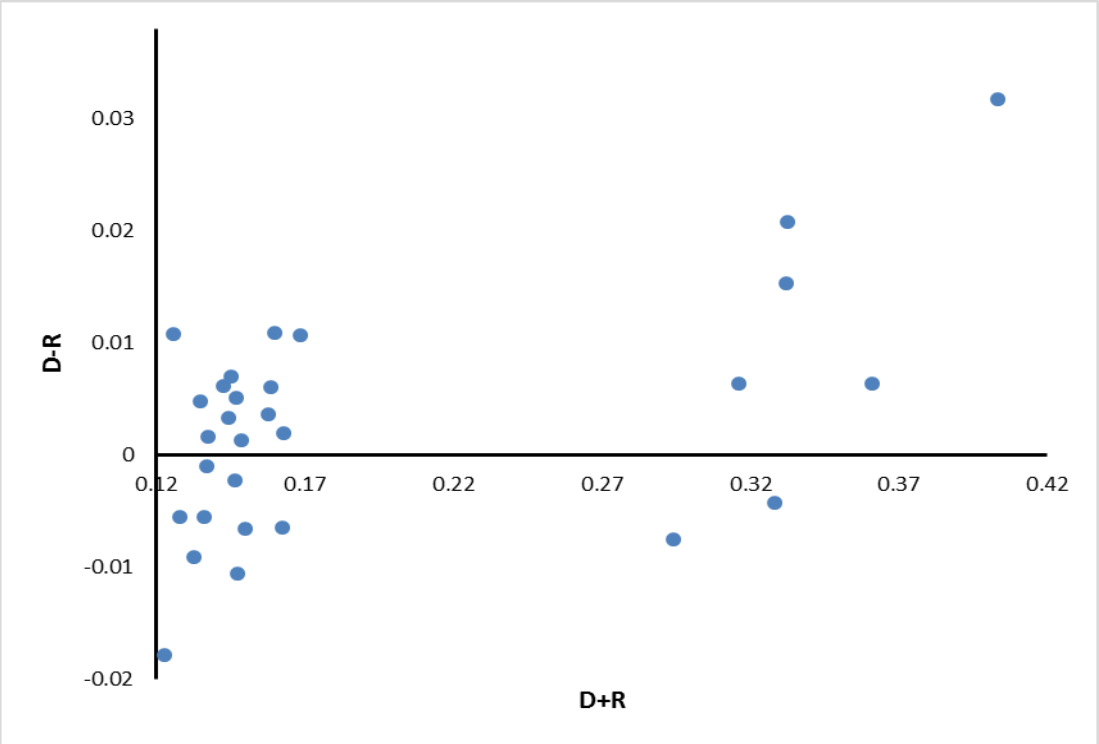
جدول ۵: مقادیر فازی و E9(ϖ) _new شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی شهر یزد

شاخص	$\tilde{D}_i + \tilde{R}_i$	$\tilde{D}_i - \tilde{R}_i$	$(D-R)_{new}$	$(D+R)_{new}$
صحت (دقت) اطلاعات	(۱۱/۸۲، ۵/۶۹، ۳/۰۳)	(-۳/۹۵، ۰/۳۸، ۴/۸۴)	۰/۰۲۰۸	۰/۳۳۲۶
تمامیت (کامل بودن) اطلاعات	(۱۱/۳۸، ۵/۴۵، ۲/۸۷)	(-۴/۳۵ ← ۰/۰۷، ۴/۱۶)	-۰/۰۰۴۲	۰/۳۲۸۱
به‌روز بودن اطلاعات	(۱۲/۵۷، ۶/۱۰، ۳/۳۰)	(-۴/۸۱ ← ۰/۱۸، ۴/۴۶)	-۰/۰۰۷۵	۰/۲۹۴۰
عینی بودن اطلاعات	(۱۲/۴۶، ۶/۰۳، ۳/۲۵)	(-۴/۴۵، ۰/۱۲، ۴/۷۵)	۰/۰۰۶۴	۰/۳۱۶۱
قابل‌قبول بودن اطلاعات	(۱۲/۹۴، ۶/۴۵، ۳/۵۳)	(-۴/۵۹، ۰/۱۴، ۴/۸۲)	۰/۰۰۶۴	۰/۳۶۰۸
امنیت اطلاعات و حریم شخصی	(۱۱/۵۴، ۵/۵۴، ۲/۹۳)	(-۴/۷۷ ← ۰/۴۳، ۳/۸۴)	-۰/۰۲۱۸	۰/۳۰۹۹
زمان نوبت‌دهی دقیق	(۱۲/۲۳، ۵/۹۳، ۳/۱۹)	(۰/۰۲، ۰/۴۴، ۴/۰۲)	۰/۰۳۱۷	۰/۴۰۳۱
پاسخ‌گویی سریع (سرعت سیستم) به نیازهای بهداشتی و درمانی جامعه	(۱۲/۵۰، ۶/۰۵، ۳/۲۶)	(-۴/۳۱، ۰/۲۳، ۴/۹۲)	۰/۰۰۶۱	۰/۱۵۸۵
سهولت استفاده (دسترسی) راحت به سیستم	(۱۲/۰۰، ۵/۷۶، ۳/۰۷)	(-۴/۵۷ ← ۰/۰۹، ۴/۳۶)	-۰/۰۰۲۲	۰/۱۴۶۶
انعطاف‌پذیری سیستم	(۱۲/۰۱، ۵/۸۳، ۳/۱۲)	(-۴/۷۶ ← ۰/۲۷، ۴/۱۳)	-۰/۰۰۵۵	۰/۱۲۸۰
قابلیت اعتماد (اطمینان- اعتبار) سیستم	(۱۳/۱۲، ۶/۵۵، ۳/۶۰)	(۰/۱۲، ۰/۶۳، ۵/۴۱)	۰/۰۱۰۸	۰/۱۲۵۹
پشتیبانی و پاسخگویی	(۱۲/۵۶، ۶/۱۱، ۳/۳۱)	(-۴/۷۹ ← ۰/۱۵، ۴/۴۶)	۰/۰۰۳۳	۰/۱۴۴۴
کارایی سیستم	(۱۱/۹۷، ۵/۸۲، ۳/۱۲)	(-۵/۴۶ ← ۰/۹۱، ۳/۴۰)	-۰/۰۱۷۸	۰/۱۲۲۷
آسان بودن سیستم برای یادگیری	(۱۲/۰۳، ۵/۷۹، ۳/۱۰)	(-۴/۹۷ ← ۰/۴۱، ۳/۹۶)	-۰/۰۰۹۱	۰/۱۳۲۵
استفاده از نرم‌افزار در جهت کاهش ضایعات و زباله‌ها	(۱۳/۵۱، ۶/۸۰، ۳/۷۶)	(-۴/۳۰، ۰/۵۳، ۵/۴۵)	-۰/۰۱۰۵	۰/۱۴۷۳
امکان لغو نوبت رزرو شده	(۱۳/۱۷، ۶/۵۹، ۳/۶۲)	(-۴/۲۲، ۰/۴۸، ۵/۳۳)	۰/۰۱۰۹	۰/۱۵۹۶
امکان پیشنهاد پزشک جدید به سامانه	(۱۲/۶۹، ۶/۲۱، ۳/۳۷)	(-۴/۹۵ ← ۰/۲۸، ۴/۳۷)	-۰/۰۰۶۴	۰/۱۶۲۲
یادآوری نوبت‌ها	(۱۱/۹۷، ۵/۷۸، ۳/۰۹)	(-۴/۵۱ ← ۰/۰۲، ۴/۳۶)	-۰/۰۰۱۰	۰/۱۳۷۰
داشتن اپلیکیشن قابل‌نصب روی موبایل	(۱۲/۴۲، ۶/۰۲، ۳/۲۵)	(-۴/۲۵، ۰/۲۶، ۴/۹۳)	۰/۰۰۶۲	۰/۱۴۲۶
امکان نظرسنجی و مشاهده رزومه پزشک و نظرات دیگران	(۱۲/۳۰، ۵/۹۴، ۳/۱۹)	(-۴/۳۰، ۰/۲۰، ۴/۸۲)	۰/۰۰۵۱	۰/۱۴۷۰
یکپارچگی نوبت‌های رزرو شده به روش‌های مختلف با سامانه مرکزی	(۱۲/۲۰، ۵/۹۰، ۳/۱۷)	(-۴/۸۲ ← ۰/۲۹، ۴/۲۱)	-۰/۰۰۶۶	۰/۱۴۹۷
بهبود و نظارت پایدار	(۱۳/۰۵، ۶/۴۷، ۳/۵۴)	(-۴/۶۹، ۰/۱۱، ۴/۸۲)	۰/۰۰۲۰	۰/۱۶۲۷
امکان تشکیل پرونده سلامت	(۱۲/۴۱، ۶/۰۲، ۳/۲۴)	(-۴/۴۱، ۰/۱۴، ۴/۷۵)	۰/۰۰۳۶	۰/۱۵۷۶
اتلاف وقت اندک	(۱۱/۹۸، ۵/۸۰، ۳/۱۰)	(۰/۰۴، ۰/۰۷، ۴/۳۴)	۰/۰۰۱۶	۰/۱۳۷۲
امکان استفاده توسط ساکنین سایر شهرها و استان‌های اطراف	(۱۲/۱۹، ۵/۹۵، ۳/۲۰)	(-۴/۱۵، ۰/۳۲، ۴/۸۴)	۰/۰۰۷۰	۰/۱۴۵۳
کاهش ازدحام و شلوغی مطب	(۱۲/۱۷، ۵/۸۴، ۳/۱۳)	(-۴/۰۶، ۰/۴۰، ۴/۹۸)	۰/۰۱۰۷	۰/۱۶۸۴
رضایت کاربر (مشتری و کارمند)	(۱۲/۱۸، ۵/۹۱، ۳/۱۷)	(-۴/۲۶، ۰/۲۴، ۴/۷۴)	۰/۰۰۴۸	۰/۱۳۴۷
امکان پرسش و پاسخ پزشکی	(۱۲/۶۹، ۶/۲۳، ۳/۳۸)	(-۴/۹۵ ← ۰/۲۸، ۴/۳۶)	-۰/۰۰۵۵	۰/۱۳۶۲
عدالت اجتماعی	(۱۲/۴۴، ۶/۰۸، ۳/۲۹)	(۰/۰۴، ۰/۰۵، ۴/۵۱)	۰/۰۰۱۳	۰/۱۴۸۷
سطح تجربه کارکنان برنامه‌ریز سایت	(۱۲/۸۲، ۶/۲۳، ۳/۳۹)	(-۴/۳۳، ۰/۲۷، ۵/۱۱)	۰/۰۱۵۳	۰/۳۳۱۹

گام یازدهم و گام دوازدهم: با ضرب نمودن وزن شاخص‌ها (جدول ۴) در مقادیر قطعی $D+R$ و $D-R$ یعنی $E(\varpi)$(جدول ۵)، مقادیر جدید $E(\varpi)_{new}$ مربوط به هر شاخص مطابق رابطه (۱۴)، به شرح جدول (۵)، تعیین می‌شود.

گام سیزدهم. طراحی نمودار علی بر اساس مقادیر $E(\varpi)_{new}$: نمودار علی مربوط به‌تمامی شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی شهر یزد به شرح نمودار ۱ ترسیم می‌شود.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]



نمودار ۱: نمودار علی شاخص‌های مؤثر بر ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین

با توجه به نمودار ۱ شاخص‌های زمان نوبت‌دهی دقیق، صحت (دقت) اطلاعات، سطح تجربه کارکنان برنامه‌ریز سایت، امکان لغو نوبت رزرو شده، کاهش ازدحام و شلوغی مطب، قابلیت اعتماد (اطمینان- اعتبار) سیستم، پاسخ‌گویی سریع (سرعت سیستم) به نیازهای بهداشتی و درمانی جامعه، پشتیبانی و پاسخگویی، داشتن اپلیکیشن قابل‌نصب روی موبایل، عینی بودن اطلاعات، قابل‌قبول بودن اطلاعات، عدالت اجتماعی، اتلاف وقت اندک، رضایت کاربر (مشتری و کارمند)، امکان تشکیل پرونده سلامت، بهبود و نظارت پایدار، امکان استفاده توسط ساکنین سایر شهرها و استان‌های اطراف و امکان نظرسنجی و مشاهده رزومه پزشک و نظرات دیگران دارای d-r مثبت هستند و علت محسوب می‌شوند. این شاخص‌ها همانند سنگ زیربنای سایر شاخص‌ها عمل می‌کنند و زمینه را برای پیاده‌سازی سایر شاخص‌ها فراهم می‌آورند. هم‌چنین، امنیت اطلاعات و حریم شخصی، کارایی سیستم، استفاده از نرم‌افزار در جهت کاهش ضایعات و زباله‌ها، آسان بودن سیستم برای یادگیری، به‌روز بودن اطلاعات، یکپارچگی نوبت‌های رزرو شده به روش‌های مختلف با سامانه مرکزی، امکان پرسش و پاسخ پزشکی، انعطاف‌پذیری سیستم، تمامیت (کامل بودن) اطلاعات، یادآوری نوبت‌ها، دسترسی راحت به سیستم و امکان پیشنهاد پزشک جدید به سامانه دارای d-r منفی هستند و معلول محسوب می‌شوند. این شاخص‌ها همانند مؤلفه‌های روبنایی هستند که نشأت گرفته از شاخص‌های زیربنایی هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر درصدد بود تا در ابتدا شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی شهر یزد با رویکرد فازی را شناسایی کند و در ادامه با استفاده از تکنیک‌های AHP و DEMATEL فازی به بررسی و تجزیه‌وتحلیل آن‌ها بپردازد. نتایج نشان داد که شاخص‌های زمان نوبت‌دهی دقیق، صحت (دقت) اطلاعات، سطح تجربه کارکنان برنامه‌ریز سایت، امکان لغو نوبت رزرو شده و قابلیت اعتماد (اطمینان- اعتبار) سیستم جزء بااهمیت‌ترین شاخص‌ها هستند. زمان انتظار بیماران اورژانس یکی از شاخص‌های مهم است که باید در مدیریت و سازمان‌دهی بخش بهداشت و درمان موردتوجه قرار گیرد. زمان انتظار بیماران از شاخص‌های مهم تأثیرگذار بر رضایت بیماران اورژانسی است [۵۳]؛ لذا انتظار و تأخیر از نشانه‌های جریان ناکارآمد گردش بیمار است که بر رضایت بیماران و تمایل آنان به ادامه درمان و نیز حفظ کارکنان اثر منفی دارد [۵۴]. هم‌چنین، زمان انتظار و مدت اقامت مراجعه‌کنندگان در بخش فوریت‌ها یک شاخص کلیدی در ارزیابی کیفیت مراقبت در بخش‌های فوریت‌ها است [۵۵]. با

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

این تفاسیر می‌توان بیان نمود که تعیین زمان نوبت‌دهی یکی از شاخص‌های مهمی است که بر رضایت کاربران از سامانه نوبت‌دهی آنلاین تأثیر دارد. مدی نشاط و همکاران [۵۶] به اهمیت زمان انتظار بیماران پرداختند.

شاخص بعدی مهم و تأثیرگذار، شاخص صحت (دقت) اطلاعات است. اطلاعات نادرست و فاقد کیفیت می‌تواند گمراه‌کننده باشد و منجر به تصمیمات نادرست گردد. ازاین‌رو، کیفیت داده‌ها ضامن و شرط مفید بودن استفاده از آن‌ها است [۵۷]. بیمارستان‌ها به‌عنوان یکی از مراکز مهم ارتقاءدهنده سلامتی، با ارائه اطلاعات لازم به بیماران، رضایت آن‌ها را افزایش می‌دهد و مانع صرف هزینه‌های ناشی از شکایت‌ها می‌شود [۵۸]؛ لذا در یک سامانه سرویس نوبت‌دهی آنلاین برای بیمار که پرونده تخصصی پزشکی وی به‌صورت کامل توسط پزشک در آن ذخیره می‌شود و در صورت نیاز، پرونده به پزشک دیگری ارجاع داده می‌شود، به‌راحتی این امکان برای هر پزشک فراهم است که لازمه آن دقت و صحت اطلاعات است. مهدی‌زاده و همکاران [۵۹] به اهمیت صحت اطلاعات پرداختند.

شاخص بعدی اثرگذار، سطح تجربه کارکنان برنامه‌ریز سایت است. درک تجربه دسترسی به خدمات و مراقبت‌های بهداشتی گامی است به‌سوی مراجع‌محوری و مشتری‌گرایی در مقابل دیدگاه‌های جزمی و خودمحوری از سوی کارکنان بهداشتی. درواقع سازمان‌دهی و طراحی برای دسترسی به خدمات بهداشتی –درمانی نیازمند کشف و تفسیر دیدگاه گیرندگان خدمات و مراقبت‌های بهداشتی است. کارکنان گروه بهداشتی و ازجمله پرستاران، اگر بخواهند به افراد جامعه در ارتقاء سلامت کمک کنند، باید بتوانند مثل آن‌ها و در آن شرایط بیندیشند [۶۰]؛ لذا در یک سامانه نوبت‌دهی آنلاین تجربه کارکنان برنامه‌ریز سایت شاخص مهمی برای استفاده از این سیستم‌ها است. شاه‌بهرامی و همکاران [۶۱] به اهمیت سطح تجربه کارکنان خدمات درمانی پرداختند.

شاخص بعدی اثرگذار، امکان لغو نوبت رزرو شده است. هنوز خدمت‌رسانی به بیماران در حال حرکت، چالشی جدی است که با توسعه فناوری‌های ارتباطی بی‌سیم به نظر می‌رسد راه برای مدیریت این چالش فراهم‌شده است. فناوری همراه در حال دگرگون کردن ارائه و مدیریت مراقبت بوده و تأثیر قابل‌توجهی در سیستم‌های سلامت دارد [۶۲]. لذا امکان لغو نوبت رزرو شده برای بیماران با استفاده از سیستم نوبت‌دهی آنلاین امکان‌پذیر و از اهمیت قابل‌توجهی برخوردار است. مصدق‌راد و خلج [۶۳] در مطالعه خود به بررسی علل لغو اعمال جراحی و تلاش برای حذف و کاهش آن پرداختند.

شاخص اثرگذار بعدی، قابلیت اعتماد (اطمینان– اعتبار) سیستم است. باوجود فواید فراوان این سیستم‌ها، مقوله کیفیت و ارزیابی آن مانند سایر خدمات بهداشتی از اهمیت بسیاری برخوردار است. عدم توجه به ارزیابی کیفیت خدمات این سیستم، موجب نارضایتی کاربران، کاهش سودمندی و افزایش هزینه‌های ناشی از خطاهای احتمالی خواهد بود؛ لذا موضوع کیفیت این سیستم‌ها و لزوم وجود استانداردهای ملی و بین‌المللی در این زمینه در کانون توجه محققان و سیاست‌گذاران قرارگرفته است [۶۴]؛ بنابراین توجه به این شاخص باعث افزایش رضایت بیماران و استفاده از این سیستم خواهد شد. صدوقی و امین‌پور [۶۵] در مطالعه خود به اهمیت این موضوع پرداختند. درنهایت می‌توان چنین بیان نمود که شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار بر ارزیابی کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین مراکز درمانی می‌تواند برای بهبود نواقص و کاهش خطاهای احتمالی این سیستم، مفید و اثربخش باشد. تحقیق حاضر از نظر موضوع به مباحث کیفیت خدمات سامانه‌های نوبت‌دهی آنلاین و از لحاظ جغرافیایی به شهر یزد محدود می‌شود. با توجه به نتایج به دست آمده، به مرکز درمانی مورد بررسی پیشنهاد می‌شود که جهت حصول اطمینان از دستیابی به استانداردهای زمانی مورد انتظار، بر مسیر بیماران مختلف نظارت مستمر داشته باشد. این امر مستلزم جمع‌آوری منظم داده‌های مربوط می‌باشد. در این مرکز سیستم اطلاعاتی مورد نیاز مستقر است، اما به صورت کامل بهره‌برداری نمی‌شود. توصیه می‌گردد که مراکز درمانی نیز مانند شرکت‌های تولیدی، داده‌های عملیاتی خود را به صورت دقیق نگهداری نمایند و گزارش‌های عملیاتی، بخشی از گزارش‌هایی باشد که مدیران به صورت منظم دریافت می‌کنند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کلیه سازمان‌ها و افرادی که در انجام این تحقیق همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

تعارض منافع

بدین‌وسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که در موردپژوهش حاضر هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

References

1. Esmaeili M, Eshlaghi AT, Ebrahimi AP, Esmaieli R. Study on feasibility and acceptance of implementation of Technology Acceptance Model of Davis in staff of Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Pajoohandeh Journal 2013;18(1):40-5. [In Persian]

2. Hamidi N, Gheibdoust H, Ramezanian MR. Application of network analysis and fuzzy topsis to analyze electronic service quality of health care industry. Journal of Health Administration 2014;17(55): 17-28. [In Persian].

3. Taghavifard MT, Hanafizadeh P, Bamdad-Soofi J, Yoosefvand A. Model of Acceptance of E-Health Services. Journal of Education and Community Health 2020;7(1):51-8. [In Persian]

4. Ronaghi MH, Hosseini F. Identifying And Ranking Internet of Things Services in Healthcare Sector. Journal of Health Administration 2018;21(73): 106 - 17. [In Persian].

5. Ghaffari Darab M, Yarmohammadian Mh, Khorasani E, Alaghemandan H. The Role of value chain for improving health care quality. Health Information Management 2015;11(6): 799 - 811. [In Persian]

6. Nakhaee N, Oroomiei N, Amiresmaili M, Nekoeimoghadam M, Mohammadi B, Mirzaei S, et al. Challenges of appointment fixing in private physician offices from the viewpoint of physicians and secretaries. Health and Development Journal 2012;1(3): 207 - 20. [In Persian]

7. Zalaghi H, Khazaei M. A study on the theory of constraints application in improving patient flow in specific treatment centres. Health Information Management 2017; 14(4): 155-60. [In Persian] doi: 10.22122/him.v14i4.3275

8. Ebrahimi E, Ghafourian Shagerdi A, Aibaghi Isfahani S, Ghafourian Shagerdi MS. The relationship between electronic human resource management, human resource flexibility, and creating a competitive advantage in hospital services. Journal of Health Administration 2020;23(3):75-84. [In Persian]. doi: 10.29252/jha.23.3.75

9. Aeenparast A, Farzadi F, Haeri Mehrizi AA. Outpatient appointments in private practices in Tehran, Iran. Payesh 2021;20(4): 407-14. [In Persian]. doi: 10.52547/payesh.20.4.407

10. Heydari M, Ayazi Z, Imani R, Hosseini Sj, Mohammadi H, Malekpour A, et al. The Effect of automated telephone system on the satisfaction of clients in the Imam Ali polyclinic in Shahrkord. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences 2016;17(5): 44 - 52. [In Persian]

11. Cayirli T, Veral E. Outpatient scheduling in health care: a review of literature. Production and Operations Management 2003;12(4):519-49. https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2003.tb00218.x

12. Bastani P, Garavand A, Abhari S. Evaluation of Internet booking system in Websites of Health Centers Affiliated with Medical Universities in Iran. Journal of Health and Biomedical Informatics 2016;2(4):219-28. [In Persian].

13. Buckley JJ. Fuzzy hierarchical analysis. Fuzzy Sets and Systems 1985;17(3):233-47. https://doi.org/10.1016/0165-0114(85)90090-9

14. Bozbura FT, Beskese A, Kahraman C. Prioritization of human capital measurement indicators using fuzzy AHP. Expert Systems with Applications 2007;32(4):1100-12. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.02.006

15. Wang YM. Centroid defuzzification and the maximizing set and minimizing set ranking based on alpha level sets. Computers & Industrial Engineering 2009;57(1):228-36. https://doi.org/10.1016/j.cie.2008.11.014

16. Wu WW. Choosing knowledge management strategies by using a combined ANP and DEMATEL approach. Expert Systems with Applications 2008;35(3):828-35. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.07.025

17. Abdullah L, Zulkifli N. Integration of fuzzy AHP and interval type-2 fuzzy DEMATEL: An application to human resource management. Expert Systems with Applications 2015;42(9):4397-409. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.01.021

18. Baykasoğlu A, Kaplanoğlu V, Durmuşoğlu ZD, Şahin C. Integrating fuzzy DEMATEL and fuzzy hierarchical TOPSIS methods for truck selection. Expert Systems with Applications 2013;40(3):899-907. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.05.046

19. Marnewick C. Information system project's sustainability capability levels. International Journal of Project Management 2017;35(6):1151-66. doi:10.1016/j.ijproman.2017.02.014

20. Martens ML, Carvalho MM. Key factors of sustainability in project management context: A survey exploring the project managers' perspective. International Journal of Project Management 2017;35(6):1084-102. https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.04.004

21. Ruivo P, Neto M. Sustainable enterprise KPIs and ERP post adoption. 6th Iberian Conference on Information Systems and Technologies; 2011 Jun 15-18; Chaves, Portugal: IEEE; 2011.

22. Unhelkar B. Handbook of Research on Green ICT: Technology, Business and Social Perspectives: Technology, Business and Social Perspectives: IGI Global; 2010. doi:10.4018/978-1-61692-834-6

23. Chau PY, Hu PJ. Investigating healthcare professionals' decisions to accept telemedicine technology: an empirical test of competing theories. Information & Management 2002;39(4):297-311. https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00098-2

24. Hung WH, Chang I, Yen DC, Lee CM. Critical factors of adopting enterprise application integration technology: an empirical study on larger hospitals. Communications of the Association for Information Systems 2015;36(1):31. doi: 10.17705/1CAIS.03631

25. Lin FR, Hsieh PS. Analyzing the sustainability of a newly developed service: An activity theory perspective. Technovation 2014;34(2):113-25. doi:10.1016/j.technovation.2013.08.004

26. Bharathi SV, Mandal T. Prioritising and ranking critical factors for sustainable cloud ERP adoption in

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

SMEs. International Journal of Automation and Logistics 2015;1(3):294-316. doi:10.1504/IJAL.2015.071723
27. Simmonds DM. Information technology and sustainability: An empirical study of the value of the building automation system [dissertation]. Florida: University of South Florida; 2015.
28. DeLone WH, McLean ER. Information systems success: The quest for the dependent variable. Information Systems Research 1992;3(1):60-95. https://doi.org/10.1287/isre.3.1.60
29. Green GC, Hevner AR, Collins RW. The impacts of quality and productivity perceptions on the use of software process improvement innovations. Information and Software Technology 2005;47(8):543-53. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2004.10.004
30. Kamal MM. IT innovation adoption in the government sector: identifying the critical success factors. Journal of Enterprise Information Management 2006;19(2):192-222. doi:10.1108/17410390610645085
31. Le TM, Han KS. Factors affecting successful implementation of ERP systems towards organizational performance–focused on SMEs in Vietnam. European Journal of Business and Social Sciences 2015;4(9):72-92.
32. Petter S, DeLone W, McLean E. Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. European Journal of Information Systems 2008;17(3):236-63. doi:10.1057/ejis.2008.15
33. Sepahvand R, Arefnezhad M. Prioritization of factors affecting the success of information systems with AHP (A case study of industries and mines organization of Isfahan province). International Journal of Applied Operational Research 2013; 3(3): 67-77. [In Persian]
34. Hussein R, Selamat MH, Anom RB, Karim NSA, Mamat A. The impact of organizational factors on information systems success: An empirical investigation in the Malaysian electronic government agencies. 2005; 1-15.
35. Jarvenpaa SL, Ives B. Executive involvement and participation in the management of information technology. MIS Quarterly 1991; 15(2): 205-27. https://doi.org/10.2307/249382
36. Gopaldas A. Creating firm, customer, and societal value: Toward a theory of positive marketing. Journal of Business Research 2015;68(12):2446-51. doi:10.1016/j.jbusres.2015.06.031
37. Bassen A, Jastram S, Meyer K. Corporate social responsibility. Eine begriffserläuterung. zfwu Zeitschrift für Wirtschafts-und Unternehmensethik 2005;6(2):231-6. [In German]
38. Nazia S, Ekta S. Online appointment scheduling system for hospitals–an analytical study. International Journal of Innovations in Engineering and Technology 2014;4(1):21-7.
39. Porter ME, Kramer MR, Zadek S. Redefining corporate social responsibility. Harvard Business Review. 2007;1:2007.
40. Buchalcevova A, Gala L. Green ICT drivers and inhibitors perceived by the Czech SMEs. Journal of Systems Integration. 2013;4(2):43-9. doi:10.20470/jsi.v6i1.220
41. Kang Y, Ryu MH, Kim S. Exploring sustainability management for telecommunications services: A case study of two Korean companies. Journal of World Business 2010;45(4):415-21. https://doi.org/10.1016/j.jwb.2009.08.003
42. Bilbao-Terol A, Arenas-Parra M, Cañal-Fernández V. A fuzzy multi-objective approach for sustainable investments. Expert Systems with Applications 2012;39(12):10904-15. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.03.034
43. Brzeszczyński J, McIntosh G. Performance of portfolios composed of British SRI stocks. Journal of business ethics. 2014;120(3):335-62. doi:10.1007/s10551-012-1541-x
44. Wang SH, Chang S-P, Williams P, Koo B, Qu YR. Using balanced scorecard for sustainable design-centered manufacturing. Procedia Manufacturing 2015;1:181-92.
45. Beyazit E. Evaluating social justice in transport: lessons to be learned from the capability approach. Transport Reviews 2011;31(1):117-34. https://doi.org/10.1080/01441647.2010.504900
46. Baggia A, Brezavscek A, Maletic M, Sparl P, Raharjo H, Znidarsic A. Awareness and attitude towards green IS in Slovenian enterprises. Organizacija 2016;49(1):15. doi: https://doi.org/10.1515/orga-2016-0001
47. Bai C, Sarkis J. Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies. International Journal of Production Economics 2010;124(1):252-64. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.11.023
48. Seok H, Nof SY, Filip FG. Sustainability decision support system based on collaborative control theory. Annual Reviews in Control. 2012;36(1):85-100. doi:10.1016/j.arcontrol.2012.03.007
49. Nascimento G, Araujo CA, Alves LA. Prácticas de sostenibilidad corporativa en hospitales brasileños acreditados: evaluación del nivel de madurez en la dimensión ambiental. Revista de Administração (São Paulo) 2017;52(1):26-35.
50. Nanath K, Pillai RR. A sustainability model of Green IT initiatives. 2012.
51. Aeenparast A, Farzadi F, Maftoon F, Yahyazadeh SH. Performance assessment of appointment system in managing outpatients' waiting time in a general hospital: A Case study. International Journal of Hospital Research 2017;6(4):21-31. [In Persian].
52. Gogus O, Boucher TO. Strong transitivity, rationality and weak monotonicity in fuzzy pairwise comparisons. Fuzzy Sets and Systems 1998;94(1):133-44. https://doi.org/10.1016/S0165-0114(96)00184-4
53. Ajami S, Ketabi S, Bagherian Mahmoodabadi H. Reducing Waiting time in emergency department at Ayatollah-Kashani hospital using simulation. Journal of Health Administration 2013;16(51): 84-94. [In Persian]
54. Ghazimirsaeid SH, Nasiripour AA. Psychiatric Outpatients Flow And Waiting Time Improvement

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

Using Pdsa And Rca Techniques. Payesh 2016;15(4): 359 - 69. [In Persian].
55. Gol Aghaei F, Sarmadian H, Rafiei M, Nejat N. A study on waiting time and length of stay of attendants to emergency department of Vali-E-Asr Hospital, Arak-Iran. J Arak Uni Med Sci 2008; 11(2):74-83. [In Persian].
56. Maddineshat M, Roshanaei G, Azimi B, Niknam A. Assessing trauma patients' waiting time and its associated factors referred to an emergency department. Payesh 2015;14(2):155-65. [In Persian]
57. Rouhani S, Safizade K, Mousavinasab S, Balaghafari A, Sayeedy-Kiasari M. Assessing the Accuracy of Diabetic Care Information in Health Houses in Sari City, Iran, 2018. Health Information Management 2019;16(3): 109-14. doi: 10.22122/him.v16i3.3878
58. Rangraz Jeddi F, Shaeri M, Rezaiimofrad M, Rangraz Jeddi M. Evaluation of Hospital Information System In Meeting The Patient Drug Information Needs For Self-Care Management. Health Information Management 2013;10(3):1-9. [In Persian].
59. Mahdizadeh H, Ayatollahi H, Esmaeili N, Mehran Kamkar K. Teledermatology: A comparison of reliability and accuracy of diagnoses with those in the face to face visits. Dermatology and Cosmetic 2013;4(3):148-56. [In Persian]
60. Rajati F, Kamali M, Parvizy S, Rajati M. Public Health Customers' Experiences of health accessibility: a phenomenological study. Iranian Journal of Epidemiology 2011;7(2): 17-24. [In Persian]
61. Shahbahrami A, Moayed Rezaie S, Hafezi M. Effective Factors in Acceptance of Electronic Health Record From Employees Point of View. Journal of Guilan University of Medical Sciences 2016;24(96):50-60. [In Persian]
62. Ahmadizad, Varmaghani M, Varmaghani S. Mobile Health Services: Past, Present, Future. Educ Strategy Med Sci 2017; 10 (3):233-46. [In Persian]
63. Mosadeghrad AM, Khalaj F. Reducing cancelled surgery operations in a hospital: brief report. Tehran University Medical Journal 2016;74(5):365-70. [In Persian]
64. Naghizadeh M, Kazemi Movahed M, Sabaghian S, Aghazadeh S. Quality evaluation of mobile health systems. Health Information Management 2016;13(2): 84-9. [In Persian]
65. Sadoughi F, Aminpour F. How to Evaluate Health Information Systems: Evaluation stages. Iranian Journal of Medical Education 2011;10(5):950-63. [In Persian]

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]

Original Article

Journal of Health and Biomedical Informatics
Medical Informatics Research Center
2022; 8(4): 383-397

Identifying Indicators Affecting the Evaluation of Service Quality of Medical Centers' Online Appointment Systems

Hossein Sayyadi-Tooranloo[1]*, Reihaneh Hafizi-Atabak[2], Nahid Rezaei[3]

• **Received:** 21 Oct 2021 • **Accepted:** 18 Mar 2022

Introduction: Online queuing systems in medical centers significantly reduce waiting time and costs, and increase patient satisfaction with the quality of services provided. Service provisions with the desired quality through these systems will manage the crowds in the health care centers. In the current situation, gatherings cause an upward trend of the COVID-19 pandemic and subsequent problems for the clients. Therefore, identifying the indicators affecting the evaluation of service quality of queuing systems is essential and can be effective in improving medical services.

Method: The present study is an applied research in terms of purpose, and a descriptive-analytical survey study in terms of data collection. Fifteen individuals living in Yazd city, including university professors, experts of medical centers, and users familiar with online appointment systems, formed the statistical population. In this study, in order to collect data, three types of questionnaires were distributed among experts.

Results: The results of the study with the combined approach of AHP and fuzzy DEMATEL indicated that accuracy of appointment time and information, level of experience of site planners, the possibility of cancellation of booked appointments, and reliability of the system are the influential indicators.

Conclusion: Identifying the effective indicators of the online queuing system has played a very effective role in increasing the level of information exchange, reducing costs, especially during the corona outbreak, improving the quality of services provided by medical centers, and accordingly increasing patient satisfaction. The mentioned features have led to a significant increase in the use of online queuing systems in health care centers in recent years.

Keywords: Online Scheduling, Evaluation, Fuzzy Approach

• **Citation:** Sayyadi-Tooranloo H, Hafizi-Atabak R, Rezaei N. Identifying Indicators Affecting the Evaluation of Service Quality of Medical Centers' Online Appointment Systems. Journal of Health and Biomedical Informatics 2022; 8(4): 383-97. [In Persian]

1. Associate Professor of Operation Research Management, Department of Industrial Management, Faculty of Humanities, Meybod University, Meybod, Iran
2. MSc Student, Industrial Management Performance Orientation, Department of Industrial Management, Faculty of Humanities, Meybod University, Meybod, Iran
3. MSc of Information Technology Management, Yazd University of Science and Art, Yazd, Iran

***Corresponding Author**: Hossein Sayyadi-Tooranloo
Address: Yazd, Meybod, Khorramshahr Boulevard, Hojjatoleslam and Muslimeen Boulevard Yahya Zadeh, Meybod University, Faculty of Humanities
• **Tel:** 09132579680 • **Email:** h.sayyadi@meybod.ac.ir

[Downloaded from jhbmi.com on 2026-11-17]