طراحی مدل ریاضی ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها: رویکرد تلفیقی کارت سلسله مراتبی متوازن فازی، مجموع وزین ساده و لینمپ

عادل آذر [۱]، یونس محمدی [۲]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: نظر به اهمیت استقرار یک نظام ارزیابی عملکرد مناسب و راهبردی در جهت دستیابی به راهبردهای سازمان‌ها، کارت امتیازی متوازن نوعی مدل ارزیابی و سنجش یکپارچه عملکرد می‌باشد که چارچوبی برای تبدیل رسالت، چشم‌انداز و راهبرد به مجموعه‌ای از اهداف و سنجه‌های عملکرد در زیرمجموعه مناظر مشتری، فرایندهای داخلی، یادگیری–رشد و مالی را فراهم می‌آورد.

روش‌ها: در این پژوهش برای برطرف نمودن نقایص این مدل در ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها، از تلفیق تکنیک‌های تحلیل شبکه‌ای فازی، مجموع وزین ساده و لینمپ بهره گرفته شده است.

یافته‌ها: در این پژوهش براساس برنامه‌ی راهبردی بیمارستان‌های دولتی و کارت سلسله مراتبی امتیازی متوازن، مهم‌ترین معیارها در قالب چهارگانه کارت امتیازی متوازن استخراج گردیدند. بعد از شناسایی معیارها و تشکیل درخت سلسله مراتبی نقشه راهبردی، با استفاده از نظرات خبرگان وابستگی بین قسمت‌های مختلف این درخت سلسله مراتبی معین و همراه با ماتریس مقایسات زوجی، FANP تشکیل و وزن هرکدام از معیارها مشخص گردید.

نتیجه‌گیری: پنج بیمارستان دولتی یزد به عنوان نمونه تجربی انتخاب گردیدند. ابتدا با استفاده از برنامه راهبردی و HBSC مهم‌ترین معیارها استخراج گردیدند و بر اساس درخت سلسله مراتبی نقشه راهبردی وزن نهایی شاخص‌ها با استفاده از تحلیل شبکه‌ای فازی صورت پذیرفت (FNHBSC). در این مرحله با استفاده از تکنیک SAW، رتبه‌بندی اولیه و در نهایت با استفاده از تکنیک LINMAP رتبه‌بندی نهایی بیمارستان‌ها صورت پذیرفت. در نهایت بر اساس یافته‌های پژوهش و مبتنی بر نظرات خبرگان، مدل پیشنهادی قابلیت و کارایی لازم جهت ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی بیمارستان های دولتی را دارا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سلسله مراتبی امتیازی متوازن، فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی، Saw، Linmap، ایران

ارجاع: آذر عادل، محمدی یونس. **طراحی مدل ریاضی ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها: رویکرد تلفیقی کارت سلسله مراتبی متوازن فازی، مجموع وزین ساده و لینمپ.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۳؛ ۱۰(۳): ۵۲۴-۵۰۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۳۰ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۱۰**

۱. استاد، مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت‌مدرس، تهران، ایران

۲. دانشجوی دوره دکتری، مدیریت سیستم، دانشگاه تربیت‌مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: mohamadi.younes@gmail.com

مقدمه

در کشورهای توسعه یافته، بیمارستان‌ها حدود ۴۰ درصد و در کشورهای در حال توسعه تا ۸۰ درصد هزینه‌های بخش سلامت را به خود اختصاص می‌دهند. بنابراین چگونگی ارزیابی و اجرای نتایج حاصله می‌تواند از اهمیت خاصی برخوردار باشد (۱).

با توجه به موفقیت‌های BSC در ارزیابی عملکرد ممکن است این سؤال پیش بیاید که با وجود این توافق همگانی در

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

مورد مدل، چه لزومی برای ارایه‌ی مدلی برای پیاده‌سازی آن می‌باشد. در پاسخ به این سؤال باید گفت که پژوهش‌های به عمل آمده نشان داده است که اثربخشی این مدل در بخش خصوصی و عمومی تأیید شده است؛ لیکن مدیران برای بهبود این تکنیک به دنبال مدل‌هایی هستند که برخی از کاستی‌های آن را جبران نماید؛ به عنوان مثال نادقیق بودن، ذهنی و زبانی‌بودن شاخص‌های این تکنیک و ضعف در ادغام و یکپارچگی شاخص‌ها (۳-۲). در این پژوهش سعی گردیده مدلی جامع جهت کمی‌سازی تکنیک ارزیابی متوازن ارایه گردد؛ به‌طوری که کاستی‌های ناشی از نادقیق، ذهنی بودن و توجه گزینشی مدیران را در ارزیابی شاخص‌های عملکرد کاهش داده و یکپارچه‌سازی ارزیابی را با لحاظ کردن سهم هر شاخص و هر گروه شاخص فراهم نموده و هم‌چنین با در نظر گرفتن ارتباط و همبستگی مناظر و شاخص‌های هر کدام از چهار منظر تکنیک ارزیابی متوازن و بکارگیری اعداد فازی در نمره‌دهی و نهایتاً استفاده از تکنیک‌های رتبه‌بندی، تورش‌ها و تعارض‌ها را به حداقل ممکن کاهش دهد. باید دقت کرد که استفاده از کارت امتیازی متوازن سلسله مراتبی فازی شبکه‌ای (FHNBSC یا Fuzzy Network Hierarchical Balanced Scorecard) نوعی پاسخ به کاستی‌های کارت امتیازی متوازن قطعی و AHP می‌باشد (۴)، در واقع با استفاده از تکنیک ANP، وابستگی درونی بین شاخص‌ها را که کمبود تکنیک AHP می‌باشد جبران می‌کند. هم‌چنین استفاده از (LINMAP یا Linear Programming for Multidimensional Analysis of Preferences) در کنار (SAW, Simple Additive Weighting Method) باعث قطعیت بخشیدن و استوار نمودن رتبه‌بندی حاصل از SAW می‌باشد. بنابراین با توجه به عدم وجود سیستم مناسب ارزیابی عملکرد در بیمارستان‌های داخل کشور، مدل مربوطه پس از طراحی و تست و پیاده‌سازی می‌تواند به یکی از ابزارهای قدرتمند در راستای ارزیابی عملکرد تبدیل شده و در سایر سازمان‌های دولتی و غیردولتی به‌کار گرفته شود.

روش‌ها

روش ارزیابی متوازن

روش ارزیابی متوازن نوعی مدل ارزیابی و سنجش یکپارچه عملکرد می‌باشد که توسط Norton & Kaplan ارایه شده است و چارچوبی برای تبدیل رسالت (Mission)، چشم‌انداز (Vission) و راهبرد سازمان به مجموعه‌ای از اهداف (Objectives) و سنجه‌های عملکرد (شاخص‌ها) در زیرمجموعه چهار منظر مشتری، فرایندهای داخلی، یادگیری– رشد و مالی را فراهم می‌آورد (۵).

در این پژوهش قصد داریم تا با توجه به چشم‌انداز و استراتژی بیمارستان‌های دولتی ابتدا چارچوب کارت امتیازدهی متوازن را مشخص کنیم تا شاخص‌های ارزیابی بیمارستان‌ها دقیقاً برگرفته از چشم‌انداز و استراتژی بیمارستان‌های دولتی باشند که به مدل سلسله مراتبی کارت امتیازدهی (Hierarchical Blanced Scorecard) معروف می‌باشد (۶).

افزایش استفاده از BSC در سراسر دنیا نقاط ضعف و قوت آن را در عمل آشکار نموده است. Frigo and Krumwieder معتقد هستند یکی از دشواری‌ها و ناکامی‌های تکنیک ارزیابی متوازن انتخاب و تعریف مناسب معیارهای سنجش ارزیابی است. هم‌چنین در دو پیمایش داخلی از مدیران دو سازمان ۴۸ درصد پاسخ‌دهندگان با منصفانه‌بودن تکنیک ارزیابی متوازن در ارزیابی عملکرد مخالف بوده‌اند و نویسندگان نتیجه گرفته‌اند پیاده‌سازی این روش ما را به اهداف سازمانی و استراتژیک نمی‌رساند (۷). در تحقیقاتی که به وسیله Itner & Vesletive در سال ۲۰۰۱ و ۲۰۰۳ انجام شد، وجود تعارض و تنش معنی‌دار ما بین مدیران عالی و بخشی گزارش شد که در ذکر دلایل آن به مواردی مانند نادقیق بودن، ذهنی و زبانی بودن شاخص‌های ارزیابی متوازن، ارتباط یک طرفه از بالا به پایین علیرغم ماهیت مشارکتی آن و استفاده از الگوهای نامناسب برای ارزیابی اشاره شده است. Ebran & Baglion نیز معتقد هستند تکنیک ارزیابی متوازن از نظر کمی ارزش‌های عملکرد را به‌طور دقیق تبیین نمی‌کند و منظور از نادقیق و ذهنی

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

بودن آن این است که فرایند کمی‌کردن شاخص‌ها نه تنها در سطح انفرادی، بلکه در سطح کلی برای ادغام و یکپارچگی آن‌ها نیز انجام نمی‌شود. مزایای این تکنیک به لحاظ تئوریکی از سویی و ضعف‌ها و کاستی‌های آن در پیاده‌سازی و اجرا از سویی دیگر، بسیاری از محققان را بر آن داشته است تا با استفاده از تکنیک‌های مختلف اندازه‌گیری و تحقیق در عملیات بتوانند ضعف‌های آن را در اجرا کاهش داده و به سازمان‌ها کمک نمایند تا حداکثر استفاده را از این ابزار به‌دست آورده و به یک ارزیابی جامع و متوازن دست یافته و در جهت چشم‌انداز خود حرکت نمایند. این پژوهش نیز سعی دارد تا با تلفیق تئوری فازی و تکنیک‌های تحلیل شبکه‌ای و مجموع وزین ساده و لینمپ مدلی را در راستای اجرای هر چه دقیقتر این ابزار مفید ارایه کند.

۲،۲. مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه

مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (MADM, Multi Attribute Decision Making) در ابتدا در سال ۱۹۷۵ توسط چرچمن، اکاف و آرنوف مطرح شد (۸). هدف تصمیم‌گیری چندشاخصه، کمک و راهنمایی به تصمیم‌گیرندگان در دسترسی به مطلوب‌ترین جواب برای مسایل است .در این مدل‌ها، انتخاب یک گزینه از بین تعدادی گزینه‌های موجود از پیش تعیین شده مورد نظر است. مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در ارزیابی، رتبه‌بندی و انتخاب گزینه‌ها، تصمیم‌گیرنده را یاری می‌دهد. هر چند که برای این مسایل جواب بهینه وجود ندارد اما با وجود گزینه‌های محدود از پیش تعیین شده، هدف مسأله انتخاب گزینه برتر برمبنای شاخص‌های چندگانه است.

مراحل مدل‌سازی فنون تصمیم‌گیری چندشاخصه (۹):

مرحله اول: تعریف و تبیین گزینه‌ها (راه‌حل‌ها)؛ فرض کنید A1 , A2 , ... Am راه‌حل‌های تعریف شده برای مساله باشند.

مرحله دوم: تعیین شاخص‌ها و معیارهای ارزیابی گزینه‌ها؛ فرض کنید C1 , C2 , ... Cn شاخص برای ارزیابی گزینه‌ها باشند.

مرحله سوم: تعریف ماتریس تصمیم (جدول توافقی یا ماتریس D)؛ تصمیم‌گیری چندشاخصه به وسیله ماتریس فرموله می‌گردد:

شاخص j / گزینه i	C_1	C_2	.....	C_n
A_1	r_{11}	r_{12}	.....	r_{1n}
A_2	r_{11}	r_{12}	.....	r_{1n}
⋮	⋮	⋮		⋮
A_m	r_{11}	r_{12}	.....	R_{mn}

مرحله چهارم: مرحله آماده‌سازی ماتریسD: برای فراهم کردن یک مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه باید نکات زیر را رعایت کرد:

الف) تبدیل شاخص‌های کیفی به کمی: که در این فنون معمولاً از طیف دوقطبی استفاده می‌شود.

ب) مرحله بی‌مقیاس‌سازی که با توجه به تکنیک و نوع مسأله از نرم‌های خطی، اقلیدسی، ساعتی و بی‌مقیاس‌سازی فازی استفاده می‌شود.

مرحله پنجم: تعیین ضرایب اهمیت نسبی برای شاخص‌ها Wj؛ بسیاری از فنون تصمیم‌گیری چندشاخصه، نیازمند دانستن اهمیت نسبی شاخص‌ها است، به طوری‌که مجموعه این اوزان برابر با واحد بوده و این اهمیت نسبی، درجه

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

ارجحیت هر شاخص را نسبت به سایر شاخص‌ها برای تصمیم‌گیری مورد نظر بسنجد (۱۰).

به طور کلی برای محاسبه بردار اهمیت نسبی شاخص‌ها روش‌های مختلفی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به مواردی چون نظرسنجی از خبرگان با اجرای روش دلفی، آنتروپی، روش LINMAP، روش حداقل مجذورات، روش حداقل مربعات لگاریتمی، تکنیک بردار ویژه و روش‌های تقریبی اشاره کرد. روش‌های آنتروپی و LINMAP نیاز به ماتریس تصمیم‌گیری داشته، در حالی که تکنیک کمترین مجذورات و AHP نیاز به تصمیم‌گیری موجود از قبل ندارند (۱۰).

مجموع وزین ساده

مدل مجموع وزین ساده، یعنی SAW، یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه می‌باشد. برای استفاده از این روش، مراحل زیر ضروری است (۱۱):

۱. کمی‌کردن ماتریس تصمیم‌گیری
۲. بی‌مقیاس سازی خطی مقادیر ماتریس تصمیم‌گیری
۳. ضرب ماتریس بی‌مقیاس شده در اوزان شاخص‌ها
۴. انتخاب بهترین گزینه با استفاده از معیار زیر:

$$A^* = \pi r^2 \{Ai | Max \sum_{j=1}^{n} rij\ wj\} \quad , \sum wj = 1$$

۲،۲،۲. تکنیک لینمپ

در این روش m گزینه و n شاخص از یک مسئله مفروض به صورت m نقطه در یک فضای n بعدی مورد توجه قرار گرفته و سپس نقطه ایده‌آل تشخیص داده شده و گزینه‌ای که دارای کمترین فاصله از ایده‌آل باشد، مورد انتخاب قرار می‌گیرد. روش LINMAP یکی از پیشرفته‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه می‌باشد که داده‌های اولیه آن ماتریس D و مجموعه مقایسات زوجی S= {(k,l)} را به‌طوری که k بر l ترجیح دارد، شامل می‌شود. تعداد عناصر مجموعه S به طور نرمال از رابطه $\frac{m(m-1)}{2}$ به‌دست می‌آید. از مقایسات زوجی گزینه‌ها و فاصله اقلیدسی از گزینه ایده‌آل یک مدل برنامه‌ریزی خطی تهیه می‌شود که از حل آن بردار (w , r*) حاصل می‌شود. r* مختصات ایده‌آل است که در فضای n بعدی تعریف می‌شود و w بیانگر بردار ضرایب اهمیت شاخص‌ها است. براساس این تعاریف فوق می‌توان گفت، روش LINMAP یک مدل وزن‌گذاری معیارهاست، به علاوه نوعی مدل سازشی است و از طرفی می‌توان آن را در زمره مدل‌های تعاملی طبقه‌بندی نمود، زیرا زیر مجموعه مقایسات زوجی S که ترجیح گزینه k بر l را نشان می‌دهد، از تصمیم‌گیرنده حاصل می‌شود (۱۱).

۳،۲. فرایند تحلیل شبکه‌ای

طبق اصل سوم در فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، وابستگی‌ها به‌صورت خطی (یعنی از بالا به پایین و یا بالعکس) است. حال اگر وابستگی‌ها دوطرفه باشد یعنی وزن شاخص‌ها به گزینه‌ها و وزن گزینه‌ها به شاخص‌ها وابسته باشد، مسأله از حالت سلسله مراتبی خارج شده و تشکیل یک شبکه یا سیستم غیرخطی را می‌دهد؛ که در این صورت نمی‌توان از قوانین و فرمول‌های تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی استفاده کرد. در این حالت برای محاسبه وزن عناصر باید از فرایند تحلیل شبکه‌ای بهره گرفت که توسط ساعتی در سال ۱۹۹۴ ارایه شد (۱۲).

حل مسایل شبکه‌ای به شیوه سوپر ماتریس صورت می‌گیرد که دارای محاسبات پیچیده‌ای است و به مقدار زیاد به هنر مدل‌ساز بستگی دارد و از یک قاعده خاص پیروی نمی‌کند. اما Saaty T L با بررسی حالت خاصی از مسایل شبکه‌ای که تفاوت آن با ساختار سلسله مراتبی صرفاً در وجود همبستگی درونی در هر سطح سلسله مراتب است؛ روشی را برای حل این‌گونه مسایل معرفی نمودند. آن‌ها در این روش، مشابه روش تحلیل سلسله مراتبی با انجام مقایسات زوجی در هر سطح، اهمیت نسبی عناصر موجود در آن سطح را با معیار قرار دادن عنصری از سطح بالاتر محاسبه کرده، سپس با انجام مقایسات زوجی دیگری که میزان تأثیر خودبخودی هر عنصر را بر بقیه عناصر هم سطح تعیین می‌کند، به ماتریسی دست می‌یابند که ماتریس همبستگی درونی نامیده می‌شود و می‌تواند اهمیت نسبی عناصر تصمیم را با توجه به همبستگی درونی آن‌ها و اثرات خودبخودی که برهم دارند، تعدیل نماید.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

این روش در عین این‌که پیچیدگی محاسبات سوپرماتریس را نداشته، قابل فهم بوده و به نتایج معتبری نیز منجر می‌شود (۱۳).

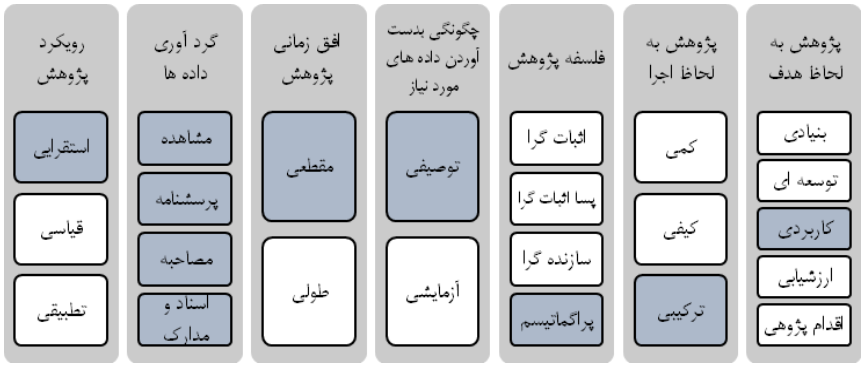
۱،۳،۲. کاربرد تکنیک تحلیل شبکه‌ای فازی در ارزیابی متوازن

از آن‌جا که مناظر ۴گانه مورد ارزیابی در تکنیک ارزیابی متوازن و شاخص‌های هر منظر به یکدیگر وابسته بوده و برهم تأثیرگذارند؛ در این پژوهش از روش تحلیل شبکه‌ای استفاده شده تا نتایج حاصل از مدل دقیق‌تر بوده و میزان خطای ارزیابی تا حد امکان کاهش یابد. باید دقت کرد در هنگام مقایسات زوجی برای انجام تحلیل شبکه‌ای از جدول اعداد چانگ (اعداد فازی چانگ) استفاده گردید تا بتوان نظر خبرگان را به صورت مؤثرتری در مقایسات زوجی استفاده کرد.

۴،۲. روش شناسی پژوهش

در این پژوهش ابتدا برنامه و در اصل نقشه استراتژیک بیمارستان‌های دولتی ایران مشخص گردید. سپس براساس کارت سلسله مراتبی امتیازی متوازن و با استفاده از نظرات خبرگان و اساتید حوزه مدیریت بهداشت و درمان و مراجعه به ادبیات پژوهش، معیارهای اولیه ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد بیمارستان‌های دولتی شناسایی شدند. سپس با تشکیل جلساتی با متخصصان، مهم‌ترین معیارهای ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها بر اساس برنامه‌ریزی استراتژیک بیمارستان‌های دولتی و در قالب چهارگانه کارت امتیازی متوازن شناسایی شدند. بعد از شناسایی معیارها و تشکیل درخت سلسله مراتبی نقشه استراتژیک، با استفاده از نظرات خبرگان وابستگی بین قسمت‌های مختلف این درخت سلسله مراتبی معین و همراه با ماتریس مقایسات زوجی، FANP تشکیل و وزن هرکدام از معیارها مشخص شد (FNHBSC). در این قسمت از نرم افزار Matlab و Excel برای تعیین وزن‌ها استفاده شد. بعد از این مرحله ۵ بیمارستان دولتی یزد به عنوان مثال‌های تجربی و آزمایشی (Empirical Examples) به عنوان نمونه انتخاب گردیدند و داده‌های مربوط به شاخص‌های این پژوهش از این بیمارستان‌ها جمع‌آوری شد. در این مرحله با استفاده از تکنیک SAW ماتریس مقایسه زوجی اولیه مورد نیاز تکنیک LINMAP یعنی رتبه‌بندی دو به دو این ۵ بیمارستان استخراج شد ($s=\{k, l\}$) (دقت شود که وزن‌های مورد نیاز روش SAW همان وزن‌های به دست آمده از FANP می‌باشند). در نهایت با استفاده از تکنیک LINMAP رتبه‌بندی نهایی انجام شد (در این قسمت از نرم افزار Lingo استفاده شد).

شکل زیر روش‌شناسی این پژوهش را به‌طور خلاصه نشان می‌دهد:



۵،۲. قلمرو پژوهش

از آنجا که در این پژوهش هدف طراحی مدل ارزیابی عملکرد بیمارستان‌های دولتی بوده است، لذا نمونه‌ها به طور هدفمند و بر اساس موجود بودن اطلاعات مربوط به شاخص‌ها انتخاب گردیدند. به عبارت دیگر نمونه‌هایی را به عنوان نمونه‌های تجربی فقط برای تست مدل انتخاب می‌کنیم. در این پژوهش

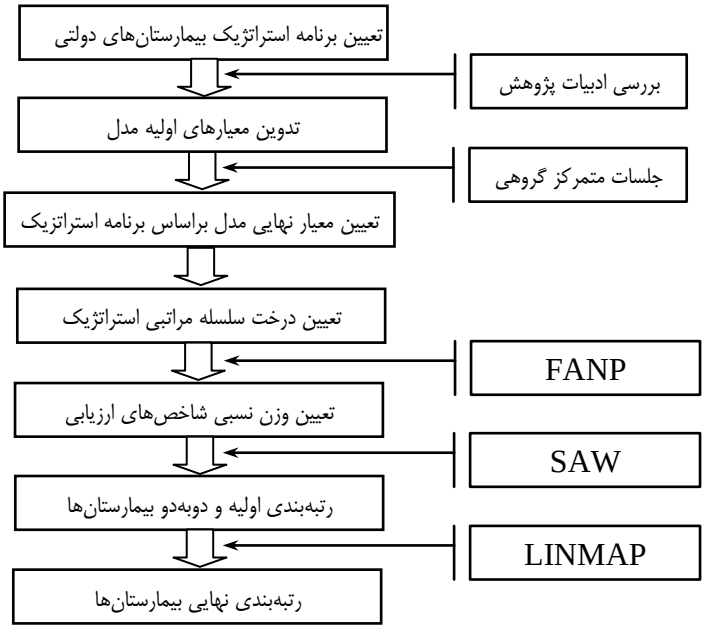
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

۵ بیمارستان دولتی استان یزد به عنوان نمونه انتخاب گردیدند. محدوده زمانی پژوهش شامل اطلاعات مربوط به شاخص‌های استخراجی بیمارستان‌ها در سال ۱۳۹۲ می‌باشد.

یافته‌ها

تبیین مدل: ارایه نمایی شماتیک و اولیه از مدل پیشنهادی (الگوی مفهومی پژوهش):

از آن‌جایی که مدل ارزیابی عملکردی که در این پژوهش بدان پرداخته خواهد شد تلفیقی از تکنیک ارزیابی متوازن و تحلیل شبکه‌ای و مجموعه اعداد فازی بوده و علاوه بر آن از تکنیک SAW و LINMAP برای رتبه‌بندی استفاده خواهد شد لذا طبیعی است که درک و استنباط مدل کمی پیچیده و تبیین آن کمی مشکل به نظر آید. به همین جهت قبل از معرفی مراحل طراحی مدل ابتدا نمایی شماتیک از آن را به‌صورت نمودار نشان داده و بعد مراحل اصلی پیاده‌سازی مدل بیان خواهد شد.



شکل ۵ نمودار شماتیک

گام اول: تهیه برنامه و در اصل نقشه استراتژیک سازمان؛ در مدل پیشنهادی ما توجه به برنامه استراتژیک به این دلیل بوده است که چشم انداز و استراتژی‌های کلی بیمارستان‌های دولتی را استخراج کنیم تا بتوانیم شاخص‌های مورد نظر برای دستیابی به این استراتژی‌ها و چشم‌انداز را در قالب چهار منظر ارزیابی متوازن انتخاب کنیم. براساس جلساتی که با کارشناسان برگزار شد چشم‌انداز و استراتژی‌های زیر برای درخت سلسله مراتبی معین شدند:

چشم‌انداز:

- **ارتقاء کیفیت ارایه خدمات سلامت**

استراتژی‌ها:

- پیاده‌سازی اصول حاکمیت بالینی و تعالی سازمانی
- مدیریت بهینه منابع حرکت در مسیر متعادل ساختن هزینه‌ها و درآمدهای بیمارستان
- توجه به اصل خصوصی سازی صحیح و واگذاری بخش‌های قابل واگذاری به بخش خصوصی

گام دوم: ترسیم درخت سلسله مراتبی نقشه راهبردی؛ برای ترسیم درخت سلسله مراتبی نقشه راهبردی بیمارستان‌های دولتی

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

لازم است آنچه در سطوح مختلف این ساختار مورد نیاز است از نقشه راهبردی ترسیم شده استخراج گردد. همانطور که گفته شد سطح اول این ساختار حاوی چشم‌انداز شرکت می‌باشد. سطح دوم ساختار سلسله مراتبی شامل راهبردها می‌باشد.

در سطح سوم جنبه‌های چهارگانه تکنیک ارزیابی متوازن یعنی دیدگاه‌های مالی، مشتری‌مداری، فرایندهای داخلی و رشد و یادگیری قرار گرفته و در سطح چهارم شاخص‌های ارزیابی عملکرد بر مبنای دیدگاه‌های مزبور ترسیم می‌گردد.

حال به طراحی مدل شبکه‌ای ارزیابی عملکرد بر پایه مدل ارزیابی متوازن و ترسیم درخت سلسله مراتبی نقشه استراتژیک می‌پردازیم.

این گام شامل ۴ مرحله اساسی زیر است:

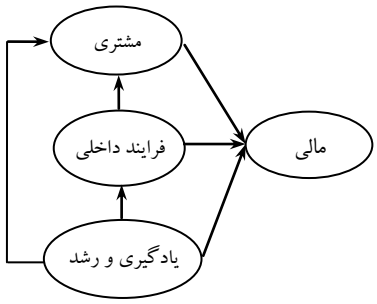
۱. تعیین شاخص‌های اولیه مدل: با بررسی مقالات و پایان‌نامه‌های مربوطه، شاخص‌های اولیه هر یک از ۴ منظر اصلی مدل کارت امتیازی متوازن تعیین گردید و نتیجه این مرحله شناسایی ۶۷ شاخص بود (۱۴).

۲. تعیین شاخص‌های نهایی مدل: به منظور غربال نهایی شاخص‌های ارایه شده در مرحله اول، جلساتی با متخصصان مربوط به هر منظر از ارزیابی متوازن و اساتید حوزه بهداشت و درمان برگزار شد و در نهایت ۲۴ شاخص نهایی ارزیابی با نظر خبرگان انتخاب گردید که در جدول ۱ نشان داده شده است (باید دقت کرد از آن‌جا که بسیاری از شاخص‌های بیان شده، شاخص‌های کلی هستند و نه نشانگر (Indicator)؛ بدین معنی که بسیار جامع و غیر قابل عددگذاری هستند. برای مثال مدیریت دانش یا عدالت در ارایه خدمات شاخص‌های کلی هستند و محقق تلاش کرد تا خبرگان به صورت فازی نظرات خود را درمورد آن‌ها در هر بیمارستان اعلام نمایند). همچنین بعضی از شاخص‌ها مثل تعداد تخت، پرستار، پزشک به ازای ۱۰۰۰ نفر در ابتدا انتخاب گردیدند و برای بیمارستان‌ها از شاخص تعداد تخت به ازای ۱۰۰۰ نفر استفاده گردید (سایر شاخص‌ها از قبیل درصد ارجاع به بیمارستان‌های دیگر یا پذیرش مجدد، شاخص نسبت خطاهای پزشکی یا پرستاری، آموزش ضمن خدمت و هزینه یا میزان تحقیقات کاربردی نیز به همین شکل می‌باشد).

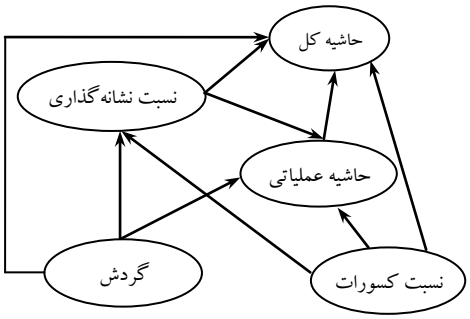
۳. شناسایی وابستگی نسبی بین مناظر و شاخص‌ها: در این مرحله، به منظور تعیین روابط موجود بین مناظر و همچنین شاخص‌های مدل، از نظرات کارشناسان و خبرگان مراقبت سلامت استفاده شد. طی جلسه‌ای از کارشناسان درخواست شد تا نظرات خود را در مورد روابط میان مناظر از یک سو و روابط داخلی بین شاخص‌های هر یک از مناظر از سوی دیگر و همچنین جهت این روابط ارایه دهند. با جمع‌آوری نظرات کارشناسان، روابط نهایی تعیین شده که در شکل‌های ۶ و ۷ به عنوان نمونه ارتباط میان چهار معیار اصلی و منظر مالی به‌صورت شماتیک نشان داده شده است. از این روابط در گام سوم برای تعیین اوزان ماتریس‌های وابستگی داخلی بین مناظر و همچنین بین هر مجموعه از شاخص‌ها استفاده می‌شود.

۴. مدل شبکه‌ای نهایی ارزیابی عملکرد بیمارستان‌های دولتی: شکل ۸ درخت سلسله مراتبی راهبردی بیمارستان‌های دولتی را نشان می‌دهد.

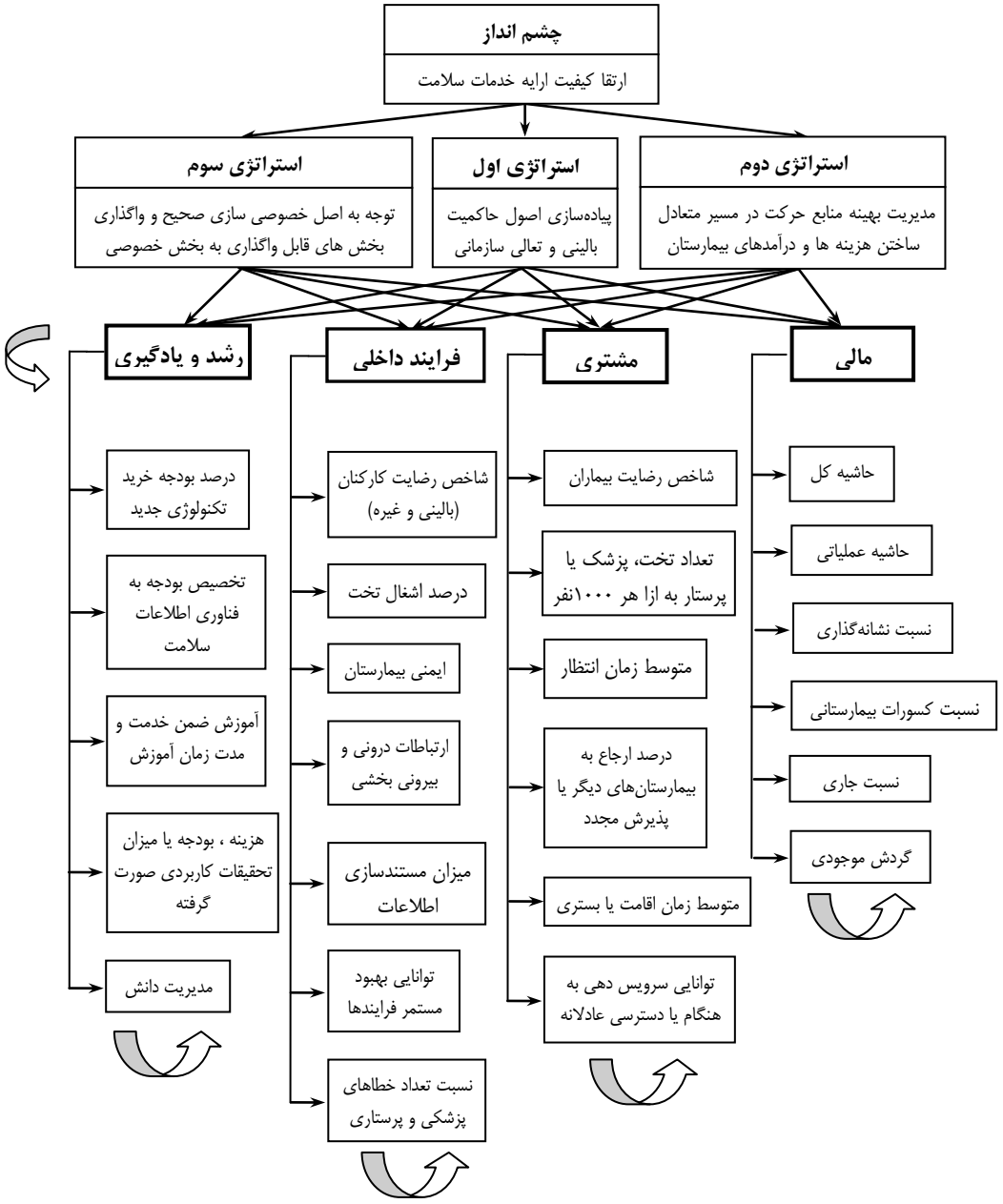
[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]



شکل ۶. نمای شماتیک روابط داخلی بین چهار معیار اصلی

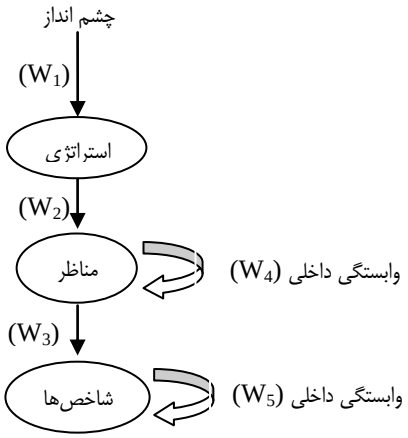


شکل ۷. نمای شماتیک روابط داخلی بین شاخص‌های منظر



[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

گام سوم: تعیین میزان وزن سطوح سلسله مراتبی با به کارگیری تکنیک تحلیل شبکه‌ای فازی؛ از آنجا که بیمارستان‌های دولتی دارای برنامه راهبردی تقریبا یکسان می‌باشند و از نظر وزارت بهداشت نیز تا حدودی یکسان تعریف می‌شوند، می توان ضرایب اهمیت بدست آمده را برای ارزیابی هر پنج بیمارستان یکسان در نظر گرفت. در این مرحله جهت وزن‌دهی و اولویت‌بندی مناظر و شاخص‌های ارزیابی عملکرد، با توجه به مدل شبکه‌ای و روابط داخلی تعیین شده در مرحله قبل، پرسش‌نامه‌ای طراحی شده و در اختیارمدیران و کارشناسان بیمارستان قرار گرفت. در طراحی این پرسشنامه از فرم کلی پرسش‌نامه‌های مقایسات زوجی به روش ANP.



در حوزه فازی و نظرات اساتید استفاده شده است. سوپر ماتریس استفاده شده در این پژوهش با توجه به مدل کلی شبکه‌ای آن به صورت زیر می‌باشد:

$$W = \begin{array}{c} \\ V \text{ چشم انداز} \\ S \text{ استراتژی} \\ D \text{ منظر} \\ C \text{ شاخص} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} V & S & D & C \end{array} \\ \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ W & 0 & 0 & 0 \\ 0 & W_2 & W_4 & 0 \\ 0 & & W_3 & W_5 \end{pmatrix} \end{array}$$

در این ماتریس W_1 بردار تأثیر چشم‌انداز بر راهبرد، W_2 بردار تأثیر راهبرد بر مناظر ارزیابی متوازن، W_3 بردار تأثیر مناظر و ابعاد چهارگانه ارزیابی متوازن بر شاخص‌ها، W_4 و W_5 به ترتیب نشان‌دهنده وابستگی داخلی در مناظر و وابستگی داخلی بین هر دسته از شاخص‌های چهار منظر اصلی هستند. برای انجام مقایسات زوجی از جدول چانگ و از قسمت واژه‌های زبانی مربوط به اهمیت جدول استفاده شد (۱۵).

مراحل تکنیک ANP فازی: محاسبه W_{ANP}: اوزان نهایی شاخص‌ها در واقع حاصل‌ضرب $W_5^i * W_3^i$ (i همان مناظر می‌باشد) در $W_1*W_2*W_4$ همان جدول ضرایب نهایی مؤثر در ارزیابی می‌باشد که در جدول زیر مشخص می‌باشد.

گام چهارم: جمع‌آوری اطلاعات شاخص‌ها و رتبه‌بندی اولیه واحدهای ارزیابی شده با کمک تکنیک SAW؛ در این گام اطلاعات مربوط به شاخص‌ها از بیمارستان‌های نمونه استخراج شد. دقت شود که تعدادی از شاخص‌ها دارای مقادیر عددی نبوده در نتیجه با نظر متخصصان و به صورت فازی بیان شده و در نهایت این اعداد کیفی توسط مقیاس دوقطبی کمی شدند. پس از جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از تکنیک SAW و نرم‌افزار Excel رتبه‌بندی اولیه که مورد نیاز مرحله بعد می‌باشد استخراج شد. در جدول ۲ نرم خطی داده‌های استخراج شده از ۵ بیمارستان نمونه تجربی و در جدول ۳ رتبه‌بندی اولیه بیمارستان‌ها که همان مجموعه S مورد نیاز تکنیک LINMAP می‌باشد نشان داده شده است. **گام چهارم:** جمع‌آوری اطلاعات شاخص‌ها و رتبه‌بندی اولیه واحدهای ارزیابی شده با کمک تکنیک SAW؛ در این گام اطلاعات مربوط به شاخص‌ها از بیمارستان‌های نمونه استخراج شد. دقت شود که تعدادی از شاخص‌ها دارای مقادیر عددی نبوده در نتیجه با نظر متخصصان و به صورت فازی بیان شده و در نهایت این اعداد کیفی توسط مقیاس دوقطبی کمی شدند. پس از جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از تکنیک SAW و نرم‌افزار Excel رتبه‌بندی اولیه که مورد نیاز مرحله بعد می‌باشد استخراج شد. در جدول ۲ نرم خطی داده‌های استخراج شده از ۵ بیمارستان نمونه تجربی و در جدول ۳ رتبه‌بندی اولیه بیمارستان‌ها که همان مجموعه S مورد نیاز تکنیک LINMAP می‌باشد نشان داده شده است.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

جدول ۱. ضرایب نهایی مؤثر در ارزیابی

مناظر BSC (ضریب همبستگی)	اهداف راهبردی	شاخص‌های کلیدی ارزیابی عملکرد (نمایه)	وزن اهمیت	ضرایب نهایی
مالی	- بهبود عملکرد عملیاتی	۱- حاشیه کل (C_{11})	۰/۱۷۵	۰/۰۲۲۷
(۰/۱۳)	- مدیریت هزینه‌ها	۲- حاشیه عملیاتی (C_{12})	۰/۲۱	۰/۰۲۷
	- افزایش درآمد	۳- نسبت نشانه‌گذاری (Markup Ratio) (C_{13})	۰/۲۱۶	۰/۰۲۸
		۴- نسبت کسورات بیمارستانی (C_{14})	۰/۱۸۱	۰/۰۲۳۵
		۵- نسبت جاری (C_{15})	۰/۰۵۵	۰/۰۰۸
		۶- گردش موجودی (C_{16})	۰/۱۶	۰/۰۲۱
جمع			۱/۰۰	۰/۱۳
مشتری	- افزایش رضایتمندی	۷- شاخص رضایت بیماران (C_{21})	۰/۲۵	۰/۰۹
(ذی‌نفعان جامعه	ذی‌نفعان و گیرندگان	۸- تعداد تخت، پزشک یا پرستار به ازا هر ۱۰۰۰نفر (C_{22})	۰/۱۷۵	۰/۰۶۳
و عرصه	خدمت	۹- متوسط زمان انتظار (C_{23})	۰/۱۰۶	۰/۰۳۸
خدمت)	- ارتقای سطح کیفیت	۱۰- درصد ارجاع به بیمارستان‌های دیگر و یا درصد پذیرش مجدد (C_{24})	۰/۱۴۱	۰/۰۵
(۰/۳۶)	خدمات	۱۱- متوسط زمان اقامت یا بستری (C_{25})	۰/۰۷	۰/۰۲۵
	- بهبود دسترسی به خدمات	۱۲- توانایی سرویس‌دهی به هنگام یا دسترسی عادلانه خدمات (C_{26})	۰/۲۵۵	۰/۰۹۱
جمع			۱/۰۰	۰/۳۶
فرآیندهای	- بهبود ایمنی	۱۳- شاخص رضایت کارکنان (بالینی و غیره) (C_{31})	۰/۱۹۹	۰/۰۴۴
داخلی	- ارتقای مدیریت عملکرد	۱۴- درصد اشغال تخت (C_{32})	۰/۰۴	۰/۰۰۹
(۰/۲۲۲)	- افزایش رضایت کارکنان بالینی و غیره	۱۵- ایمنی بیمارستان (C_{33})	۰/۱۱۵	۰/۰۲۵
	- افزایش بهره‌وری منابع	۱۶- ارتباطات درونی و بیرونی بخشی (C_{34})	۰/۰۹	۰/۰۲
	- توسعه مدیریت	۱۷- میزان مستندسازی اطلاعات (C_{35})	۰/۰۴	۰/۰۰۹
	نگهداشت کارکنان	۱۸- توانایی بهبود مستمر فرایندها (C_{36})	۰/۳۸۱	۰/۰۸۴
	- کاهش زمان فرایندها	۱۹- نسبت تعداد خطاهای پزشکی و پرستاری (C_{37})	۰/۱۳۸	۰/۰۳
	- افزایش استانداردها			
جمع			۱/۰۰	۰/۲۲۲
یادگیری و رشد	- رشد فناوری	۲۰- درصد بودجه خرید فناوری جدید (C_{41})	۰/۱۴۵	۰/۰۴۴
(۰/۳۰)	- توسعه منابع انسانی	۲۱- تخصیص بودجه به فناوری اطلاعات سلامت (HIS) (C_{42})	۰/۲۷۵	۰/۰۸۲
	- تشویق نوآوری و حمایت از پژوهش‌های کاربردی	۲۲- آموزش ضمن خدمت و مدت زمان آموزش (C_{43})	۰/۱۹۵	۰/۰۵۸۵
	- رشد فناوری یکپارچه اطلاعات	۲۳- هزینه ، بودجه یا میزان تحقیقات کاربردی صورت گرفته (C_{44})	۰/۱۵۲	۰/۰۴۵۶
	- توانمندسازی کارکنان	۲۴- مدیریت دانش (C_{45})	۰/۲۳۲	۰/۰۶۹۶
جمع			۱/۰۰	۰/۳۰

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

جدول ۲. نرم خطی داده‌های استخراج شده از بیمارستان‌ها

بیمارستان شاخص	H1	H2	H3	H4	H5	بیمارستان شاخص	H1	H2	H3	H4	H5
C11	۱/۰۰	۰/۷۰	۰/۸۰	۰/۶۰	۱/۰۰	C31	۰/۹۴	۰/۶۷	۰/۷۴	/۹۷۵ ۰	۱/۰۰
C12	۰/۷۵	۰/۵۰	۰/۷۵	۰/۵۰	۱/۰۰	C32	۰/۸۶	۱/۰۰	۰/۹۶	۰/۹۴	۰/۸۸
C13	۰/۷۵	۱/۰۰	۰/۸۷۵	۰/۶۰	۰/۷۵	C33	۰/۷۱	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۴۳	۰/۴۳
C14	۰/۶۰	۰/۷۵	۱/۰۰	۰/۵۲	۰/۸۵	C34	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۱/۰۰	۰/۷۱
C15	۱/۰۰	/۸۷۵ ۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۷۵	C35	۰/۴۳	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۱/۰۰
C16	/۸۵۷ ۰	۰/۷۱	۰/۷۸۵	۰/۹۲۹	۱/۰۰	C36	۱/۰۰	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷۱	۱/۰۰
C21	/۸۴۴ ۰	۰/۶۱	۰/۷۵	۱/۰۰	۰/۷۹۷	C37	۰/۱۵	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۴۳	۱/۰۰
C22	۱/۰۰	۰/۵۵	۰/۷۷	۰/۴۴	۰/۶۷	C41	۰/۷۰	۰/۹۵	۰/۹۵	۱/۰۰	۰/۸۰
C23	۰/۹۰	۰/۶۰	۰/۷۷	۱/۰۰	۰/۹۸	C42	۰/۷۷	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۷۷	۱/۰۰
C24	۱/۰۰	۰/۴۳	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۴۳	C43	۰/۵۷	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۵۰	۰/۷۱
C25	۱/۰۰	۰/۸۲	۰/۶۵	۰/۷۵	۰/۷۵	C44	۰/۵۴	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۶۹	۰/۳۰
C26	۰/۷۷	۰/۵۵	۰/۳۳	۱/۰۰	۰/۵۵	C45	۱/۰۰	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۱/۰۰

جدول ۳ رتبه‌بندی اولیه بیمارستان‌ها با استفاده از روش SAW

بیمارستان	H1	H2	H3	H4	H5
رتبه‌اولیه (saw)	۲	۵	۴	۳	۱

همان طور که مشخص است رتبه اول تا پنجم به ترتیب بیمارستان‌های پنج، یک، چهار، سه و دو می‌باشد.

گام پنجم: رتبه‌بندی نهایی واحدهای ارزیابی شده با استفاده از تکنیک LINMAP؛ با توجه به الگوریتم تکنیک LINMAP، مدل برنامه‌ریزی خطی زیر به‌دست می‌آید که برای حل آن از نرم‌افزار LINGO استفاده می‌شود (یکی از ۱۰ محدودیت مدل برنامه‌ریزی خطی به صورت نمونه بیان شده است.).

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

$$S = \{(1,2),(1,3),(1,4),(5,1),(3,2),(4,2),(5,2),(4,3),(5,3),(5,4)\}$$

$$\text{Min } P = \varphi_{(1,2)} + \varphi_{(1,3)} + \varphi_{(1,4)} + \varphi_{(5,1)} + \varphi_{(3,2)} + \varphi_{(4,2)} + \varphi_{(5,2)} + \varphi_{(4,3)} + \varphi_{(5,3)} + \varphi_{(5,4)}$$

S.t:

$$\begin{aligned} &-.0013W_1 - .0005W_2 - .015W_3 + 1.75W_4 - .94W_5 - 44W_6 - .14W_7 - 14W_8 + 3645W_9 - 40W_{10} + 10W_{11} \\ &- 24W_{12} - .256W_{13} + 1848W_{14} + 16W_{16} + 40W_{17} - 40W_{18} + 24W_{19} + .01W_{20} - 40W_{21} \\ &+ .013W_{22} - .001W_{23} - 24W_{24} + .03V_1 \\ &+ .02V_2 + .08V_3 - V_4 + .5V_5 + 4V_6 + .03V_7 + 4V_8 - 54V_9 + 8V_{10} - 2V_{11} + 4V_{12} + .44V_{13} \\ &- 24V_{14} - 4V_{16} - 8V_{17} + 8V_{18} - 8V_{19} - .06V_{20} + 8V_{21} - .12V_{22} + .02V_{23} + 4V_{24} + \varphi_{(1,2)} \\ &\geq 0 \quad (1,2) \in s \end{aligned}$$

به طور نمونه برای محاسبه محدودیت نظیر به (k,l) = (1,2) داریم:

$$\sum_{j=1}^{n} w_j\left(r^2_{lj} - r^2_{kj}\right) - 2\sum_{j=1}^{n} v_j\left(r_{lj} - r_{kj}\right) + \varphi_{(k,l)} \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^{24} w_j\left(r^2_{2j} - r^2_{1j}\right) - 2\sum_{j=1}^{24} v_j\left(r_{2j} - r_{1j}\right) + \varphi_{(1,2)} \geq 0$$

$$\begin{aligned} &-W_1(.035^2 - .05^2) - W_2(.02^2 - .03^2) - W_3(.16^2 - .2^2) + W_4(2^2 - 1.5^2) - W_5(1.75^2 - 2^2) - W_6(10^2 - 12^2) \\ &- W_7(.39^2 - .54^2) - W_8(2.5^2 - 4.5^2) + W_9(81^2 - 54^2) - W_{10}(3^2 - 7^2) + W_{11}(5.5^2 - 4.5^2) \\ &- W_{12}(5^2 - 7^2) - W_{13}(.54^2 - .76^2) + W_{14}(83^2 - 71^2) - W_{15}(5^2 - 5^2) + W_{16}(5^2 - 3^2) \\ &+ W_{17}(7^2 - 3^2) - W_{18}(3^2 - 7^2) + W_{19}(5^2 - 1^2) + W_{20}(.18^2 - .15^2) - W_{21}(3^2 - 7^2) \\ &+ W_{22}(.14^2 - .08^2) - W_{23}(.06^2 - .07^2) - W_{24}(5^2 - 7^2) + 2(.035 - .05)V_1 \\ &+ .02V_2 + .08V_3 - V_4 + .5V_5 + 4V_6 + .03V_7 + 4V_8 - 54V_9 + .1V_{10} - 2V_{11} + 4V_{12} + .44V_{13} \\ &- 24V_{14} - 4V_{16} - 8V_{17} + 8V_{18} - 8V_{19} - .06V_{20} + 8V_{21} - .12V_{22} + .02V_{23} + 4V_{24} + \varphi_{(1,2)} \\ &\geq 0 \qquad (1,2) \in s \end{aligned}$$

جواب بهینه حاصل از برنامه‌ریزی خطی فوق به صورت زیر است که در نهایت W* و V* ها از نرم‌افزار LINGO به‌دست می‌آید و r* به ازای هر شاخص محاسبه می‌شود و در نتیجه با محاسبه ti، فاصله گزینه‌ها را از ایده‌آل به‌دست آورده و رتبه‌بندی زیر براساس کمترین فاصله از ایده‌آل به‌دست آمد:

جواب بهینه حاصل از برنامه‌ریزی خطی فوق به صورت زیر است که در نهایت W* و V* ها از نرم‌افزار LINGO به‌دست می‌آید و r* به ازای هر شاخص محاسبه می‌شود و در نتیجه با محاسبه ti، فاصله گزینه‌ها را از ایده‌آل به‌دست آورده و رتبه‌بندی زیر براساس کمترین فاصله از ایده‌آل به‌دست آمد:

جدول ۴ رتبه‌بندی نهایی با استفاده از روش linmap

بیمارستان	H1	H2	H3	H4	H5
کمترین فاصله از ایده‌آل	۵/۹۹	۳۳/۰۰	/۶۰ ۱۷	/۷۵ ۱۶	۳/۵۹
رتبه نهایی (linmap)	۲	۵	۳	۴	۱

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

بحث

شاید در نگاه اول این‌گونه به نظر رسد که اجرای تکنیک ارزیابی متوازن برای اندازه‌گیری عملکرد سازمان مسأله‌ای پیش پا افتاده و تکراری است که در گذشته نیز در چند سازمان دولتی و غیردولتی اجرا شده اما شایان توجه است مدلی که در این پژوهش ارایه شده تنها از تکنیک ارزیابی متوازن به عنوان بستری مناسب در راستای ارزیابی عملکرد استفاده کرده و سعی می‌کند تمام جوانب یک ارزیابی را مدنظر قرار دهد و در این راستا بتواند معیارهای کیفی تکنیک مزبور را با استفاده از چارچوبی سیستماتیک و منطقی کمی کرده و ارزیابی درست و به دور از تمامی تورش‌های ذهنی، زبانی و گزینشی ارایه دهد.

مدل ریاضی تدوین شده براساس نظر متخصصان و اساتید و براساس روایی صوری و اعتباریابی تجربی (Experimental Validity & User Friendly)، روایی پایایی نتایج و با نظرخواهی از مدیران بیمارستان‌های نمونه، مدلی مناسب و جامع براساس برنامه راهبردی بیمارستان‌های دولتی برای ارزیابی عملکرد آن‌ها بیان شد و مشخص شد که استفاده از روش ترکیبی مانند لینمپ برای رتبه‌بندی بیمارستان‌ها یا هر سازمان دیگر بسیار مفید می‌باشد (روش لینمپ، روشی دارای مزایای روش‌های نرم و سخت (Hard & Soft) به طور همزمان می‌باشد).

نتیجه‌گیری

همان‌طور که مشخص است رتبه‌بندی ابتدایی (که توسط روش SAW صورت گرفت) با رتبه‌بندی نهایی دارای نتایج مشابهی می‌باشند به جز اینکه در رتبه‌بندی توسط LINMAP جای بیمارستان سوم و چهارم از لحاظ رتبه جابه‌جا شده است. البته باید توجه داشت که روش LINMAP دارای کارایی بیشتر نسبت به روش SAW می‌باشد و می‌توان رتبه‌بندی نهایی را مرجح‌تر دانست. البته تفاوت نمره بیمارستان سوم و چهارم بسیار ناچیز می‌باشد که نشان از این است که تفاوت آن‌چنان زیادی با رتبه‌بندی اولیه ندارد.

محدودیت ها و پیشنهادات

بیمارستان مکان اصلی ارایه خدمات درمانی مورد نیاز بیماران و مددجویان بوده و رسالت مهمی را در این زمینه برعهده دارد. در این میان بیمارستان‌های دولتی به خاطر ماهیت عام‌المنفعه بودنشان و توجه به همه اقشار جامعه و هم‌چنین اختصاص ۷۰ درصدی بودجه سلامت به آن‌ها، وجود نظام جامع ارزیابی عملکرد امری ضروری و حیاتی می باشد. در واقع ارزیابی عملکرد به بیمارستان‌ها این فرصت را می‌دهد که مشکلات وضعیت موجود خود را شناسایی کنند و قبل از بزرگ شدن مشکلات اقدام مناسب را انجام دهند. در این راستا با توجه به نتایج و تحلیل‌های فوق به منظور برطرف شدن مشکلات وضعیت موجود سیستم ارزیابی عملکرد بیمارستان‌های دولتی، پیشنهاداتی به شرح زیر ارایه می‌شود:

۱. با توجه به نمرات حاصل از وزن‌دهی FANP، مشخص است که در بیمارستان‌های دولتی باید توجه خاصی ابتدا به مشتریان و سپس به مناظر یادگیری و داخلی و مالی نمایند. هم‌چنین با توجه به نتایج مشخص شد که هر بیمارستان از نظر کدام شاخص‌ها در وضعیت نامطلوبی به سر می‌برد که نتایج این پژوهش در اختیار آن‌ها قرار گرفت. برای مثال بیمارستان پنجم از نظر شاخص C11، C12، C13، C16، C31، C36، C37 و C42 از بقیه بیمارستان‌ها وضعیت بهتری داشته است و باید تلاش کند وضعیت بقیه شاخص‌ها را ارتقا دهد. برای بقیه بیمارستان‌ها نیز وضعیتشان به همراه یک نسخه از پژوهش ارسال شده است.

۲. با توجه به اوزان به‌دست آمده برای مناظر مختلف مدل، مشتری (۰/۳۶)، مالی (۰/۱۳)، فرایند داخلی (۰/۲۲۲) و یادگیری و رشد (۰/۳۰)، پیشنهاد می‌شود در سیستم جاری ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها، علاوه بر تأکید بر منظر مالی، بررسی عملکرد در سه منظر دیگر مدل نیز مدنظر قرار گیرد.

۳. در سیستم هدف‌گذاری و ارزیابی عملکرد فعلی بیمارستان‌ها، ضرایب اهمیت راهبردها، مناظر و شاخص‌ها نسبت به یکدیگر چندان روشن نیست. این امر سبب نامتعادل شدن عملکرد و بعضاً نادیده گرفتن پیشرفت‌های صورت

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

گرفته در برخی اهداف بیمارستان‌های نمونه می‌شود. توصیه می‌شود با استفاده از روش علمی و نظام‌مند و با توجه به اهداف و رسالت بیمارستان‌های دولتی، اوزان اهمیت مناسبی برای شاخص‌های اندازه‌گیری عملکرد در نظر گرفته شود.

۴. براساس نتایج حاصل از حل مدل، می‌توان با معرفی بیمارستان برتر و دلیل برتری عملکردش به هر یک از بیمارستان‌های دیگر و مسؤولان اجرایی، جهت افزایش کارایی و عملکرد بهینه واحد ناکارا برنامه‌ریزی نمود.

۵. پیشنهاد می‌گردد در هنگام برنامه‌ریزی، از ارتباط اهداف و راهبردها با شاخص‌های کلیدی عملکرد و وجود توازن در شاخص‌های کلیدی عملکرد در ابعاد مختلف سازمان، اطمینان حاصل شود، چرا که بسیاری از بیمارستان‌ها در مدل معمولی کارا بودند ولی در مدل متوازن نتوانستند کارایی خود را هم‌چنان حفظ کنند.

۶. باید توجه داشت که مدل پیشنهادی در این پژوهش به عنوان ابزاری در اختیار بیمارستان‌های دولتی قرار گرفته و به طور مداوم ارزیابی توسط خود بیمارستان‌ها صورت پذیرد (خود ارزیابی) تا عملکرد آن‌ها بهبود یابد.

۷. یکی از محدودیت‌های موجود عدم وجود سیستم یکپارچه اطلاعات و عدم دسترسی به اطلاعات شاخص‌هایی بود که در بسیاری از بیمارستان‌های دنیا بسیار مورد توجه قرار دارد.

References

1. Amerion A. Comparative study of evaluation and supervision mechanism of services delivery in public and private hospitals of Tehran. [PhD thesis]. Tehran, Iran: Tehran Science and Research Branch: Islamic Azad University; 2002. p.12.
2. Frigo M, Krumwiede k. Balanced scorecards: a rising trend in strategic performance measurement. Journal of strategic performance measurement 1999; 3(1): 42-8.
3. Kaplan R, Norton D. Transforming the balanced scorecard from performance measurement to strategic management. Accounting Horizons 2001;15: 87-106.
4. Bentes AV, Carneiro J. Multidimensional assessment of organizational performance: Integrating BSC and AHP. Journal of business research 2012; 65: 1790–9.
5. Kaplan R., Norton D. Why does business need a balanced scorecard? Journal of Cos. Management 1997; 111(3): 5-11.
6. Asadi M, Ghafouri H. Assess the performance of public hospitals in Yazd province by using a combination of balanced score card models, and data envelopment analysis and SERVQUAL. Journal of Medical Sciences of Yazd 2010; 18 (6): 559-69.
7. Davis S, Albright T. An investigation of the balanced scorecard implementation on financial performance. Management accounting research 2004;15: 135-53.
8. De Montis A, De Toro P, Frank B D, Omann I, Stagl S. Criteria For quality assessment of MCDA Methods. Procceeding of Biennial Conference of the European Society for Ecological Economics; Vienna, Austria; 2000.
9. Khosravani F. Developing a mathematical model of order planning based on BSC in Sapko corporation. [MsC Thesis]. Tehran, Iran: Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modarres University; 2010.
10. Asgharpour MJ. Decision making and operation research in management. 5 th ed. Tehran: Institute of Tehran University; 1998
11. Azar A, Rajabzade A. Applied decision making with MADM. 4th ed. Tehran; Negah no Pub: 2010.
12. Sharbati R. Designing of bank branches performance evaluation model using fuzzy MADM approach. Master's Thesis[MsC Thesis]. Tehran, Iran: Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modarres University; 2010
13. Saaty T L. How to make a decision: The analytic hierarchy process. Interfaces 1980; 24: 19-43

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

14. Kalantari SZ. Developing a mathematical model for evaluating and ranking yazd hospital. [MsC Thesis]. Tehran, Iran: Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modarres University; 2012.
15. Chang W C, Tung T C, Huang C H, Yang M. Performance improvement after implementing the Balanced Scorecard: A large hospital's experience in Taiwan. Total Quality Management 2008, 19(11), 1143-54.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]

Developing a mathematical model for hospitals performance evaluation: An hybrid approach of FHNBSC, SAW and LINMAP

Adel Azar [1], Younes Mohammadi [2]

Original Article

Abstract

Background: Depending on the importance of a good performance appraisal system to achieve organizational strategies, Balanced Scorecard technique provides a comprehensive foundation for interpreting and translating organization's vision and strategy in a set of performance measures by regarding an overall view of organization in four perspectives included customer, internal processes, learning-growth and financial**.**

Methods: In this study a combination of fuzzy theory, analytic network process (ANP) and LINMAP are used to resolve the defects of this technique.

Findings: Most important indicators in four perspectives of balanced scorecard were extracted based on the strategic program of public hospitals using balanced score card, viewpoints of the experts and professors in the field of health, and searching the literature. After identifying the indicators and forming the hierarchical tree of strategic map, dependencies between different parts of this hierarchical tree are determined by expert opinions. Then FANP is formed with the matrix of paired comparisons and the weights of indicators are determined.

Conclusion: The five public hospitals in Yazd were selected. And then the two MCDM analytical tools of SAW, and LINMAP were respectively adopted to rank the hospital performance and improve the gaps with five hospitals as an empirical example. It shows that the proposed FMCDM evaluation model of hospital performance using the BSC framework can be a useful and effective assessment tool.

Key Words: Performance Evaluation, Balanced Scorecard, Analytic Network Process, Fuzzy logic, LINMAP, SAW, Iran

Citation: Azar A, Mohammadi Y. **Developing a mathematical model for hospitals performance evaluation: An hybrid approach of FHNBSC, SAW and LINMAP.** J Health Syst Res 2014; 10(3):509-524

Received date: 20.06.2014 **Accept date: 01.09.2014**

1. Professor, Department of Management,Faculty of Management & Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
2. Ph.D Student, Faculty of Management & Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) Mohamadi.younes@gmail.com.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-30]