

## تعیین و سطح‌بندی معیارهای یک بیمارستان ناب با روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی

حمزه امین طهماسبی<sup>۱</sup>، مائده قاسمی<sup>۲</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** با توجه به افزایش روزافزون هزینه‌ها، رقابت و پیشرفت تکنولوژی، چالش‌های سازمان‌های سلامت در ارائه خدمات به مشتریان افزایش یافته است. رویکرد ناب یک سیستم مدیریتی با روش‌هایی است که به‌کارگیری آن‌ها می‌تواند موجب افزایش بهره‌وری، رضایت بیماران، کیفیت ارائه خدمات و کاهش اتلاف و هزینه‌ها شود. این پژوهش، با هدف شناسایی و سطح‌بندی معیارهای یک بیمارستان ناب انجام شده است.

**روش بررسی:** در این پژوهش، با مرور بر ادبیات موضوع، ۲۲ معیار برای یک سازمان ناب استخراج و از لحاظ مفهومی با بیمارستان و حوزه‌ی سلامت تطبیق داده شد. سپس معیارهای تعیین‌شده با استفاده از نظرات خبرگان و طیف لیکرت، مورد سنجش قرار گرفت. روابط میان معیارها با مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی مشخص شد. سپس رتبه و سطوح این معیارها تعیین و در نهایت با استفاده از تحلیل MICMAC، عوامل مهم‌تر برای یک بیمارستان ناب مشخص گردید.

**یافته‌ها:** با استفاده از تحلیل MICMAC معیارهای «مشخص کردن جریان فرایندها و بهبود مستمر جهت یافتن مشکلات» و «استفاده از کنترل‌های بصری جهت درک بهتر شرایط و یافتن مشکلات» به عنوان مهم‌ترین معیارها برای بیمارستان ناب برگزیده شدند.

**نتیجه‌گیری:** برای افزایش رضایت مشتریان، کاهش هزینه‌ها و ارتقای کیفیت ارائه خدمات، پیشنهاد می‌شود که بیمارستان‌ها، اجرای تکنیک‌های ناب را در دستور کار خود قرار دهند. جهت اجرای ناب می‌باید با استفاده از نتایجی که از تحلیل MICMAC به‌دست آمد، به دو عامل «مشخص کردن جریان فرایندها و بهبود مستمر جهت یافتن مشکلات» و «استفاده از کنترل‌های بصری برای درک بهتر شرایط و یافتن مشکلات» توجه بیشتری نمود.

**واژه‌های کلیدی:** بیمارستان ناب، حذف اتلاف، افزایش رضایت بیماران، مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی

دریافت مقاله: دی ۱۳۹۸

پذیرش مقاله: شهریور ۱۳۹۹

\* نویسنده مسئول:

حمزه امین طهماسبی؛

دانشکده فنی مهندسی شرق گیلان دانشگاه گیلان

Email :  
amintahmasbi@guilan.ac.ir

۱ استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی شرق گیلان، دانشگاه گیلان، رودسر، ایران

۲ کارشناسی مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی شرق گیلان، دانشگاه گیلان، رودسر، ایران

## مقدمه

امروزه با توجه به رشد سریع تکنولوژی در عرصه‌ی سلامت و افزایش روزافزون هزینه‌های سلامت، بیمارستان‌ها نیز مانند سایر سازمان‌ها، نیازمند به‌کارگیری ابزارها و نگرش‌های نوین مدیریتی هستند. جهت ارتقای کیفیت ارائه خدمات و بهبود شیوه‌ی مدیریت سازمان‌های سلامت، رویکردهای متفاوتی به‌کارگرفته شده است که در میان آن‌ها سیستم ناب، رویکرد مدیریتی جامعی است که در کلیه سازمان‌ها کاربرد داشته و ابزارها و اصولی دارد که مدیران می‌توانند از آن‌ها برای ارتقای کیفیت خدمات، بهره‌وری، حذف اتلاف‌ها، افزایش رضایت مشتریان و پاسخ‌گویی بهتر به تغییرات محیط استفاده نمایند (۱). ناب یک سبک و سیستم مدیریتی است. اگر چه رویکرد ناب از تولید شروع شده، اما در تمامی سازمان‌ها کاربرد دارد و از روش حذف اتلاف‌های موجود در فرایندهای سازمان جهت افزایش رضایت مشتریان استفاده می‌کند. در واقع هر جایی که اتلاف باشد، ناب هم وجود داشته و هر جایی که ناب باشد، فرصتی برای بهبود نیز وجود دارد و به یک بخش مخصوص در سازمان محدود نمی‌شود. در تفکر ناب از زاویه دید مشتری به فرایندها نگاه می‌شود و تلاش می‌گردد که هر چیزی که برای مشتری ارزش ایجاد نمی‌کند، از فرایندها حذف شود. یک بیمارستان همانند یک کارخانه تولیدی پر از اتلاف و کارهای غیر ارزش‌افزاست همانند: حمل و نقل‌های با تأخیر در مواد و بیماران، جابجایی زیاد پرسنل، زمان انتظار بالای بیماران جهت ویزیت پزشک، حرکات اضافی پرستاران و کادر درمانی، فرایندهای طولانی پذیرش و تریخیص و تشخیص و درمان و... (۲). در سال‌های اخیر و با آغاز قرن ۲۱ خدمات بهداشتی و درمانی با چالش‌ها و تغییرات شگرفی مواجه شده است. تغییر در الگوی بیماری‌ها، تغییر در ساختار جمعیتی، تغییر در دانش و فناوری پزشکی و تغییر در نگرش، رفتار و تقاضای مردم برای خدمات پزشکی و افزایش سرسام‌آور هزینه‌ها، سبب شده است که بیمارستان‌ها در مأموریت خود تجدیدنظر کنند (۳)؛ اما مفهوم پذیرفته شده در سیستم‌های سلامت با مفهوم آن در تولید متفاوت است؛ چرا که فرایندهای آن متفاوت است؛ به‌خصوص که با زندگی انسان‌ها سروکار دارد؛ بنابراین تعریف ناب برای سیستم‌های سلامت، شامل تفاسیر و مفاهیم متفاوتی است (۴). ناب یک استراتژی است بر

پایه‌ی رضایت مراجعه‌کنندگان با تحویل باکیفیت‌ترین خدمات، تنها آن خدماتی که مراجعه‌کنندگان به آن نیاز دارند، در زمان مورد انتظار، به میزانی که درخواست کرده‌اند، با قیمت مناسب درحالی‌که از کمترین مواد، تجهیزات و وسایل، فضا، نیروی انسانی و زمان استفاده می‌شود (۵). سازمان‌های ناب به‌طور کلی از کمترین هر چیزی استفاده و بیشترین خروجی را دریافت می‌نمایند. روش‌های ناب، سازمان‌های سلامت را قادر می‌سازد تا چرخه‌ی اجرای فرایندها را کوتاه کند و بالاترین کیفیت خدمات را ارائه دهند و از منابع موجود با بیشترین میزان بهره‌وری استفاده کنند (۶).

مطالعات در مورد مراکز درمانی ناب از سال ۲۰۰۰ به بعد به شکل یک گرایش تخصصی-تحقیقاتی، توسعه پیدا کرد (۳). ناب برای اولین بار در سال ۲۰۰۱ در بخش خدمات درمانی در بریتانیا و در سال ۲۰۰۲ در ایالات متحده آمریکا به اجرا درآمد (۷). Spear، تکنیک‌های پذیرفته شده‌ی ناب در بیمارستان را توسعه داد و آن‌ها را برای بخش سلامت اختصاصی‌تر کرد؛ چرا که توجه زیادی به ناب در این بخش نشده بود و از سایر بخش‌ها عقب مانده بود (۸). Jones و Filochowski مجدداً با استفاده از یک روش مشابه، پنج اصل ناب را تفسیر کردند (۹). de-Souza سعی در پی‌بردن به روند پیدایش و اجرای ناب در مراکز درمانی داشت و همچنین تحقیقات موجود را با استفاده از طبقه‌بندی که بر اساس تفاوت بین مقالات تئوریک و مطالعات موردی بود، ارزیابی کرد (۱۰). یک مطالعه‌ی موردی توسط بهنامیان و جراحی در اورژانس بیمارستان فرشچیان همدان با هدف بهبود جانمایی به‌عنوان ابزاری برای ناب‌سازی بخش اورژانس بیمارستان انجام شد (۳). در ابتدا ویژگی‌های تولید ناب در بخش مورد نظر اجرا و از روش ALDEP جهت جانمایی استفاده شد. نتیجه، ۴۹ درصد صرفه‌جویی در میزان حمل و نقل و افزایش رضایت بیماران را نشان داد. Yurtkuran و همکاران (۱۱) پژوهشی با هدف کاهش هزینه‌ها به‌وسیله‌ی بهبود و کوتاه کردن زمان‌ها در بیمارستان تأمین اجتماعی در ترکیه انجام دادند. نتایج مطالعه‌ی ایشان نشان داد که اجرای تکنیک‌های ناب نه تنها باعث افزایش رضایت مشتریان، بلکه باعث کاهش هزینه‌ها در بیمارستان گردید. مطالعه‌ی توسط ابراهیمی‌پور و همکاران (۱) با هدف تعیین تأثیر اجرای مدیریت ناب

تفسیری فازی، سطح‌بندی می‌شوند تا مشخص شود کدام معیارها از اهمیت بیشتری برخوردارند و باید بیشتر به آنها توجه شود.

## روش بررسی

با توجه به اینکه هدف از انجام پژوهش، تعیین و سطح‌بندی معیارهای بیمارستان ناب است، در زمره‌ی تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد و از لحاظ روش پژوهش، در زمره‌ی تحقیقات کمی-کیفی قرار دارد. جامعه‌ی آماری این پژوهش را ۱۵ نفر از مدیران بیمارستان‌های واقع در استان مازندران که دارای حداقل ۱۵ سال سابقه کار و تحصیلات مرتبط می‌باشند، تشکیل داد. در این پژوهش جهت جمع‌آوری داده‌ها از پرسش‌نامه و جهت گردآوری دیدگاه پاسخ‌دهندگان، از طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای استفاده گردید. معیارهای بیمارستان ناب از طریق مطالعه و بررسی ادبیات موجود، استخراج شد و سپس از طریق پرسش‌نامه در اختیار خبرگان قرار گرفت تا با استفاده از طیف لیکرت درجه اهمیت هر یک از معیارها در سنجش ناب بودن بیمارستان، مشخص شود و سپس عواملی که فراوانی متوسط و پایین‌تر داشتند، حذف گردیدند و همچنین طبق نظرات خبرگان معیارهای با مفهوم مشابه، با یکدیگر ادغام شدند.

بر بهبود فرایندهای بیمارستانی در شهر تهران انجام پذیرفت که با استفاده از Spaghetti Plot توانستند در مسیر فرایند ترخیص بیماران مرد ۵۵ درصد و بیماران زن ۴۱ درصد بهبود ایجاد کنند. همچنین با تغییر مکان واحدهای بیمه و واحد ترخیص، کاهش ۰/۸ درصد میزان ترخیص با رضایت شخصی و افزایش ۸ درصد میزان رضایت کلی بیماران را به همراه داشت. ارزیابی فاکتورهای مهم برای اجرای ناب در سازمان‌های سلامت توسط Ajmera و Jain (۱۲) با روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) Interpretive Structural Modeling انجام شد که سه فاکتور کار تیمی و همکاری بین بخش‌ها، فرهنگ سازمانی تخصصی و رهبری ناب به‌عنوان مهم‌ترین فاکتورها شناخته شدند. همچنین پژوهشی توسط Antony و همکاران (۱۳) انجام شد که با مرور ادبیات و پیشینه ناب در حوزه‌ی سلامت در پی یافتن فاکتورهای برانگیزنده و چالش‌ها و منافع اجرای ناب در سیستم‌های سلامت بودند.

هدف از انجام این پژوهش، تعیین و سطح‌بندی معیارهایی است که به‌وسیله آن‌ها بتوان ناب بودن بیمارستان را سنجید که در نهایت به تحلیل روابط میان این معیارها پرداخته می‌شود. در این پژوهش، معیارهای بیمارستان ناب، با استفاده از مدل‌سازی ساختاری

جدول ۱: عبارات کلامی، کدها و اعداد فازی مربوط به آن‌ها

عبارت کلامی	کد	عدد فازی
بدون تأثیر	NO	(۰ و ۰/۲۵)
تأثیر کم	L	(۰ و ۰/۲۵ و ۰/۵)
تأثیر متوسط	M	(۰/۲۵ و ۰/۵ و ۰/۷۵)
تأثیر زیاد	V	(۰/۵ و ۰/۷۵ و ۱)
تأثیر بسیار زیاد	VH	(۱ و ۰/۷۵)

دانشمند علوم سیستمی، در سال ۱۹۷۳ جهت طراحی سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی معرفی و توسعه داده شد و سپس توسط Sage در سال ۱۹۷۷ ارائه گردید. رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری، افراد و گروه‌ها را قادر می‌سازد که روابط پیچیده بین تعداد زیادی از عناصر را در یک موقعیت پیچیده‌ی تصمیم، ترسیم کند و به‌عنوان ابزاری برای نظم بخشیدن و جهت دادن به پیچیدگی روابط بین متغیرها عمل می‌کند (۴). این روش با تجزیه عوامل مؤثر در چند سطح مختلف، به تحلیل ارتباطات بین آن‌ها می‌پردازد.

سپس جهت تعیین روابط بین معیارهای نهایی، از مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی و جهت ثبت دیدگاه خبرگان از عبارات کلامی جدول (۱) استفاده گردید. پس از آن معیارهای تعیین شده، سطح‌بندی شدند و نمودار نمایشی روابط بین معیارها و سطوح آن‌ها ترسیم شد و در نهایت نیز با استفاده از تحلیل MICMAC اهمیت هر یک از معیارها تعیین گردید.

رویکرد ساختاری تفسیری برای اولین بار توسط Warfield

مدل ساختاری تفسیری قادر است ارتباط بین شاخص‌ها که به صورت تکی یا گروهی به یکدیگر وابسته‌اند را تعیین نماید. روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری می‌تواند برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین ویژگی‌های چند متغیر که برای یک مسئله تعریف شده است، استفاده شود (۱۴). مدل‌سازی ساختاری تفسیری تأثیر پویای اجزای متفاوت در یک سیستم را بررسی می‌کند و از دید معنایی دارای سه بعد با توجه به هر یک از حروف است. بعد تفسیری (I) بر اساس قضاوت و نظرات گروهی از خبرگان، جهت تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا و چگونه متغیرها دارای ارتباط درونی هستند؛ به عبارت دیگر تفسیری به عنوان نتیجه‌ی قضاوت می‌باشد. بعد ساختار (S) بر اساس ارتباط زمینه‌ای بین متغیرها، کل ساختار را از درون یک سری از متغیرهای پیچیده بیرون می‌کشد که شامل ساختاری به عنوان خروجی نتایج یک سری از متغیرها می‌شود. بعد مدل‌سازی (M) که روابط خاص از متغیرها و کل ساختار سیستمی مورد بررسی را نشان می‌دهد و به عنوان نموداری نمایشی

از ارتباط خاص و ساختار کلی این ارتباطات می‌باشد. این تجزیه و تحلیل به صورت یک روند مرحله‌ای هدایت می‌شود (۱۵).  
از آنجایی که این روش یک روش خبره محور است و نظرات خبرگان نیز قطعی نیست و همواره با یک عدم قطعیت ذاتی مواجه است، لذا برای مقابله با این عدم قطعیت در این پژوهش از مدل ساختاری تفسیری فازی استفاده شد.

## یافته‌ها

پس از جمع‌آوری نظرات خبرگان با استفاده از پرسش‌نامه سری اول، معیارهای بیمارستان ناب مشخص گردید. معیارهایی که دارای حداقل ۸ نظر موافق از سوی خبرگان بودند، انتخاب و معیارهایی که نظرات موافقشان کمتر از ۸ شد، حذف گردیدند. به این ترتیب تنها یک معیار (معیار ۱۹) حذف شد.

### جدول ۲: معیارهای بیمارستان ناب

ردیف	عنوان	تعداد موافق	منبع
۱	مشخص کردن جریان فرایندها و بهبود مستمر آن‌ها جهت یافتن مشکلات	۹	(۱۷ و ۱۶ و ۴)
۲	استفاده از کنترل‌های بصری جهت درک بهتر شرایط و یافتن مشکلات	۹	(۱۹ و ۱۷ و ۱۵ و ۱۰)
۳	پرورش افراد و تیم‌های پیرو مأموریت و چشم‌انداز بیمارستان و برقرار ساختن فرهنگ استمرار در حذف مشکلات	۱۲	(۱۸ و ۵)
۴	سازمانی یادگیرنده بودن با ارایه پیشنهاد‌های جدید و استفاده از خلاقیت و استعداد پرسنل و بهبود مستمر	۱۲	(۲۰ و ۶)
۵	پرورش رهبران و مدیرانی که کار را درک می‌کنند، نگرش بلندمدت سازمان را به کار می‌نندند و آن را به دیگران می‌آموزند	۱۲	(۲۰ و ۶ و ۴)
۶	آموزش و گسترش کار تیمی	۱۳	(۲۱ و ۶ و ۴)
۷	استاندارد و بهینه‌سازی وظایف پرسنل بر اساس بهبود مستمر	۱۲	(۲۰ و ۱۸ و ۱۷)
۸	تصمیم‌گیری مدیریتی به‌دوراز شتاب، با توجه به کلیه عوامل، بر اساس نگرش بلندمدت و اجرای سریع تصمیمات	۱۱	(۲۰ و ۱۶ و ۶)
۹	هموارسازی حجم کار در شیفت‌های مختلف	۱۰	(۱۸ و ۶)
۱۰	ارایه خدمات به مراجعه‌کنندگان در زمان مورد انتظار و با کیفیت مورد انتظار آن‌ها	۱۲	(۲۱ و ۱۷ و ۱۶)
۱۱	استفاده از تکنولوژی‌های قابل اطمینان و آموخته شده	۱۳	(۵)
۱۲	انعطاف‌پذیری در تهیه منابع (ارتباط مناسب با چند تأمین‌کننده) و ارتقای تأمین‌کنندگان از طریق مشارکت‌جویی در مسائل و کمک به بهبود آن‌ها	۱۳	(۲۰ و ۱۶ و ۶)
۱۳	کنترل مستمر موجودی (جهت اطمینان از نبود داروها، وسایل و تجهیزات غیرقابل استفاده و اطمینان از موجودی کافی جهت تأمین مواد، تجهیزات، وسایل و داروها در زمان مورد نیاز)	۱۱	(۲۱ و ۱۸ و ۱۷ و ۱۰)
۱۴	عدم تکرار فرایندها، حذف دوباره‌کاری و فرایندهایی که نیازی به آن‌ها نیست و ارزشی برای مراجعه‌کنندگان ایجاد نمی‌کند (برای مثال ثبت چندباره‌ی مشخصات بیمار در فرم‌ها)	۱۲	(۲۱ و ۱۸ و ۱۷)
۱۵	حذف جابه‌جایی‌های غیرلازم (برای دریافت وسایل یا بخشی از پرونده)	۹	(۲۱ و ۱۸ و ۱۷ و ۳)
۱۶	انجام نشدن کارهایی که بیش از حد نیاز یا زودتر از وقت نیاز می‌باشد	۱۰	(۲۱ و ۱۸ و ۱۷)
۱۷	حذف زمان انتظار اضافی جهت دریافت تجهیزات و اطلاعات از سایر بخش‌ها	۱۱	(۲۱ و ۱۸ و ۱۷)

۱۰	۶ و ۲۱	حذف ضایعات دارویی و وسایل مصرفی	۱۸
۷	۶ و ۱۸	تعهد کارکنان جهت شناسایی اتلافها	۱۹

نمایانگر ماتریس نرمال سازی می باشد. در مرحله ی بعد دیفازی شدن بر اساس رابطه ی (۳) صورت گرفت.

$$BNP_{ij} = \frac{u_{ij} - l_{ij} + m_{ij} - l_{ij}}{3} + l_{ij} \quad (3) \text{ دیفازی شدن}$$

در رابطه ی فوق  $l_{ij}$  حد پایین و  $m_{ij}$  حد وسط اعداد فازی و  $BNP_{ij}$  نشان دهنده ی آیتم های ماتریس دیفازی شده است.

سپس برای تبدیل ماتریس دیفازی شده به ماتریس دستیابی اولیه، یک حد آستانه تعریف شد رابطه ی (۴).

$$C = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n a_{ij}}{n^2} \quad (4) \text{ حد آستانه}$$

هر کدام از درایه های ماتریس دیفازی شده با این حد آستانه مقایسه شدند؛ به این صورت که هر یک از درایه ها که برابر و یا بزرگ تر از حد آستانه بودند، به جای آن عدد ۱ و هر یک که از حد آستانه کوچک تر بودند، به جای آن عدد صفر جایگزین شد. به این طریق ماتریس دستیابی اولیه تشکیل شد.

لیست این معیارها به همراه منابعی که از آنها استفاده کرده اند و همچنین تعداد نظرات موافق خبرگان در رابطه با هر معیار، در جدول (۲) نشان داده شده است. عبارات کلامی مشخص شده توسط خبرگان به عنوان ورودی در ماتریس مقایسات زوجی فازی مورد استفاده قرار گرفتند و پس از آن هر کدام از درایه ها به اعداد فازی معادل با عبارات کلامی تبدیل شدند (۲۲). در مرحله بعد با استفاده از رابطه ی (۱) عمل نرمال سازی انجام شد.

$$\gamma = \max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n u_{ij} \quad (1) \text{ نرمال کردن درایه ها}$$

که در این رابطه،  $u_{ij}$  نشان دهنده ی حد بالای اعداد فازی،  $n$  نشان دهنده ی تعداد معیارها و  $i$  و  $j$  اندیس های نشان دهنده ی معیارها می باشند. سپس جهت نرمال کردن ماتریس مقایسات زوجی، از رابطه ی (۲) استفاده شد.

$$N = \frac{D}{\gamma} \quad (2) \text{ نرمال کردن ماتریس مقایسات زوجی}$$

در رابطه ی فوق  $D$  نشان دهنده ی ماتریس مقایسات زوجی و  $N$

جدول ۳: ماتریس دستیابی نهایی

میزان وابستگی	۷	۴	۱	۲	۱	۲	۹	۵	۹	۱۶	۱	۲	۴	۸	۱۱	۴	۱۰	۱		
۱۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱
۱۷	۱*	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱*	۰	۰	۱	۰	۵
۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱*	۱	۰	۰	۰	۵
۱۵	۱*	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۵
۱۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲
۱۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱*	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۴
۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲
۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱*	۰	۰	۴
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۹	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱*	۱	۱	۰	۰	۰	۱*	۱	۱*	۱*	۰	۰	۸
۸	۱*	۱	۰	۰	۰	۰	۱*	۱	۰	۰	۰	۰	۱*	۱*	۰	۰	۰	۰	۰	۶
۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱*	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱*	۰	۰	۵
۶	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱*	۱*	۰	۰	۰	۰	۱*	۰	۱	۰	۰	۰	۶
۵	۰	۱*	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱*	۰	۱	۰	۰	۱*	۰	۱*	۰	۰	۰	۹
۴	۱*	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱*	۰	۰	۰	۱	۱*	۰	۰	۰	۰	۰	۷

۳	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱*	۱*	۰	۰	۰	۱*	۱*	۰	۰	۰	۷
۲	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱*	۰	۱*	۰	۰	۱	۱	۱*	۱*	۱*	۰	۱۰
۱	۱	۱*	۰	۰	۰	۰	۱*	۱	۱*	۱*	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱۰
معیارها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	قدرت نفوذ

بر آن عنصر می‌باشد، تعریف و سپس مجموعه‌ی مشترک که شامل عناصر مشترک در مجموعه‌ی ورودی و خروجی می‌باشد، مشخص شد. سطح بندی عناصر نیز به این صورت است که هر عنصری که مجموعه‌ی خروجی و مجموعه‌ی مشترک آن با هم برابر باشد، به عنوان سطح اول انتخاب شده و سپس آن عنصر از بین مجموعه‌ها حذف و مجدداً مجموعه‌ی ورودی و خروجی و مجموعه‌ی مشترک تعریف شده و به همین ترتیب برای تعیین سطوح بعدی عمل می‌شود.

پس از آن با وارد کردن مقادیر انتقال پذیری، ماتریس دستیابی نهایی جدول (۳) تشکیل شد. مفهوم انتقال پذیری نیز به این صورت است که اگر معیار A با معیار B و معیار B با معیار C در ارتباط باشد، آنگاه معیار A نیز با معیار C در ارتباط است (۲۲ و ۲۳). در مرحله‌ی بعد با استفاده از مقادیر جدول دستیابی نهایی، سطح بندی معیارها صورت گرفت. برای این کار ابتدا مجموعه‌ی خروجی که شامل هر عنصر و عناصر تأثیرپذیر از آن عنصر است و سپس مجموعه‌ی ورودی که شامل خود عنصر و عناصر تأثیرگذار

جدول ۴: سطح بندی معیارهای بیمارستان ناب

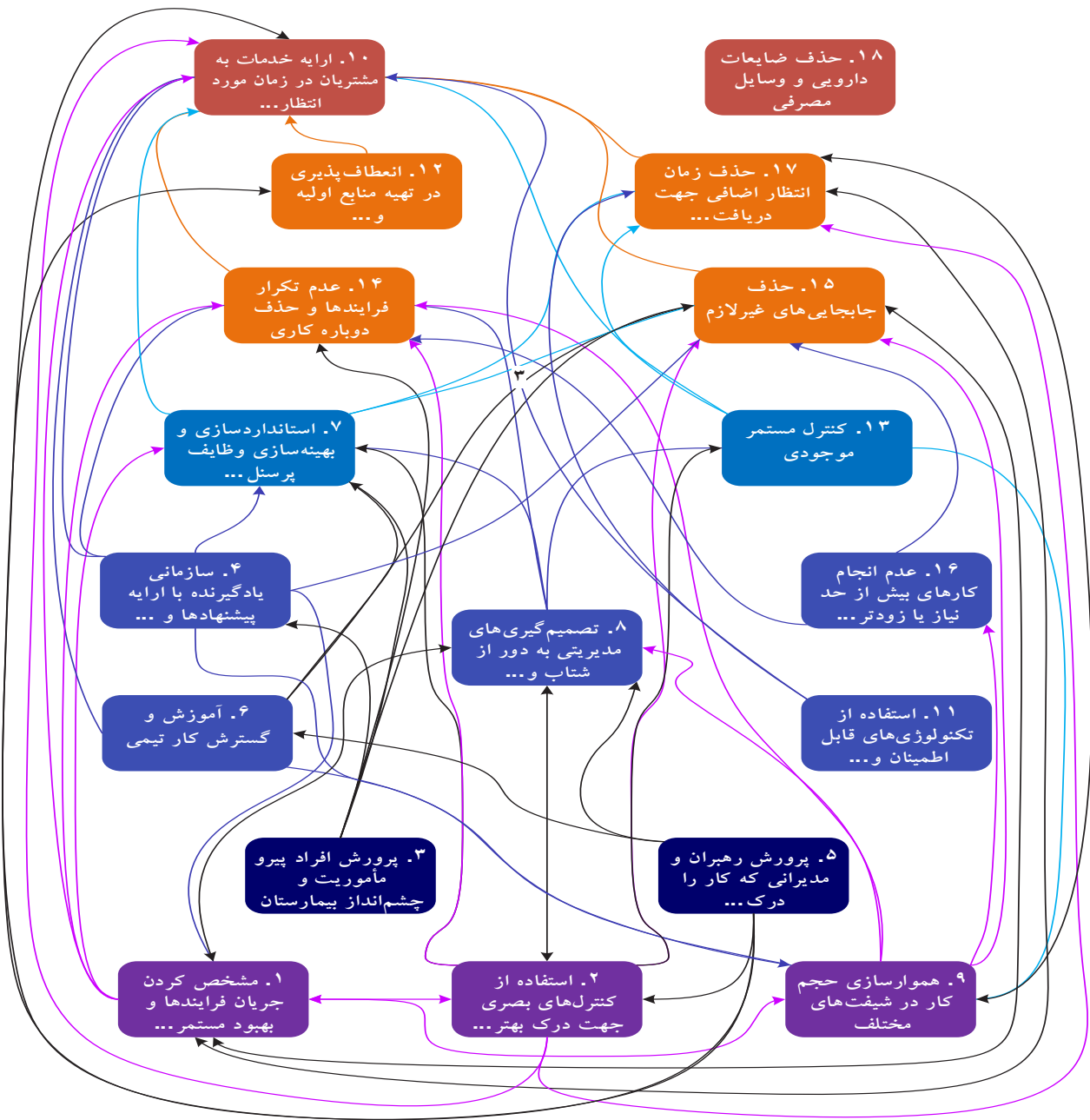
معیارها	مجموعه‌ی خروجی	مجموعه‌ی ورودی	مجموعه‌ی مشترک	سطح
۱	۱۷-۱۰ و ۷-۱۰ و ۲ و ۱	۱۷ و ۱۵ و ۹ و ۸ و ۲ و ۱	۱۷ و ۱۵ و ۹ و ۸ و ۲ و ۱	۶
۲	۱۷-۱۳ و ۱۰ و ۸ و ۷ و ۲ و ۱	۸ و ۵ و ۲ و ۱	۸ و ۲ و ۱	۶
۳	۱۵ و ۱۰ و ۹ و ۷ و ۴ و ۳	۳	۳	۵
۴	۱۵ و ۱۰ و ۹ و ۷ و ۴ و ۱	۴ و ۳	۴	۴
۵	۱۷ و ۱۵ و ۱۲ و ۱۰ و ۸-۲ و ۱	۵	۵	۵
۶	۱۷ و ۱۵ و ۱۰ و ۹ و ۷ و ۶	۶ و ۵	۶	۴
۷	۱۷ و ۱۵ و ۱۰ و ۹ و ۷	۶ و ۸-۱	۷	۳
۸	۱۴ و ۱۳ و ۸ و ۷ و ۲ و ۱	۹ و ۵ و ۲ و ۱	۸ و ۲ و ۱	۴
۹	۱۷-۱۴ و ۱۰ و ۸-۱	۱۷ و ۱۵ و ۱۳ و ۹ و ۷ و ۶ و ۴ و ۳ و ۱	۱۷ و ۱۵ و ۹	۶
۱۰	۱۰	۱۷-۱۱ و ۹-۷	۱۰	۱
۱۱	۱۷ و ۱۳ و ۱۰ و ۱	۱۱	۱۱	۴
۱۲	۱۰ و ۲	۲ و ۵	۱۲	۲
۱۳	۱۷ و ۱۳ و ۱۰ و ۹	۳ و ۱۱ و ۸ و ۲	۱۳	۳
۱۴	۱۰ و ۴	۱۶ و ۱۴ و ۹ و ۸-۱	۱۴	۲
۱۵	۱۷ و ۱۵ و ۱۰ و ۹	۱۷ و ۱۶ و ۱۵ و ۹ و ۷-۱	۱۷ و ۱۵ و ۹	۲
۱۶	۱۶ و ۱۵ و ۱۰ و ۹ و ۷	۱۶ و ۹ و ۲ و ۱	۱۶	۴
۱۷	۱۷ و ۱۵ و ۱۰ و ۹	۱۷ و ۱۵ و ۱۳ و ۱۱ و ۹ و ۷ و ۶ و ۲ و ۱	۱۷ و ۱۵ و ۹	۲
۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱

با استفاده از جدول سطح بندی و ماتریس دستیابی نهایی، نمودار نمایشی معیارها شکل (۱) رسم شد؛ که در این شکل روابط بین معیارها نمایش داده شده است و همان گونه که مشاهده می‌شود، برخی از معیارها ارتباط یک سویه با سایر معیارها دارند به این معنی که یا روی معیار دیگر تأثیر

همان گونه که در جدول ۴ مشخص است، معیارهای ۱۰ و ۱۸ در سطح اول، معیارهای ۱۷ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۲ در سطح دوم، معیارهای ۱۳ و ۷ در سطح سوم، معیارهای ۱۶ و ۱۱ و ۸ و ۶ و ۴ در سطح چهارم، معیارهای ۵ و ۳ در سطح پنجم و معیارهای ۹ و ۲ در سطح ششم قرار گرفته‌اند. سپس

هیچ ارتباطی با یکدیگر ندارند.

می‌گذارند یا از معیار دیگر تأثیر می‌پذیرند؛ یا ارتباط دو سویه دارند به این معنی که هم از معیار دیگر تأثیر می‌پذیرند و هم بر آن تأثیر می‌گذارند و یا



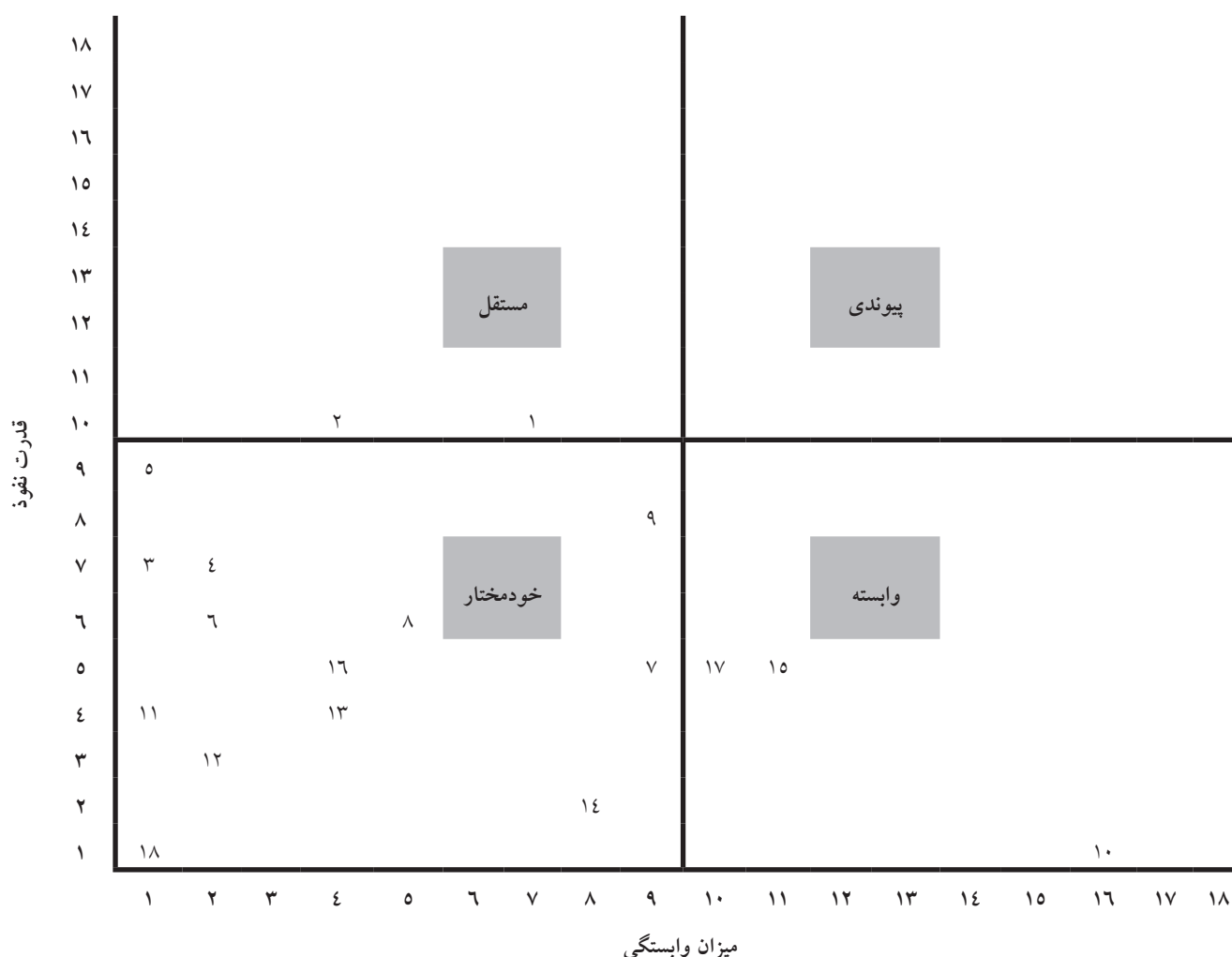
شکل ۱: نمودار نمایشی (وابط بین معیارها)

قرار می‌گیرند، دارای قدرت نفوذ و تأثیرگذاری کم و نیز وابستگی و تأثیرپذیری کمی هستند که اگر در این عناصر تغییری رخ دهد، تأثیر اساسی بر سیستم نمی‌گذارند؛ ناحیه وابسته، عناصری که در این ناحیه قرار می‌گیرند، دارای وابستگی زیاد و نفوذپذیری کم می‌باشند؛ ناحیه نفوذ، عناصری که در این ناحیه قرار می‌گیرند، دارای قدرت نفوذ بالا و وابستگی کم هستند؛ و ناحیه پیوندی، عناصری که در این ناحیه

برای مثال، معیار ۹ روی معیار ۱۶ تأثیر می‌گذارد اما از آن تأثیر نمی‌پذیرد (ارتباط یک‌سویه)، معیارهای ۱۰ و ۲ ارتباط دو سویه دارند و معیارهای ۱۰ و ۸ هیچ ارتباطی با یکدیگر ندارند. سپس در مرحله‌ی آخر با استفاده از تحلیل MICMAC درجه اهمیت معیارها مشخص شد که در شکل (۲) نشان داده شده است. در تحلیل MICMAC چهار ناحیه تعریف می‌شود: ناحیه خودمختار، عناصری که در این ناحیه

قرار می گیرند، دارای نفوذ بالا و وابستگی بالایی هستند که اگر تغییری

در این متغیرها رخ دهد، تأثیر زیادی بر سیستم می گذارد.



شکل ۲: تحلیل MICMAC

گرفته اند از اهمیت بیشتری برخوردارند)، نمودار نمایشی معیارها (معیارهایی که بیشتر با سایر معیارها در ارتباط هستند و روی آن‌ها تأثیر می گذارند، از اهمیت بیشتری برخوردارند) و تحلیل MICMAC (معیارهایی که در ناحیه مستقل قرار گرفته اند از اهمیت بیشتری برخوردارند) در پژوهش حاضر نشان داد که جهت استفاده از ناب و اجرای آن باید به دو عامل «مشخص کردن جریان فرایندها و بهبود مستمر آن‌ها جهت یافتن مشکلات» و «استفاده از کنترل‌های بصری جهت درک بهتر شرایط و یافتن مشکلات»، توجه بیشتری نشان داد؛ چراکه از اهمیت بیشتری نسبت به سایر معیارها برخوردار می باشند و تأثیرگذاری بیشتری بر سایر معیارها و سیستم دارند. به این صورت که بررسی و بازنگری جریان فرایندها و بهبود آن‌ها، بر سایر معیارها تأثیر می گذارد؛ تأثیراتی از جمله: کوتاه شدن زمان تکمیل کارها و در نتیجه کاهش زمان‌های انتظار، حذف دوباره کاری‌ها، حذف جابه‌جایی‌های غیرلازم، هموارسازی حجم کارها و ... همچنین استفاده از

در این پژوهش معیارهای ۱۸ و ۱۶ و ۱۴ و ۱۲ و ۱۱ و ۹-۳ در ناحیه خودمختار قرار گرفته اند، معیارهای ۱۷ و ۱۵ و ۱۰ در ناحیه وابسته و معیارهای ۱ و ۲ در ناحیه نفوذ قرار گرفته اند که این دو معیار، به عنوان عوامل مهم تر برای یک بیمارستان ناب شناخته می شوند.

## بحث

با توجه به افزایش رقابت در ارائه خدمات با کیفیت بهتر، هزینه‌ی کمتر، زمان انتظار کمتر، افزایش امنیت و رضایت بیماران، بیمارستان‌ها و به طور کلی سازمان‌های سلامت، نیازمند به کارگیری و اجرای رویکرد ناب هستند، چراکه ناب سیستمی جامع است که در تمامی بخش‌های سازمان کاربرد دارد و تکنیک‌ها و ابزارهای آن باعث بهبود سیستم مدیریت و جریان‌های سازمان و افزایش رضایت مشتریان می شود. نتایج حاصل از جدول سطح بندی معیارها (که در آن معیارهایی که در سطوح پایین تر قرار

در پژوهش سهرابی و همکاران (۲۵)، عامل شناسایی و حذف ضایعات، به عنوان اولین عامل در اجرای ناب مطرح شده که در پژوهش حاضر دارای اهمیت کمتری نسبت به سایر عوامل شناخته شده است. همچنین عامل ایجاد ارزش به عنوان سومین عامل مهم شناسایی شده که در پژوهش حاضر به عنوان نتیجه‌ی اجرای ناب حاصل می‌شود چرا که یکی از نتایج اجرای ناب در بیمارستان، ایجاد ارزش برای بیماران است. البته در انجام این پژوهش، محدودیت‌هایی از قبیل دشواری دسترسی به مدیران ارشد سایر بیمارستان‌های کشور وجود داشت. لذا جامعه آماری انتخاب شده برای پژوهش، صرفاً به برخی مدیران بیمارستان‌های دولتی و خصوصی استان مازندران محدود گردید.

## نتیجه‌گیری

جهت افزایش رضایت مشتریان، کاهش هزینه‌ها و بهبود کیفیت ارائه خدمات، بهتر است که هرچه سریع‌تر سازمان‌های سلامت و بیمارستان‌ها به اجرای تکنیک‌های ناب اقدام کنند و جهت اجرای آن طبق تحلیلی که صورت گرفت، به دو عامل مشخص شده توجه بیشتری نشان دهند؛ زیرا اهمیت و تأثیرگذاری بیشتری نسبت به سایر معیارها دارند و همچنین باید این مسئله نیز در نظر گرفته شود که جهت اجرای هر یک از این معیارها، موانع بسیاری وجود دارد که در پژوهش‌های بعدی این موانع می‌تواند شناسایی و بررسی شود و راه‌های عبور از آن‌ها شناسایی و اولویت‌بندی شود. همین‌طور پیشنهاد می‌شود که در بخش‌های مختلف بیمارستان‌ها و به‌خصوص بیمارستان‌های فوق تخصصی، اجرای رویکرد ناب مورد بررسی قرارگیرد و همان‌طور که اشاره شد، می‌توان از جوامع آماری بزرگ‌تر و با تنوع بیشتر استفاده نمود. همچنین می‌توان در پژوهش‌های بعدی از روش‌هایی همچون دیمتل جهت تعیین تأثیر معیارها بر یکدیگر استفاده و نتایج را با هم مقایسه کرد.

کنترل‌های بصری جهت درک بهتر شرایط، بر تصمیمات مدیریت سازمان، هموارسازی بهتر حجم کارها، کنترل موجودی‌ها، حذف فرایندهای غیرضروری و ... تأثیر بسیاری می‌گذارد. این نتایج از منظر اهمیت اجرای ناب از طریق بررسی فرایندها و عوامل مؤثر با پژوهش بهنامیان و جراحی (۳) و همچنین Holden (۵) مشابهت دارد. همچنین در پژوهش Yurtkuran و همکاران (۱۱)، از روش ناب جهت کاهش هزینه‌های اضافی از بین بردن برخی فعالیت‌های غیر ارزش‌افزا در روند فرایندهای مالی بیمارستان، استفاده شده است؛ که مطابق با نتایج پژوهش حاضر یعنی مشخص کردن جریان فرایندها و بهبود مستمر آن‌ها جهت یافتن مشکلات است. عامل پرورش افراد و تیم‌های پیرو مأموریت و چشم‌انداز بیمارستان و برقرارساختن فرهنگ استمرار در حذف مشکلات، با عنوان آموزش کارکنان به روش ناب و عامل آموزش و گسترش کار تیمی با عنوان کار تیمی، در پژوهش Ajmera و Jain (۱۲) به‌عنوان مهم‌ترین عوامل در اجرای ناب در بیمارستان، شناخته شده است که در این پژوهش نیز به عنوان عوامل پایه‌ای معرفی شده‌اند.

دو عامل کنترل مستمر موجودی و حذف جابه‌جایی‌های غیرلازم در پژوهش حاضر، با عامل استفاده از فضا و جابه‌جایی بیمار و تجهیزات در طول روند درمان، در پژوهش انجام شده توسط سعیدی مهرآباد و همکاران (۲۴)، مشابهت دارد. همچنین عوامل کار تیمی با عنوان کار تیمی، استفاده از تکنولوژی‌های قابل اطمینان و آزموده شده با عنوان وضعیت تعمیرات نگهداری ابزارآلات و تجهیزات پزشکی، انعطاف‌پذیری در تهیه منابع و ارتقای تأمین‌کنندگان از طریق مشارکت‌جویی در مسایل و کمک به بهبود آن‌ها با عنوان یکپارچگی در زنجیره‌ی تأمین مطابقت دارد. معیار دیگری با عنوان رضایت بیمار در پژوهش سعیدی مهرآباد و همکاران (۲۴) آمده است که در پژوهش حاضر به عنوان نتیجه‌ی اجرای ناب در بیمارستان، حاصل می‌شود.

## منابع

1. Ebrahimipour H, Houshmand E, Vafaei Najar A, Adel A & Tabatabaei SS. The effect of lean management on improving hospital processes: from 2014 to 2016. Sadra Medical Sciences Journal 2018; 6(3): 161-70[Article in Persian].
2. Tashakorlan Jahromi A, Rowshan SA & Elmafshar M. Identifying and analyzing lean criteria in health services industry: A case study. Journal of Health Administration 2017; 20(68): 99-113[Article in Persian].
3. Behnamian J & Jarrahi MA. Application of lean manufacturing in emergency department (Case study in Farshchian emergency of Hamadan), Mazandaran, Babolsar: 13<sup>th</sup> International Industrial Engineering Conference, 2017.



4. Rodrigues-Terra JD & Berssaneti FT. Application of lean healthcare in hospital services: A review of the literature(2007 to 2017). *Production* 2018; 28(1): 1-14.
5. Holden RJ. Lean thinking in emergency departments: A critical review. *Annals of Emergency Medicine* 2010; 57(3): 265-78.
6. Sayer NJ & Williams B. *Lean for dummies*. New Jersey: Wiley Publishing Inc; 2007: 12, 44, 45.
7. Radnor ZJ, Holweg M & Waring J. Lean in healthcare: The unfilled promise? *Social Science & Medicine* 2011; 74(3): 364-71.
8. Spear SJ. Fixing healthcare from the inside, today. *Harvard Business Review* 2005; 83(9): 78-91.
9. Jones DT & Filochowski J. Lean healthcare. Think yourself thin. *Health Services Journal* 2006; 116(6000): 6-7.
10. de-Souza LB. Trends and approaches in lean healthcare. *Leadership in Health Services* 2009; 22(2): 121-39.
11. Yurtkuran A, Ozdemir D, Yurtkuran DM & Emel E. Lean transformation to reduce costs in healthcare: A public hospital case in Turkey. *Journal of Hospital Administration* 2017; 6(4): 10-22.
12. Ajmera P & Jain V. A fuzzy interpretive structural modeling approach for evaluating the factors affecting lean implementation in Indian healthcare industry. *International Journal of Lean Six Sigma* 2019; 11(2): 376-97.
13. Antony J, Sunder MV, Sreedharan R, Chakraborty A & Gunasekaran A. A systematic review of Lean in healthcare: A global prospective. *International Journal of Quality & Reliability Management* 2019; 36(8): 1370-91.
14. Tahmasbi HA. Identifying the main factors of technology development using interpretive structural modeling (ISM). *Journal of Industrial Technology Development* 2018; 16(34): 25-37[Article in Persian].
15. Ghanbari V & Safaei Shakib A. Structuring quality management problems through interpretive structural modelling. *Journal of Quality and Standard Management* 2017; 7(1): 1-15[Article in Persian].
16. Feld WM. *Lean manufacturing: Tools, techniques, and how to use them*. Boca Raton, United States: CRC Press; 2000: 5.
17. Melton T. The benefits of lean manufacturing, what lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design* 2005; 83(6): 662-73.
18. Graban M. *Lean hospitals improving quality, patient safety, and employee engagement*. 3<sup>rd</sup> edition. Boca Raton, United States: CRC Press; 2018: 8, 28, 39, 40.
19. Fillingham D. Can lean save lives? *Leadership in Health Services* 2007; 20(4): 231-41.
20. Protzman C, Kerpchar J & Mayzell G. *Leveraging lean in medical laboratories creating a cost effective, standardized, high quality, patient-focused operation*. USA: CRC Press; 2014: 12, 22, 23, 63, 74.
21. Wickramasinghe N, Al-Hakim L, Gonzalez C & Tan J. *Lean thinking for healthcare*. New York: Springer-Verlag; 2014: 14-41.
22. Ghorbanpour A, Pouya A, Nazemi S & Naji Azimi Z. The design structural model of green supply chain management practices to using fuzzy interpretive structural modeling approach. *Journal of Operational Research and ITS Applications* 2017; 13(4): 1-20[Article in Persian].
23. Tahmasbi HA & Hami M. Analysis of the supply chain resilience and sustainability criteria in pharmaceutical industry using interpretive structural analysis method. *Journal of Quality and Standard Management* 2019; 9(4): 40-8[Article in Persian].
24. Saedi-Mehrabad M, Ghousi R & Emami SG. Evaluation of the performance of hospital rapid emergency department based on the lean principles. *Health Information Management* 2018; 15(4): 162-7[Article in Persian].
25. Sohrabi R, Samadi A & Mobasheri H. Measuring the readiness of state hospitals for implementation of lean systems; Case of Hamedan state hospitals. *Journal of Healthcare Management* 2016; 7(2): 75-89[Article in Persian].

# Determining and Ranking the Lean Criteria for Hospital Using Fuzzy Interpretive Structural Modeling (FISM)

**Hamzeh Amin Tahmasbi<sup>1</sup> (Ph.D.) - Maede Ghasemi<sup>2</sup> (B.S.)**

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Technology and Engineering, East of Guilan, University of Guilan, Roudsar, Iran

<sup>2</sup> Bachelor of Science in Industrial Engineering, Faculty of Technology and Engineering, East of Guilan, University of Guilan, Roudsar, Iran

## Abstract

Received: Dec 2019  
Accepted: Aug 2020

**Background and Aim:** The growing healthcare expenses, technological advancements and increasing competition in healthcare services, brings up new challenges for healthcare industry in providing appropriate services to customers. The Lean methodology, which is a managerial approach, provides tools necessary to eliminate waste and increase customer satisfaction through increasing quality of the services and decreasing the wait times and costs. The Scope of this paper was to determine and rank the lean criteria for hospitals.

**Materials and Methods:** Twenty Two base criteria for a lean organization was selected and reconciled to hospitals from literature review. Then they were evaluated by experts in the field using Likert scale, leading to 18 criteria. The correlation of these criteria was found using ISM methodology, followed by ranking of these criteria. Lastly, the criteria were categorized utilizing MICMAC analysis.

**Results:** Utilizing MICMAC analysis, the "defining the flow of processes & continuous improvement", "utilizing visual surveillance to understand the situation & exploit the problems" were identified as the most important variables.

**Conclusion:** In order to increase the quality of services and customer satisfaction and to reduce operating costs, hospitals are advised to utilize lean methodology. In which case the management should pay more attention to the two more important criteria derived by MICMAC analysis, "Defining the processes in order to find problems" and "Continuous improvement and utilizing visual surveillance in order to find problems".

**Keywords:** Lean Hospital, Eliminate Waste, Increase Customer Satisfaction, Fuzzy Interpretive Structural Modeling(FISM)

\* Corresponding Author:  
Amin Tahmasbi H  
Email :  
amintahmasbi@guilan.ac.ir