



An Integrated Lean-Green Performance Evaluation Framework for the Social Security Organization's Hospital Supply Chain

Fatemeh Karimi*^{ID}
Amirali Foukerdi**^{ID}

Extended Abstract

Introduction: Improving quality, increasing efficiency, and controlling costs while reducing the negative environmental consequences of hospital supply chain (HSC) operations have called for both managers and researchers to pay attention to both lean and green paradigms simultaneously. In response to this need, the present study aims to provide a framework for evaluating lean and green performance in one of the major hospital supply chains in Iran, using the balanced scorecard tool.

Methods: First, a comprehensive list of 44 lean and green performance criteria was extracted from the history of manufacturing and service supply chains. These criteria were then refined using the fuzzy Delphi technique, based on the five principles of accessibility, relevance, reliability, ease of measurement, and comprehensibility. This process resulted in 33 criteria, which were classified under six strategic objectives across five dimensions: economic, stakeholder satisfaction, care and treatment processes, growth and learning, and environment. Next, fuzzy DEMATEL was employed to determine the key degree of the identified goals and criteria, and to understand the role of each in the lean and green performance evaluation system of the HSC.

Results and Discussion: The results indicate that the strategic goal of "earning a reasonable and sustainable profit for the continuity and development of services" plays the most critical role. In contrast, the strategic goal of "improving environmental performance" has the least critical role in the network of strategic goals within the supply chain under study. Additionally, "improving green performance" and "implementing care and treatment processes that are fast, timely, effective, reliable, efficient, cost-effective, standardized, safe, and free from defects and errors" are goals with a causal function.

Received : Apr. 09, 2025; Revised : May. 11, 2025; Accepted : Sep. 09, 2025; Published Online : Sep. 23, 2025.

* M.Sc., Department of Industrial Management, Faculty of Economic and Administrative Sciences, Qom University, Qom, Iran.

** Assistant Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Economic and Administrative Sciences, Qom University, Qom, Iran.

Corresponding Author : r.foukerdi@qom.ac.ir



"Earning a reasonable and sustainable profit for the continuity and development of services" and "increasing the satisfaction of the patient and their companions, and having satisfied, loyal, and stable employees" are goals with a causal function. "Developing human and organizational capital" is a goal with a causal relationship. In the economic dimension, "management efficiency" and "current ratio" are the most critical criteria for achieving the strategic goal of "earning a reasonable and sustainable profit." The "complaint rate" and "employee satisfaction" are the most critical criteria for achieving the strategic goal of "increasing patient and companion satisfaction and having satisfied, loyal, and stable employees." "Patient length of stay" and "cost of services" are the most critical criteria for achieving the goal of "implementing care and treatment processes that are fast, timely, effective, reliable, efficient, affordable, standardized, safe, and free from defects and errors" within the supply chain under study. Furthermore, the research findings indicate that "training" and "effective employee participation" are the most critical criteria for ensuring the "development of human and organizational capital" within the supply chain under study. Lastly, "waste recycling" and "amount of solid waste generated" are the most critical criteria for monitoring the goal of "improving environmental performance" within the supply chain under study.

Conclusions: While most recent studies have focused on either the lean or green paradigms when designing frameworks and systems for assessing healthcare supply chain performance, the main innovation of the present study lies in designing a framework that integrates both concepts simultaneously. The proposed framework of this study helps to identify potential deviations in the lean and green aspects of operations in the HSC and provides a basis for evaluating chain actions and initiatives to reduce waste and improve environmental performance.

Keywords: Fuzzy DEMATEL; Green; Hospital Supply Chain; Lean; Performance Evaluation.

How to Cite: Karimi, Fatemeh; Foukerdi, Amirali (2025). An Integrated Lean-Green Performance Evaluation Framework for the Social Security Organization's Hospital Supply Chain. *Ind. Manag. Persp.*, 15(4), 58-89 (*In Persian*).



چارچوب یکپارچه ارزیابی عملکرد ناب - سبز برای زنجیره تأمین بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی

فاطمه کریمی

امیرعلی فوکردی

چکیده گسترده

مقدمه و هدف‌ها: امروزه زنجیره‌های تأمین بیمارستانی با چالش‌های فزاینده‌ای چون بهبود کیفیت، افزایش کارایی و کنترل هزینه‌ها، ضمن کاهش پیامدهای محیط‌زیستی منفی عملیات خود روبه‌رو هستند. این موضوع مدیران این زنجیره و پژوهشگران را به تمرکز هم‌زمان بر دو پارادایم ناب و سبز فراخوانده است. در پاسخ به این نیاز، پژوهش حاضر کوشیده است تا با اتکا به ابزار کارت امتیازی متوازن، چارچوبی را برای ارزیابی عملکرد ناب و سبز در یکی از عمده‌ترین زنجیره‌های تأمین بیمارستانی ایران ارائه دهد.

روش‌ها: در این پژوهش، ابتدا فهرستی جامع مشتمل بر ۴۴ معیار عملکرد ناب و سبز از پیشینه زنجیره‌های تأمین تولیدی و خدماتی استخراج شد. پس از پالایش این معیارها از منظر پنج اصل در دسترس بودن، مرتبط بودن، قابل اعتماد بودن، سهولت اندازه‌گیری و قابل درک بودن توسط فن دلفی فازی، ۳۳ معیار باقی ماند که ذیل پنج هدف راهبردی و در پنج بعد (اقتصادی، رضایت ذی‌نفعان، فرایندهای مراقبتی و درمانی، رشد و یادگیری، و محیط‌زیست) طبقه‌بندی شدند. در ادامه، برای تعیین درجه کلیدی بودن هدف‌ها و معیارهای احصاشده، و پی بردن به نقش هرکدام از آنها در سامانه ارزیابی عملکرد ناب و سبز زنجیره تأمین مورد مطالعه، از دیمتل فازی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که هدف راهبردی «کسب سود منطقی و پایدار برای استمرار و توسعه خدمات» کلیدی‌ترین نقش، و هدف راهبردی «بهبود عملکرد محیط‌زیستی» کم‌ترین درجه کلیدی بودن را در شبکه هدف‌های راهبردی زنجیره تأمین مورد مطالعه دارند. همچنین، «بهبود عملکرد سبز» و «اجرای فرایندهای مراقبتی و درمانی سریع، بهنگام، اثربخش، قابل اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطا» اهدافی با کارکرد علی؛ «کسب سود منطقی و پایدار برای استمرار و توسعه خدمات» و «افزایش رضایت بیمار و همراهان وی و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات» اهدافی با کارکرد معلولی، و «توسعه سرمایه‌های انسانی و سازمانی» هدفی با کارکرد علی-معلولی محسوب می‌شوند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۰، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۲/۲۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۸، تاریخ اولین انتشار: ۱۴۰۴/۰۷/۰۱.

* کارشناس ارشد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه قم، قم، ایران.

** استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه قم، قم، ایران.

در بعد اقتصادی، «کارایی مدیریت» و «نسبت جاری» کلیدی‌ترین معیارها در تحقق هدف راهبردی «کسب سود منطقی و پایدار»؛ «میزان شکایات» و «رضایت کارکنان» کلیدی‌ترین معیارها در تحقق هدف راهبردی «افزایش رضایت بیمار و همراهان وی و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات»؛ و «مدت اقامت بیمار» و «هزینه خدمات» کلیدی‌ترین معیارها برای اطمینان از تحقق هدف «اجرای فرایندهای مراقبتی و درمانی سریع، بهنگام، اثربخش، قابل اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطا» در زنجیره تأمین مورد مطالعه محسوب می‌شوند. همچنین، یافته‌های پژوهش نشان داد که «آموزش» و «مشارکت مؤثر کارکنان» کلیدی‌ترین معیارها برای اطمینان از «توسعه سرمایه‌های انسانی و سازمانی» در زنجیره تأمین مورد مطالعه محسوب می‌شوند. سرانجام، «بازیافت پسماند» و «میزان پسماند جامد تولیدی» کلیدی‌ترین معیارها برای رصد هدف «بهبود عملکرد محیط‌زیستی» در زنجیره تأمین مورد مطالعه هستند.

نتیجه‌گیری: درحالی‌که پارادایم‌های ناب و سبز در تعامل باهم و مکمل یکدیگر هستند، بیشتر مطالعات اخیر هنگام طراحی چارچوب‌ها و سامانه‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین بیمارستان‌ها تنها بر یکی از این دو تفکر تمرکز داشته‌اند. از این رو، اصلی‌ترین جنبه نوآوری پژوهش حاضر طراحی چارچوبی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین بیمارستانی با تمرکز هم‌زمان بر این دو پارادایم است. چارچوب پیشنهادی این پژوهش ضمن کمک به شناسایی انحرافات احتمالی در ناب و سبز بودن عملیات زنجیره تأمین بیمارستان، مبنایی را برای ارزیابی اقدامات و ابتکارات زنجیره برای کاهش اتلاف‌ها و بهبود عملکرد محیط‌زیستی در اختیار قرار می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی عملکرد؛ دیمتل فازی؛ زنجیره تأمین بیمارستان؛ سبز؛ ناب.

استناددهی: کریمی، فاطمه؛ فوکردی، امیرعلی (۱۴۰۴). چارچوب یکپارچه ارزیابی عملکرد ناب - سبز برای زنجیره تأمین بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی. چشم‌انداز مدیریت صنعتی، ۱۵(۴)، ۵۸-۸۹.



۱. مقدمه

امروزه هم‌تراز با صنایع تولیدی، بر پیچیدگی و اهمیت زنجیره‌های تأمین مراقبت‌های بهداشتی^۱ افزوده شده است. زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی به‌عنوان بزرگ‌ترین و سریع‌ترین صنعت جهان، بخش‌های مختلفی چون داروسازی، تدارکات و تجهیزات پزشکی، و واحدهای خدمات درمانی را در برمی‌گیرد [۱۱]. این زنجیره با داشتن سهمی بالا در میان صنایع خدماتی، همواره با چالش بهبود کیفیت، افزایش کارایی و خلق ارزش بیش‌تر برای بیماران روبه‌رو است [۸۸]. هم‌زمان، رشد شدید هزینه‌ها ارائه‌دهندگان خدمات مراقبت‌های بهداشتی، و به‌ویژه بیمارستان‌ها را برای بهبود خدمات و ایمنی، کاهش هزینه‌ها، و تقلیل زمان‌های انتظار و تعداد خطاها دائماً تحت فشار قرار داده است [۲۵]. حجم بالای منابع مصرفی و هزینه‌بر بودن خدمات در بخش مراقبت‌های بهداشتی بر لزوم استقرار رویکردی ناب برای بهبود کارایی، رضایت بیماران و افزایش عملکرد مالی تأکید دارد [۲۶]. این رویکرد با توسعه فرهنگ بهبود مستمر، ابزارها و فرایندهایی را برای حل مشکلات و ارائه بهترین خدمات در اختیار قرار می‌دهد [۸۲].

هم‌زمان، زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی به‌واسطه تولید آلودگی‌های شیمیایی و استفاده ناپایدار از منابع نقشی پررنگ در ایجاد تغییرات اقلیمی دارد [۲]. برای مثال، حدود ۱۵ درصد از مجموع زباله‌های تولیدشده در بخش مراقبت‌های بهداشتی عفونی، سمی و یا رادیواکتیو هستند و دفع نامناسب و آزادسازی آن‌ها می‌تواند منجر به انتشار انواع دی‌اکسیدها و خطرهای زیستی و شیمیایی فراوان از جمله مقاومت دارویی میکروارگانیسم‌ها شود [۹۴]. با توجه به جدایی‌ناپذیر بودن تولید چنین زباله‌هایی توسط عملیات مراقبت‌های بهداشتی [۵۶]، اتخاذ تصمیمات و اقدامات سبز برای تقلیل اثرات زیان‌بار محیط‌زیستی این زنجیره ضروری به نظر می‌رسد [۷۴].

طی سال‌های اخیر، افزایش مطالعات با هدف ادغام پارادایم‌های ناب و سبز نشان از اهمیت فزاینده توجه هم‌زمان به این دو تفکر داشته است [۸۷]. پارادایم‌های ناب و سبز اقدامات مدیریت زنجیره تأمین را به سمت زنجیره‌ای کارآمدتر و پایدارتر هدایت می‌کنند [۲۸] و با تأکید بر کاهش هزینه‌ها، بهبود کیفیت و عملکرد تحویل ضمن کاهش مصرف انرژی و کمینه کردن ضایعات درصدد بهبود عملکرد زنجیره برمی‌آیند [۸۷].

درک مشکلات زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی مستلزم دسترسی به چارچوب ارزیابی عملکردی است که بتواند با ارائه شواهدی محکم درباره اقدامات، ارزش‌ها، باورها و مفروضات موجود، مدیران را به ایجاد ابزاری نظام‌مند برای شناسایی کمبودها و بهبود عملکرد آتی ترغیب کند [۶۹]. هرچند به دلیل اهمیت افزایش هزینه‌ها و اتلاف‌ها در عملیات، و سخت‌گیرانه‌تر شدن قوانین و مقررات محیط‌زیستی [۲۴، ۴۰]، پژوهش‌های ارزشمندی برای طراحی چارچوب‌های ارزیابی عملکرد مبتنی بر رویکردهای ناب و سبز در زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی انجام شده است، بیش‌تر این مطالعات فلسفه‌های مدیریتی ناب و سبز را منفک از یکدیگر موردتوجه قرار داده‌اند و این در حالی است که دو فلسفه مذکور در تعامل باهم و مکمل یکدیگرند. در پاسخ به این کاستی، پژوهش حاضر با تکیه بر سامانه کارت امتیازی متوازن کوشیده است تا چارچوبی را برای ارزیابی عملکرد ناب و سبز در یکی از عمده‌ترین زنجیره‌های تأمین داخلی مراقبت‌های بهداشتی کشور، یعنی بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی، ارائه دهد.

دسترسی بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی به چنین چارچوبی از دو جنبه ضرورت دارد. طی سال‌های گذشته، افزایش افراد تحت پوشش، افزایش انتظارات و رشد چشمگیر تعداد خدمات، افزایش معنی‌دار بهای خدمات، افزایش تعداد نیروی انسانی، و مواردی از این دست هزینه‌های بخش درمان مستقیم سازمان را به میزان قابل توجهی افزایش داده است. به طوری که عدم تعادل منابع و مصارف به جدی‌ترین چالش حوزه درمان در سازمان تبدیل شده است. در این میان، یکی از اهرم‌های کنترلی سازمان برای مدیریت هزینه‌های بخش درمان و کمک به افزایش پایداری مالی می‌تواند تعیین شاخص‌های اقتصادی و مالی برای بررسی عملکرد و مدیریت هزینه در مراکز ملکی خود باشد [۸۱]. هم‌زمان، سازمان با عنایت به لزوم رعایت ملاحظات محیط‌زیستی طبق اصل ۵۰ قانون اساسی و لزوم اجرای آیین‌نامه مدیریت سبز با توجه به بند «ز» ماده ۳۸ برنامه ششم توسعه، ایجاد بیمارستان‌های سبز را در برنامه‌های عملیاتی خود قرار داده است. به طوری که از سال ۱۳۹۷، استقرار

نظام مدیریت سبز در بیمارستان‌های ملکی سازمان تأمین اجتماعی به بخشی تفکیک‌ناپذیر از چشم‌انداز آتی سازمان تبدیل شده است [۷۵، ۷۷]. در این شرایط، دسترسی سازمان تأمین اجتماعی به چارچوبی برای ارزیابی عملکرد ناب و سبز می‌تواند ضمن کمک به شناسایی انحرافات احتمالی در ناب و سبز شدن عملیات مراقبت‌های بهداشتی، مبنایی را برای ارزیابی اقدامات و ابتکارات متمرکز بر کاهش اتلاف‌ها و بهبود عملکرد محیط‌زیستی در زنجیره فراهم سازد.

ادامه مقاله چنین سازمان‌دهی شده است: ابتدا پیشینه نظری زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی و جایگاه‌ها در این زنجیره، سابقه پارادایم‌های ناب و سبز در زنجیره تأمین بیمارستان، و ارزیابی عملکرد ناب و سبز در این زنجیره مرور می‌شود. در پایان این بخش طبقه‌بندی جامعی از معیارها و سنج‌های ارزیابی عملکرد ناب و سبز در زنجیره تأمین بیمارستان به تفکیک جنبه‌های سامانه کارت امتیازی متوازن ارائه خواهد شد. سپس، طرح پژوهش برای تحقق هدف‌های مطالعه معرفی می‌شود؛ و پس از آن نتایج حاصل از اجرای این طرح در مورد مطالعاتی پژوهش منعکس می‌شود. سرانجام، مقاله ضمن بحث درباره یافته‌های پژوهش، توصیه‌هایی را برای مدیران زنجیره تأمین مورد مطالعه و فرصت‌هایی را برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌دهد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی و زنجیره تأمین بیمارستان

زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی زنجیره‌ای از منابع فیزیکی و فنی لازم برای ارائه بهینه و کاملاً رضایت‌بخش خدمات مطلوب به بیماران است [۱]. هدف این زنجیره ارضاء نیازهای ذی‌نفعان از طریق تحویل به‌موقع محصولات باکیفیت مطلوب در مقادیر مناسب و پیشرفته‌ترین خدمات است [۱۵]. زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی از پیچیدگی، تنوع، و پویایی بالایی برخوردار است و این پیچیدگی ریشه در تعدد بالای سازمان‌ها و شرکت‌های حاضر در این زنجیره و تعاملات فراوان میان آن‌ها دارد. در زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی، بیمارستان‌ها نقطه شروع مراقبت و منبع کلیدی عدم اطمینان در طول زنجیره محسوب می‌شوند [۷، ۷۹]. نظر به اهمیت جایگاه بیمارستان‌ها در زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی، متون مختلف زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی را به دو بخش شبکه زنجیره تأمین خارجی (مشمول بر تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان) و زنجیره تأمین داخلی (یا زنجیره تأمین بیمارستان) تقسیم کرده‌اند [۲۸، ۳۲، ۷۳، ۸۳]. برخلاف زنجیره‌های تأمین تولیدی که در آن‌ها ورودی‌ها از تأمین‌کنندگان دریافت و پس از پردازش به مشتریان تحویل داده می‌شود، مشتریان زنجیره تأمین بیمارستان هم به‌عنوان تأمین‌کننده (بیماری‌ها و آسیب‌ها) و هم به‌عنوان مصرف‌کننده (سلامت و بهبود) تلقی می‌شوند [۱۲، ۵۳، ۷۸].

سازمان‌های ارائه‌دهنده مراقبت‌های بهداشتی، به‌ویژه بیمارستان‌ها، به دلیل نقش مهمی که در بهبود و حفظ سلامت انسان‌ها دارند، می‌توانند با پیروی از تفکر مدیریت زنجیره تأمین درصدد بهبود و نظم‌بخشی به فعالیت‌های خود برآیند. مدیریت زنجیره تأمین در بخش مراقبت‌های بهداشتی به دلیل لجستیک، محصولات دارویی و رضایت بیماران برای بهبود کیفیت خدمات حائز اهمیت است [۸، ۵۹]. امروزه چالش‌هایی چون گسترش جهانی شدن، کاهش بودجه‌های دولتی، تشدید رقابت و افزایش هزینه‌های عملیاتی، صنعت بهداشت و درمان را ناگزیر به ساده‌سازی فرایندهای خود کرده که این امر با استقرار تفکر مدیریت زنجیره تأمین در این صنعت ممکن شده است [۱۱، ۷۸].

رویکرد ناب در زنجیره تأمین بیمارستان

امروزه سازمان‌های بسیاری برای کاهش یا حذف مستمر اتلاف در فعالیت‌های خود از فلسفه و اصول ناب پیروی می‌کنند. فلسفه و تفکر ناب تحقق ایده بهبود مستمر از طریق شناسایی و حذف اتلاف را دنبال می‌کند [۹۱]. هدف از تفکر ناب سازمان‌دهی فعالیت‌های انسانی برای تولید ارزش افزوده بیش‌تر و حذف اتلاف‌ها است [۴۵]. در فلسفه ناب، اتلاف/ضایعات به فعالیت‌های غیر ارزش‌آفرین با تأثیر منفی بر عملکرد، کیفیت و هزینه شناخته می‌شوند [۲۲].

تفکر ناب که ابتدا در بخش تولید معرفی و به کار گرفته شد، طی دو دهه اخیر در حوزه خدمات وارد شده است. در واقع، صنایع خدماتی با استقرار اصول ناب از افزایش کارایی و ارائه خدمات باکیفیت‌تر بهره می‌برند [۹۲]. ظاهراً کاربرد اصول ناب در بخش سلامت (به‌ویژه بیمارستان‌ها)

در مقایسه با دیگر زنجیره‌های تأمین خدماتی بیش‌تر است [۴۸]؛ چراکه با توجه به چالش‌های مالی و کیفی در بخش سلامت، مراقبت‌های بهداشتی ناب می‌تواند به‌عنوان یک راهبرد برای کاهش یا حذف ضایعات و فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده مطرح شود [۸۸]. امروزه استقرار اصول ناب در زنجیره تأمین بیمارستان به دلیل نقش مؤثر آن در تحقق پایداری از محبوبیت زیادی برخوردار است. هرچند شواهدی محکم درباره تاریخ دقیق شروع استقرار اصول ناب در زنجیره تأمین بیمارستان وجود ندارد، ظاهراً اولین کاربرد اصول ناب در این حوزه در گزارش‌های منتشرشده توسط آژانس مدرنیزاسیون خدمات بهداشت ملی انگلستان^۱ در سال ۲۰۰۱ به چشم می‌خورد [۱۳، ۶۰].

رویکرد سبز در زنجیره تأمین بیمارستان

در دهه‌های اخیر، توجه فزاینده صنایع تولیدی و خدماتی به مسائل محیط‌زیستی و تأثیر گرایش به محیط‌زیست بر فرهنگ مصرف‌کننده تمایل به خرید محصولات/خدمات سازگار با محیط‌زیست را افزایش داده است [۵۸]. در واقع، لزوم حفظ محیط‌زیست و کاهش ردپای کربن باعث شده تا سبز شدن به هدفی مهم در صنایع [۴۲] و هماهنگی با مقررات محیط‌زیستی به منبعی کلیدی برای کسب مزیت رقابتی [۸۹] تبدیل شود. اگرچه پیشینه پژوهش تعریفی واحد برای مدیریت زنجیره تأمین سبز ارائه نداده است، می‌توان کانون تمرکز جملگی تعاریف موجود را بر صیانت از محیط‌زیست استوار دانست. در یکی از متداول‌ترین تعاریف، مدیریت زنجیره تأمین سبز راهی است که در سایه کاهش اثرات محیط‌زیستی و به‌تبع آن افزایش کارایی محیط‌زیستی، دستیابی به سود و سهم بازار را ممکن می‌سازد [۶۸]. سرعت بالای تولید زباله‌های پزشکی و عدم مدیریت صحیح آن‌ها و آثار منفی این پدیده بر سلامت انسان و محیط‌زیست [۴۴] در کنار مصرف بالای انرژی به دلیل استفاده بی‌رویه از منابع آبی و نیاز به گردش مستمر هوا در بیمارستان‌ها [۳]، راه را برای استقرار ایده زنجیره تأمین سبز در بیمارستان‌ها و سازمان‌های فعال در بخش مراقبت‌های بهداشتی باز کرده است [۴۱].

ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین بیمارستان

ارزیابی عملکرد متضمن این معناست که فعالیت‌ها تا چه میزان تحقق انتظارات مشتریان و هدف‌های راهبردی سازمان را محتمل می‌سازند، و بدین‌سان باب بهبود را برای بخش‌های با عملکرد نامطلوب می‌گشاید [۱۹] و سازمان را در مسیر کارایی پیش می‌برد [۴، ۵]. زنجیره‌های تأمین برای توسعه و بهبود به سامانه‌های ارزیابی عملکرد نیاز دارند [۳۰، ۵۷]. از این‌رو، ارزیابی عملکرد سامانه‌ای راهبردی و ضروری است که نه‌تنها زنجیره را از منظر عملکرد ارزیابی می‌کند که بر تعریف و کنترل فرایندهای آن تأکید دارد [۱۷، ۶۵]. اصلی‌ترین کارکرد سامانه ارزیابی عملکرد کمک به تحقق هدف‌های سازمانی است [۶۷، ۸۴]. این مهم با شناسایی و به‌کارگیری معیارهای کلیدی عملکرد تحقق می‌یابد. اصولاً معیارهای کلیدی عملکرد بر جنبه‌های عملکرد فعلی و آتی سازمان آثار قابل‌توجهی دارند [۶۷]. در زنجیره تأمین بیمارستان، هر دو رویکرد ناب و سبز بر لزوم کاهش ضایعات، به حداقل رسانیدن هزینه‌ها، بهبود ایمنی و افزایش رضایت بیماران اهتمام دارند [۷۶، ۹۰]. این بدان معنی است که ارزیابی مستمر این دو بعد می‌تواند متضمن بهبود عملکرد کلی زنجیره و تحقق هدف‌های آن باشد.

کارت امتیازی متوازن و ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین ناب و سبز

یکی از ابزارهای رایج مدیریتی که نه‌تنها سامانه‌ای برای ارزیابی عملکرد که به‌عنوان ابزاری برای تحقق راهبردها و چشم‌اندازهای سازمان محسوب می‌شود، کارت امتیازی متوازن است [۳۷]. سازمان‌هایی که تا پیش از استقرار تفکر ناب از کارت امتیازی متوازن استفاده می‌کردند، باید آن را ابزاری مفید برای ترویج تفکر ناب تلقی کنند، زیرا کارت امتیازی متوازن با تفکر ناب سازگاری ذاتی دارد. این سازگاری توسط چهار دیدگاه پشتیبانی می‌شود: (۱) چشم‌انداز مالی، با ارائه ارزش به ذی‌نفعان؛ (۲) دیدگاه مشتری، با حمایت از تمرکز ناب بر مشتریان نهایی؛ (۳) دیدگاه فرآیند داخلی کسب‌وکار، با تأکید بر اهمیت پذیرش فرهنگ بهبود مستمر توسط سازمان؛ و (۴) دیدگاه نوآوری و یادگیری، با تمرکز بر ارتقاء تغییرات فرهنگ سازمانی و احترام به افراد [۸۵].

درحالی‌که حفظ محیط‌زیست به‌عنوان یک مزیت رقابتی برای شرکت‌ها محسوب می‌شود، می‌توان با تعدیلاتی، چارچوب کارت امتیازی متوازن را برای ارزیابی تفکر سبز به کار برد [۴۳]. پیشینه حکایت از سه رویکرد عمده برای این منظور دارد: (۱) گنجاندن معیارهای محیط‌زیستی

1. NHS Modernization Agency

و اجتماعی در چهار منظر کارت امتیازی متوازن سنتی؛ (۲) توسعه کارت امتیازی متوازن پایدار که در آن معیارهای محیط‌زیستی و اجتماعی در کنار معیارهای جنبه اقتصادی قرار می‌گیرند؛ و (۳) در نظر گرفتن معیارهای محیط‌زیستی و اجتماعی به‌عنوان پنجمین جنبه کارت امتیازی متوازن [۱۴].

رویکرد اخیر، به‌ویژه در سازمان‌های علاقه‌مند به حد بالای آشکارسازی مباحث محیط‌زیستی با استقبال بیشتری روبه‌رو شده است، چراکه تعریف بُعدی مستقل این اجازه را به مدیریت می‌دهد که بدون لطمه به یکپارچگی سازمان، معیارهای کم‌تر تعریف شده سبز را در اختیار داشته باشد. با وجود این، رویکرد مزبور می‌تواند از شفافیت رابطه این بعد با دیگر جنبه‌های راهبردی سازمان بکاهد و تضعیف طرح‌های محیط‌زیستی را رقم زند. چنین ابهامی می‌تواند موجب تضعیف تعهد مدیریت به رویه‌های کسب‌وکار سبز شود [۱۴]. از این رو، شفاف‌سازی ارتباطات جنبه محیط‌زیستی با جنبه‌های چهارگانه کارت امتیازی متوازن سنتی می‌تواند گامی مهم در استقرار موفق این رویکرد باشد. در این صورت، می‌توان ادعا کرد که کارت امتیازی متوازن حاصل نقطه شروعی مناسب برای توسعه سامانه اندازه‌گیری عملکردی است که با ترکیب مسائل امکان مطالعه عملکرد زنجیره تأمین ناب و سبز را فراهم می‌کند.

مرور پیشینه تجربی

برای دستیابی به دانشی قابل‌انکاتر از پیشینه تجربی پژوهش، از واژگان کلیدی ناب (lean)، سبز (green)، پایدار* (sustainable)، بیمارستان (hospital)، عملکرد (performance)، و زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی (healthcare supply chain) برای جستجو در پایگاه اسکوپوس استفاده شد. طبق جدول ۱، آن دسته از مطالعاتی که با تأکید بر رویکردهای ناب و سبز در پی ارائه چنین چارچوب‌هایی برای زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی بوده‌اند، غالباً این دو فلسفه مدیریتی را منفک از هم مدنظر قرار داده‌اند. این در حالی است که دو فلسفه مذکور در تعامل با یکدیگر و مکمل هم هستند [۳۸، ۳۰]. برای نمونه، اگرچه تفکر ناب مستقیماً کاهش آسیب‌های محیط‌زیستی را هدف قرار نمی‌دهد، اما با کاهش ضایعات عملیاتی به بهبود عملکرد محیط‌زیستی کمک می‌کند [۳۹، ۹۶]. انگشت‌شمار مطالعاتی اخیر هم که با تأکید بر تلفیق دو این رویکرد در پی طراحی سامانه‌ای برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی بوده‌اند [۹، ۶۱، ۶۳، ۷۱]، غالباً به تعیین اوزان اهمیت معیارهای عملکرد ناب و سبز بسنده کرده‌اند و از تبیین تعاملات میان این معیارها بازمانده‌اند. در این میان، مطالعه نظری-شیرکوهی و صمدی (۲۰۲۵) از معدود پژوهش‌های ارزشمندی است که با تأکید بر تعاملات میان معیارهای ارزیابی عملکرد، سعی در سنجش عملکرد زنجیره تأمین بیمارستان داشته است [۶۶]. با وجود این، پژوهش مذکور به دلیل تأکید بر چهار پارادایم ناب بودن، چابکی، تاب‌آوری (برگشت‌پذیری)، و سبز بودن؛ و پیروی از رویکردی کمی برای سنجش میزان لارج^۱ بودن زنجیره؛ ناچار به تمرکز بر دامنه محدودی از معیارهای عملکرد شده است. در شرایطی که پیروی از رویکردهای ناب و سبز در زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی در مراحل اولیه توسعه خود است [۳۱، ۳۶]، طراحی چارچوبی برای ارزیابی هم‌زمان عملکرد ناب و سبز در چنین زنجیره‌ای می‌تواند به رفع بخشی از شکاف پژوهشی موجود کمک کند.

جدول ۱. مروری اجمالی بر پیشینه تجربی پژوهش

منبع	هدف	بستر	رویکرد غالب		روش‌شناسی	کشور	یافته‌ها
			ناب	سبز			
[۴۵]	عملکرد برای ارزیابی ابتکارات ناب در مراقبت‌های بهداشتی	خدمات مراقبت‌های بهداشتی	✓	X	ادغام پیشینه پژوهش بخش مراقبت‌های بهداشتی و جنبش تولید ناب	سوئد	تفکر ناب در بخش مراقبت‌های بهداشتی قابل استفاده است؛ شناسایی شاخص‌های کلیدی عملکرد ناب در بخش درمان؛ معرفی چارچوب «مدل جریان» برای پیگیری ابتکارات ناب در بخش مراقبت‌های بهداشتی.
[۵۸]	شناسایی و اعتبارسنجی فهرستی از معیارهای کلیدی عملکرد در حوزه تأمین اقلام مصرفی. تعیین درجه اهمیت هر معیار	سه بیمارستان غیرانتفاعی و یک سازمان خرید	✓	X	موردکاوی چندگانه / تحلیل کیفی ۴۸ مصاحبه نیمه ساختار یافته / تحلیل توصیفی ۱۶۳ پرسشنامه	کانادا	شناسایی و طبقه‌بندی ۵۳ معیار کلیدی عملکرد در هشت گروه قابلیت اطمینان، انعطاف‌پذیری، هزینه، زمان، کیفیت، کمیت، قابلیت دسترسی، و رضایتمندی؛ برخی شاخص‌ها در دو گروه بیمارستان‌ها و سازمان خرید مشترک‌اند و برخی مختص هر گروه؛ اهمیت شاخص‌های مشترک در گروه‌ها لزوماً یکسان نیست.

منبع	هدف	بستر	رویکرد غالب		روش‌شناسی	کشور	یافته‌ها
			ناب	سبب			
[۴۷]	ارائه چارچوبی برای ارزیابی عملکرد یکپارچه زنجیره تأمین در بخش مراقبت‌های بهداشتی عمومی	بیمارستان دولتی	✓	X	تحلیل عمیق پیشینه چارچوب‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین / موردکاوی استقرایی	ایتالیا	پیشنهاد ۱۲ معیار ارزیابی عملکرد ذیل سه محور مزایای مالی، مزایای سازمانی و فرایندی، و هزینه‌های راه‌اندازی و عملیاتی؛ ارائه بینش‌هایی مفید درباره هزینه‌ها و مزایای استقرار راهبردهای زنجیره تأمین.
[۱۰]	توسعه مدلی برای ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان مراقبت‌های بهداشتی	چهار بیمارستان	X	X	مرور پیشینه / فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی	هند	پیشنهاد چهار معیار ارزیابی عملکرد (مشتری، اداری، پشتیبانی، و یادگیری و نوآوری) و ۱۶ زیرمعیار؛ تعیین میزان اهمیت معیارها و زیرمعیارها.
[۲۲]	ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی زنجیره تأمین خدماتی	چهار شرکت ارائه‌دهنده خدمات پشتیبانی پزشکی	✓	X	ادغام دیمتل و ویکور با رویکرد خاکستری	هند	پیشنهاد ۱۲ معیار برای ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی تأمین‌کنندگان خدمات پشتیبانی پزشکی؛ رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان بر اساس این چارچوب.
[۵۵]	ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی تأمین‌کنندگان در بخش مراقبت‌های بهداشتی	دو بیمارستان دولتی، سه بیمارستان خصوصی	✓	X	مرور پیشینه / فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی	امارات	شناسایی هشت معیار و ۲۷ زیرمعیار؛ تعیین اوزان اهمیت معیارها و زیرمعیارها.
[۵۰]	توسعه چارچوبی برای ارزیابی سطح مشارکت در زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی	کلینیک دیابت	X	✓	پرسشنامه خودارزیابی مدل تعالی سازمانی / فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی	هند	ارائه مدلی متوازن از توانمندسازها (رهبری، راهبرد، کارکنان، مشارکت و منابع، فرایندها، کالا و خدمات) و نتایج (مشتری، کارکنان، جامعه، کلیدی).
[۴۶]	توسعه مدل ارزیابی عملکرد پایدار زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی	تولیدکنندگان / تأمین‌کنندگان / توزیع‌کنندگان / کلینیک‌های درمانی و بیمارستان‌ها	✓	X	مرور پیشینه / مصاحبه / کارت امتیازی متوازن / دیمتل / فرایند تحلیل شبکه‌ای	اندونزی	پیشنهاد ۲۹ معیار ذیل ۵ منظر اقتصادی، مشتری، عملیاتی، اطلاعاتی، و نوآوری و رشد؛ معیارهای ناملموس نوآوری و رشد بیش‌ترین اثر را بر سایر معیارها دارند؛ معیارهای منظر مشتری پراهمیت‌ترین هستند؛ منابع انسانی و مشتری عناصر اصلی ارزیابی عملکرد پایدار زنجیره تأمین مراقبت‌های درمانی هستند.
[۲۳]	پیشنهاد چارچوب یکپارچه ارزیابی عملکرد برای تقویت زنجیره‌های دولتی تأمین مراقبت‌های بهداشتی	زنجیره تأمین ساخت داروها	X	X	کارت امتیازی متوازن / مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین / فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی	مراکش	معرفی شاخص‌های کلیدی عملکرد به تفکیک ابعاد اجتماعی، مالی، مشتری (بیمار)، فرایندهای داخلی (تأمین، انبارداری، توزیع، و اجرا)، و یادگیری و رشد؛ ارزیابی شاخص‌ها بر اساس پنج معیار سادگی، سنجش پذیری، دسترس‌پذیری، واقع‌بینانگی، و زمان‌داری.
[۵]	توسعه و آزمون چارچوب ارزیابی درجه ارزش‌آفرینی ابتکارات ناب در بخش مراقبت‌های بهداشتی	یک بیمارستان دولتی	X	✓	مرور پیشینه / کارت امتیازی متوازن	ایتالیا	تعیین شاخص‌های کلیدی برای ابعاد چهارگانه عملکرد (مالی، بیمار، فرایندهای داخلی، و رشد و یادگیری)؛ تعیین درجه اثربخشی ابتکارات ناب روی شاخص‌های کلیدی عملکرد.
[۶۴]	ارائه چارچوبی برای ارزیابی پایداری زنجیره‌های تأمین خدماتی	زنجیره تأمین بیمارستان	✓	X	مرور پیشینه / مصاحبه / دلفی فازی / کارت امتیازی متوازن / مدل بایی ساختاری تفسیری	-	شناسایی ۲۰ عامل کلیدی پایداری زنجیره تأمین خدماتی و طبقه‌بندی آن‌ها در چهار دیدگاه مالی، عملیات زنجیره تأمین خدمات، رضایت ذی‌نفعان در جهت پایداری، و یادگیری، رشد و نوآوری؛ معیارهای شناسایی شده باهم مرتبط هستند.
[۲۸] [۲۹]	ارزیابی عملکرد انبارهای نگهداری دارو با هدف ارتقاء کیفیت توزیع داروها	۳۰ انبار داروی تحت حمایت دولت	X	✓	مرور پیشینه / نظرخواهی از خبرگان / تحلیل پوششی داده‌ها	هند	بازرترین ورودی‌ها و خروجی‌های مؤثر بر کارایی انبارهای دارو؛ خروجی‌های نیازمند بهبود بیش‌تر؛ تمرکز بر کدام ورودی‌ها نیازمند تلاش کم‌تری است.
[۶۲]	ارزیابی عملکرد سریع اورژانس بیمارستان بر اساس اصول ناب	اورژانس بیمارستان	X	✓	پرسشنامه / مدل گودسان ^۱	ایران	تعریف معیارهای ناب بر اساس ویژگی‌های اختصاصی بخش اورژانس؛ طراحی پرسشنامه با توجه به مدل اصلی.
[۸۳]	طراحی مدل یکپارچه برای ارزیابی تأمین‌کنندگان در سیستم دولتی مراقبت‌های بهداشتی	بیمارستان	✓	X	ادغام اوزان معیارها توسط دیمتل و روش بهترین-بدترین / رتبه‌بندی گزینه‌ها توسط آیداس	اسپانیا	ارائه بینش‌هایی برای شناسایی نقاط قوت و ضعف تأمین‌کنندگان و توسعه سامانه‌های قابل اعتماد و کارآمد پشتیبانی تصمیم‌گیری برای ارزیابی تأمین‌کنندگان.
[۱۱]	تحلیل مقایسه‌ای عملکرد مالی شرکت‌های ارائه‌دهنده مراقبت‌های بهداشتی	۲۰ شرکت پیشرو در ارائه خدمات مراقبت‌های بهداشتی	X	X	مابک / کوکوزو / مارکوس	هند	شرکت‌های بزرگ الزماً عملکرد خوبی ندارند؛ نتایج حاصل از سه چارچوب تصمیم‌گیری چندمعیاره سازگار هستند. راه‌حل کوکوزو نسبتاً بهتر است.
[۶۷]	ارائه رویکردی یکپارچه برای ارزیابی عملکرد مبتنی بر	بخش اورژانس بیمارستان خصوصی	X	✓	مرور پیشینه / پرسشنامه / تحلیل پوششی داده‌ها	ایران	شاخص‌های تعهد مهندسی در گروه تاب‌آوری و بهبود عملیاتی در گروه مدیریت ناب بیش‌ترین تأثیر را بر ارتقای رضایت شغلی و عملکرد سازمان دارند.

منبع	هدف	بستر	رویکرد غالب		روش‌شناسی	کشور	یافته‌ها
			ناب	سبز			
	مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب						
[۵۱]	ارزیابی درجه پایداری زنجیره‌های تأمین خدماتی	بیمارستان	X	✓	مرور پیشینه / تأسیس فازی	هند	شناسایی ۵ بعد مدیریت محیط‌زیستی، مدیریت اجتماعی، مدیریت اقتصادی، مدیریت مشتری، مدیریت ریسک، ایمنی و سلامت، ۱۷ معیار و ۶۵ زیرمعیار؛ شناسایی موانع تحقق پایداری بیمارستان.
[۵۴]	طراحی مدلی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با لحاظ کردن ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پایداری	چند بیمارستان دولتی	X	✓	مصاحبه‌های غیر سازمان‌یافته و نیمه سازمان‌یافته / نظریه بر خاسته از داده‌ها	ایران	بهبود همکاری مشترک در بخش‌های مختلف بیمارستان، کاهش ریسک خطای پزشکی، بهبود کیفیت خدمات و ارتقاء جایگاه حرفه‌ای کارکنان به‌عنوان پیامدهای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین پایدار بیمارستان لحاظ شدند.
[۵۶]	ارزیابی مقایسه‌ای عملکرد محیط‌زیستی از دیدگاه ایزو ۱۴۰۰۰	بیمارستان خصوصی	X	✓	طولان مغزی	ایران	تعریف و سنجش ۱۸ شاخص عملکرد محیط‌زیستی؛ اصلاح و بهبود شاخص‌ها در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ رؤیت شد؛ بیش‌ترین اقدام اصلاحی و محسوس‌ترین تغییرات مربوط به پسماندها بود.
[۷۱]	سنجش عملکرد با ملاحظات ناب، سبز، و چابکی	سه بخش در یک بیمارستان	✓	✓	مرور پیشینه / تأسیس فازی / تأسیس فازی با مقادیر بازه‌ای	ایران	رتبه‌بندی عملکرد سه بخش بیمارستانی بر اساس ۴ معیار ناب، ۵ معیار چابکی، و ۲ معیار سبز. هم‌خوانی رتبه‌بندی عملکرد بخش‌ها در دو روش رتبه‌بندی
[۶۳]	تعیین معیارهای ناب و سبز برای نیل به توسعه پا	بیمارستان‌های تخصصی	✓	✓	مرور پیشینه، تحلیل عاملی اکتشافی، مدلیابی معادلات ساختاری	تایلند	اولویت‌بندی معیارهای ناب (۶ معیار) و سبز ناب (۶ معیار) با تأکید بر درجه ارتباط این معیارها با ابعاد سه‌گانه پایداری (اقتصاد، محیط‌زیست، جامعه)
[۶۱]	ارتقا عملکرد زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی با تأکید بر پارادایم‌های لارج (ناب، چابکی، تاب‌آور، سبز)	۵ بیمارستان	✓	✓	مرور پیشینه، مصاحبه با خبرگان، دیمتال فازی، دوزنقه‌ای، مدل‌سازی ساختاری - تفسیری، شبکه بی‌زی	ایران	نگاشت روابط علت‌ومعلولی و ساختار سلسله‌مراتبی حاکم بر معیارهای لارج، کمی سازی شدت روابط جفت معیارها به کمک شبکه بی‌زی، چهار معیار کلیدی خدمات پزشکی مداوم، انعطاف‌پذیری، خدمات پزشکی اورژانسی در شرایط بحرانی، و برنامه نگهداری تجهیزات پزشکی قادر به بهبود ۶۲ درصدی در عملکرد لارج بیمارستان‌ها هستند.
[۶۶]	تحلیل عملکرد لارج زنجیره تأمین تجهیزات پزشکی درون بیمارستان‌ها	بیمارستان	✓	✓	مرور پیشینه، گروه کانونی، سامانه استنتاج فازی	ایران	شناسایی ۱۷ معیار لارج، بی‌بردن به نقش کلیدی ۸ معیار کاهش هزینه‌های کلی زنجیره تأمین، بهینه‌سازی مدیریت موجودی، کوتاه کردن زمان چرخه توسعه زنجیره تأمین، افزایش معرفی محصولات جدید، ترویج اشتراک‌گذاری اطلاعات بین اعضای زنجیره، ایجاد پایگاه‌های تأمین و منبع یابی انعطاف‌پذیر، کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و اجرای شیوه‌های مدیریت پسماند. اگر سطح ناب بودن، چابکی، تاب‌آوری، و سبز بودن زنجیره، به ترتیب ۰/۷۱، ۰/۷۰، ۰/۷۳، ۰/۷۲ باشد، سطح لارج بودن زنجیره بسیار بالا (۰/۷۹) خواهد بود.
[۹]	ارائه چارچوبی برای ارزیابی عملکرد پایدار	بخش رادیولوژی بیمارستان	✓	✓	روش‌شناسی شش سیگما، نگاشت جریان ارزش، تحلیل عوامل شکست و آثار آن		پیشنهاد سامانه جامع ارزیابی عملکرد ناب - سبز مشتمل بر ابعاد حاکمیت سازمانی (۸ معیار)، حقوق انسانی (۷ معیار)، اقدامات مربوط به نیروی کار (۵ معیار)، محیط‌زیست (۵ معیار)، اقدامات مربوط به عملکرد منصفانه (۵ معیار)، ملاحظات مصرف‌کننده (۷ معیار)، و توسعه و مشارکت اجتماعی (۶ معیار)
[۵۲]	ارزیابی وضعیت و عملکرد مراکز بهداشتی	۱۲۸ مرکز بهداشت دولتی و خصوصی غیرانتفاعی	✓	X	مرور اسنادی / پرسشنامه نیمه ساختاریافته / مصاحبه	اوگاندا	بهبود عملکرد زنجیره تأمین مراکز درمانی مستلزم سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، تأمین رایانه، اتصال به اینترنت و تقویت ظرفیت کارکنان کلیدی است.

۳. روش‌شناسی پژوهش

هدف این مطالعه ارائه چارچوبی برای ارزیابی عملکرد ناب و سبز زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی است. انتظار می‌رود تحقق این هدف منوط به یافتن پاسخ برای پرسش‌های زیر باشد:

- زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی برای ناب و سبز شدن چه هدف‌هایی را دنبال می‌کند؟
 - مطلوب‌ترین معیارهای ارزیابی عملکرد برای نظارت بر تحقق این هدف‌ها کدام هستند؟
 - با تأکید بر نقشه راهبردی حاکم بر هدف‌ها و معیارها، معیارهای کلیدی عملکرد زنجیره مراقبت‌های بهداشتی کدام هستند؟
- کارت امتیازی متوازن مدلی برای ارزیابی عملکرد است که رابطه بین عملکرد، هدف‌ها و معیارها را در قالب نقشه‌ای راهبردی توصیف می‌کند [۴۹]. بر این اساس، به نظر می‌رسد پیروی از چارچوب مفهومی کارت امتیازی متوازن نقطه شروع مناسبی برای تحقق هدف پژوهش و پاسخ به

بعد	هدف راهبردی	معیار	شرح/سنجه	رویکرد		منبع														
				تاب	سبز	[۳۷]	[۱۸]	[۲۱]	[۵۲]	[۷۰]	[۳۴]	[۱۰]	[۶۴]	[۵]	[۲۳]	[۴۹]	[۸۶]	[۸۰]		
			و مراقبت اشاره دارد. مانند: تعداد خطاهای پزشکی، عوارض جراحی، تروما، عوارض دارویی، عوارض بیهوشی، عفونت‌های بیمارستانی و...																	
		مشارکت مؤثر کارکنان	تعداد پیشنهادهای اجرایشده کارکنان به کل پیشنهادهای و انتقادات دریافت شده از ایشان	*	*															
	ارتقاء	آموزش	تعداد افراد آموزش دیده یا تعداد ساعات آموزش به ازای هر ۱۰۰ کارمند	*	*															
رشد و یادگیری	سرمایه‌های سازمانی	قابلیت‌های سیستم اطلاعاتی	این معیار بر توانایی به اشتراک‌گذاری دانش بین اعضا تأکید دارد و از طریق سنجه‌هایی چون درصد کارکنان قادر به استفاده از ارتباطات الکترونیکی سنجه‌ده می‌شود.	*	*															
		میزان پسماند جامد تولیدی	می‌توان این معیار را به ازای هر تخت یا هر بستری و به تفکیک پسماندهای عفونی و غیر عفونی گزارش کرد.	*	*															
		تفکیک پسماند	سهم پسماند تفکیک‌شده از کل پسماند تولیدی (%)	*	*															
		بازافت پسماند	سهم پسماند بازیافتی از کل پسماند تولیدی (%)	*	*															
		آب مصرفی	میزان آب مصرفی به ازای هر تخت یا هر ترخیص در بازه‌ای معین (مثلاً سالانه)	*	*															
محیط‌زیست	بهبود عملکرد سبز	فاضلاب تولیدی	میزان فاضلاب تولیدی به ازای هر تخت یا هر ترخیص در بازه‌ای معین (مثلاً سالانه)	*	*															
		کارایی انرژی	نسبت ارزش خدمات ارائه‌شده به ارزش انرژی مصرف‌شده	*	*															
		کارایی محیط‌زیستی	نسبت ارزش خدمات ارائه‌شده به اثرات نامطلوب بر محیط‌زیست	*	*															
		استفاده از انرژی پاک	سهم انرژی‌های پاک از کل انرژی الکتریکی مصرف‌شده	*	*															

در گام دوم، با استفاده از فن دلفی فازی درجه مطلوبیت این معیارها از منظر پنج اصل زیربنایی^۱ در دسترس بودن داده‌ها، مرتبط بودن با هدف‌های راهبردی زنجیره تأمین، قابل اعتماد بودن، سهولت اندازه‌گیری، و قابل فهم بودن [۸۳،۵۱،۵۰] توسط صاحب‌نظران پژوهش ارزیابی می‌شوند. بدین ترتیب فهرستی از مطلوب‌ترین معیارهای ارزیابی عملکرد ناب و سبز در زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی، به تفکیک هدف‌های راهبردی این زنجیره در پنج جنبه مالی، ذی‌نفعان، فرایندهای داخلی، رشد و یادگیری، و محیط‌زیست شناسایی می‌شود. سرانجام در گام سوم، به کمک روش دیمتال فازی، تعاملات میان هدف‌های راهبردی و معیارهای متناظر با هر هدف تحلیل می‌شود. بدین ترتیب، نقشه راهبردی حاکم بر هدف‌ها و معیارهای عملکرد ناب و سبز مشخص می‌شود. تحلیل دیمتال فازی، همچنین، امکان تعیین اوزان، درجه اهمیت، و نقش هرکدام از هدف‌ها و معیارها در نقشه راهبردی را فراهم می‌کند.

برای اطمینان از تحقق مطلوب هدف پژوهش و یافتن پاسخ‌های معتبر برای پرسش‌های مطالعه، سازمان تأمین اجتماعی استان تهران و بیمارستان‌های این سازمان به‌عنوان قلمرو مکانی پژوهش انتخاب شد. در این مطالعه از دیدگاه‌ها و قضاوت‌های نه نفر از صاحب‌نظران ستاد مرکزی و بیمارستان‌های سبز این سازمان استفاده می‌شود. جدول ۳ اطلاعاتی را درباره این افراد و نحوه مشارکت ایشان در مراحل مختلف پژوهش نشان می‌دهد.

جدول ۳. مشخصه‌های جمعیت شناختی و نحوه مشارکت صاحب‌نظران در پژوهش

محل خدمت	حوزه خدمت	مدرک تحصیلی	سابقه (سال)	دلفی فازی	دیمتال فازی				
					هدف‌های مالی	محیط‌زیست	ذی‌نفعان	فرایندها	رشد و یادگیری
سازمان تأمین اجتماعی	معاونت ارزیابی عملکرد	کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی	۱۰ تا ۱۵	*	*	*	*	*	*
سازمان تأمین اجتماعی	اداره ارزیابی و پایش عملکرد	دکتری جامعه‌شناسی اقتصاد و توسعه	۱۵ تا ۲۰	*	*	*	*	*	*
بیمارستان لباغی‌نژاد	بهبود کیفیت	کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی	> ۲۰	*	*	*	*	*	*

1. Fundamental Principle

محل خدمت	حوزه خدمت	مدرک تحصیلی	سابقه (سال)	دلفی		دیمتلفازی	
				هدفها مالی	محیطزیست	ذینفعان	فرایندها
بیمارستان آیتا... کاشانی	امور مالی	کارشناسی علوم اقتصادی	> ۲۰	*	*	*	*
بیمارستان لافی نژاد	امور اداری	کارشناسی ارشد جامعه‌شناسی	> ۲۰	*	*	*	*
بیمارستان آیتا... کاشانی	بهداشت محیط	کارشناسی ارشد محیطزیست	> ۲۰	*	*	*	*
بیمارستان فیاض بخش	بهبود کیفیت	کارشناسی ارشد بهداشت محیط	> ۲۰	*	*	*	*
بیمارستان فیاض بخش	امور مالی	کارشناسی ارشد حسابداری	> ۲۰	*	*	*	*
بیمارستان فیاض بخش	بهداشت محیط	کارشناسی مهندسی بهداشت محیط	۱۰ تا ۵	*	*	*	*

دلفی فازی

دلفی فازی یکی از فنون تصمیم‌گیری گروهی است که برای مواجهه با نادقیقی قضاوت‌های ذهنی افراد، دلفی سنتی را با نظریه مجموعه‌های فازی تلفیق کرده است. این پژوهش از شکل اصلاح‌شده دلفی فازی مبتنی بر اعداد فازی مثلثی برای پالایش معیارهای ارزیابی عملکرد ناب و سبز مستخرج از پیشینه استفاده می‌کند. از این شکل اصلاح‌شده در پژوهش‌های مختلفی استفاده شده است [۹۳، ۹۵، ۳۳، ۵۴]. در ادامه، گام‌های این فن معرفی می‌شود [۷۲].

ابتدا از خبرگان خواسته می‌شود تا به کمک واژگان زبانی جدول ۴ مطلوبیت معیارهای مستخرج از پیشینه را از منظر پنج اصل در دسترس بودن داده‌ها، مرتبط بودن، قابل اعتماد بودن، سهولت اندازه‌گیری، و قابل درک بودن ارزیابی کنند.

جدول ۴. متغیرهای زبانی برای ارزیابی مطلوبیت معیارهای عملکرد ناب و سبز [۷۲]

واژه زبانی	عدد فازی
خیلی کم	(۰.۰۰، ۰.۰۰، ۰.۲۵)
کم	(۰.۰۰، ۰.۲۵، ۰.۵۰)
متوسط	(۰.۲۵، ۰.۵۰، ۰.۷۵)
زیاد	(۰.۵۰، ۰.۷۵، ۱.۰۰)
خیلی زیاد	(۰.۷۵، ۱.۰۰، ۱.۰۰)

سپس، نوبت به محاسبه ارزش فازی هر معیار می‌رسد. در این گام، ابتدا نمرات مطلوبیت هر معیار در قبال پنج اصل مذکور توسط میانگین حسابی فازی [۲۷] ادغام می‌شوند. فرض کنید نمره مطلوبیت معیار i ($i = 1 \dots m$) در قبال اصل j ($j = 1 \dots n$) از نظر خبره k ($k = 1 \dots p$) عدد فازی مثلثی $\tilde{A}_{ij}^k = (l_{ij}^k, m_{ij}^k, u_{ij}^k)$ باشد که در آن حد پایین، m_{ij}^k حد وسط و u_{ij}^k حد بالای این عدد است. در این صورت، \tilde{A}_i^k میانگین فازی مطلوبیت معیار i در قبال اصول j از منظر پاسخ‌دهنده k عددی مثلثی به شرح رابطه (۱) خواهد بود.

$$\tilde{A}_i^k = \left(\frac{\sum_{j=1}^n l_{ij}^k}{n}, \frac{\sum_{j=1}^n m_{ij}^k}{n}, \frac{\sum_{j=1}^n u_{ij}^k}{n} \right), i = 1 \dots m \text{ و } k = 1 \dots p \quad \text{رابطه (۱)}$$

اکنون با استفاده از روابط (۲) تا (۴) ارزش فازی ادغامی نظرات خبرگان برای هر معیار (l_i^o, m_i^o, u_i^o) به دست می‌آید.

$$l_i^o = \text{Min}(x_i^k) \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$m_i^o = \left(\prod_{k=1}^{nk} x_i^k \right)^{\frac{1}{k}} \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$u_i^o = \text{Max}(x_i^k) \quad \text{رابطه (۴)}$$

در روابط بالا، l_i^o حد پایین ارزش فازی معیار i و برابر با کوچک‌ترین مقدار تعیین‌شده برای این معیار توسط خبرگان، m_i^o حد وسط معیار i و برابر با میانگین هندسی نظرات خبرگان در قبال این معیار، u_i^o حد بالای ارزش فازی معیار i و برابر با بزرگ‌ترین مقدار تعیین‌شده برای این معیار توسط خبرگان، و x_i^k میانگین فازی مطلوبیت معیار i از منظر پاسخ‌دهنده k است.

غربال معیارها مستلزم فازی‌زدایی از ارزش فازی مطلوبیت آن‌ها است. در این پژوهش از رابطه (۵) برای این منظور استفاده می‌شود. در این

رابطه، S_i ارزش صریح مطلوبیت معیار i است.

$$S_i = \frac{l_i^o + u_i^o + m_i^o}{3} \quad \text{رابطه (۵)}$$

پس از محاسبه ارزش صریح هر معیار، نوبت به غربال معیارها بر اساس حد آستانه r می‌رسد. اصولاً قاعده معینی برای تعیین حد آستانه وجود ندارد و معمولاً طبق نظر پاسخ‌دهندگان یا در شکلی محتاطانه، برابر با میانگین S_i ها در نظر گرفته می‌شود. به هر ترتیب، اگر $S_i \geq r$ باشد، معیار i از مطلوبیت بالایی برخوردار است و بهتر است در تحلیل‌های بعدی حاضر باشد. در غیر این صورت، معیار i مطلوبیت بالایی ندارد و بهتر است از ادامه تحلیل‌ها کنار گذاشته شود.

دیمتل فازی

از دیمتل فازی برای ساخت و تحلیل مدل ساختاری مشتمل بر روابط پیچیده میان عوامل استفاده می‌شود [۱۶]. این روش می‌تواند مجموعه‌ای از عوامل با روابط پیچیده را به دو گروه علت‌ها و معلول‌ها تقسیم کند و با تولید یک نمودار علی قابل مشاهده برای عوامل، آن‌ها را رتبه‌بندی کند؛ و با سنجش اوزان و بازتاب روابط درونی و همبستگی میان عوامل درجه اثربخشی عوامل را تعیین کند [۳۵]. مراحل دیمتل فازی به شرح زیر طی می‌شود [۶].

پس از غربال معیارها توسط دلفی فازی، از پرسشنامه دیمتل فازی برای ارزیابی جهت و میزان اثرگذاری هر عنصر (هدف راهبردی/معیار) بر دیگر عناصر استفاده می‌شود. بدین منظور از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود تا ارزیابی خود از درجه اثرگذاری/اثرپذیری هر زوج-عناصر i و j را به کمک نمادهای VH، H، L، VL، No بیان کنند. این نمادها، به ترتیب، برای نمایش واژگان زبانی «فاقد اثر»، «اثر خیلی کم»، «اثر کم»، «اثر زیاد»، و «اثر بسیار زیاد» استفاده می‌شود. چون ارزیابی خبرگان از روابط بین عناصر با استفاده از واژگان زبانی بیان شده است، برای رفع نادقیقی این واژگان، از اعداد فازی مثلثی به همراه مقادیر زبانی آن‌ها به شرح جدول ۵ استفاده می‌شود.

جدول ۵. واژگان زبانی برای مقایسه عوامل [۶]

نماد	عدد فازی	مقدار زبانی	واژه زبانی
VH	(۸،۹،۹)	$\tilde{9}$	اثر خیلی زیاد
H	(۶،۷،۸)	$\tilde{7}$	اثر زیاد
L	(۴،۵،۶)	$\tilde{5}$	اثر کم
VL	(۲،۳،۴)	$\tilde{3}$	اثر خیلی کم
No	(۱،۱،۲)	$\tilde{1}$	فاقد اثر

بدین ترتیب، می‌توان نظرات پاسخ‌دهنده k درباره تعاملات میان n عنصر را در قالب ماتریس \tilde{Z}_k ، موسوم به ماتریس ارتباط مستقیم اولیه فازی^۱ نمایش داد. در این خصوص، $\tilde{Z}_k = (\tilde{z}_{ij}^k)_{n \times n} = ((l_{ij}^k, m_{ij}^k, u_{ij}^k))_{n \times n}$ ، که در آن درایه \tilde{z}_{ij}^k دلالت بر ارزیابی فازی پاسخ‌دهنده k از میزان اثرگذاری عنصر i بر عنصر j دارد. می‌توان به کمک رابطه (۶) و میانگین‌گیری فازی از ماتریس‌های ارتباط مستقیم اولیه پاسخ‌دهندگان، آن‌ها را باهم ادغام کرد.

$$\tilde{Z} = (\tilde{z}_{ij})_{n \times n} = \left(\left(\frac{\tilde{z}_{ij}^1 \oplus \tilde{z}_{ij}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{z}_{ij}^k}{K} \right) \right)_{n \times n} \quad \text{رابطه (۶)}$$

سپس، از رابطه (۷) برای استاندارد کردن ماتریس ارتباط مستقیم اولیه فازی ادغامی استفاده می‌شود.

$$\bar{X}_{ij} = \frac{\tilde{z}_{ij}}{\bar{R}} = \left(\frac{l_{ij}}{r_l}, \frac{m_{ij}}{r_m}, \frac{u_{ij}}{r_u} \right); r_s = \max \left(\sum_{j=1, \dots, i \leq n} \tilde{z}_{ijs} \right) \forall s = l, m, u \quad \text{رابطه (۷)}$$

در رابطه بالا، \tilde{z}_{ij} یک عدد فازی مثلثی در ماتریس \tilde{Z} و r_s حداکثر مجموع اعداد فازی مثلثی در هر سطر این ماتریس است. با تقسیم

درایه‌های ماتریس \tilde{Z} بر مقدار r_s ماتریس نرمال شده به دست می‌آید. اکنون می‌توان به کمک رابطه (۸) ماتریس ارتباط کل فازی \tilde{T}^1 را محاسبه کرد. بدین منظور، ابتدا معکوس ماتریس نرمال شده ارتباط مستقیم فازی محاسبه می‌شود؛ سپس این ماتریس از ماتریس یک I کم می‌شود؛ و در نهایت ماتریس نرمال شده ارتباط مستقیم فازی از سمت چپ در ماتریس حاصل ضرب می‌شود. بدین ترتیب، ماتریس ارتباط کل فازی $\tilde{T} = \left((\tilde{t}_{ij}^l \tilde{t}_{ij}^m \tilde{t}_{ij}^u) \right)_{n \times n}$ حاصل می‌شود.

$$\tilde{T} = \tilde{X}(I - \tilde{X})^{-1} \quad \text{رابطه (۸)}$$

برای فازی‌زدایی از ماتریس \tilde{T} ، از روش مرکز ثقل، به شرح رابطه (۹)، استفاده می‌شود.

$$T = (t_{ij})_{n \times n} = (t_{ij}^l + 2t_{ij}^m + t_{ij}^u) / 4 \quad \text{رابطه (۹)}$$

با در اختیار داشتن ماتریس ارتباط کل فازی‌زدایی شده، می‌توان خالص اثر $(D - R)$ و مرکزیت $(D + R)$ هر عنصر را توسط روابط (۱۰) و (۱۱) به دست آورد. مثبت بودن $D - R$ یک عنصر به معنای اثرگذاری بیشتر این عنصر بر سایر عناصر و تأثیرپذیری کمتر این عنصر از دیگر عناصر است. این بدان معنی است که عنصر مزبور نقشی علی را در شبکه روابط معیارها بازی می‌کند. در مقابل، منفی بودن $D - R$ یک عنصر به معنای تأثیرپذیری بیش‌تر این عناصر از سایر عناصر و اثرگذاری کمتر این عنصر از دیگر عناصر است. این بدان معنی است که عنصر موردنظر نقشی معلولی را در شبکه روابط عناصر بازی می‌کند. همچنین $D + R$ بیانگر درجه مرکزیت هر عنصر در میان سایر عناصر است. در این خصوص، هرچه $D + R$ یک عنصر بیشتر باشد، مرکزیت آن عنصر بیشتر خواهد بود.

$$D = \left(\sum_{j=1}^n t_{ij} \right) = (t_i)_{1 \times n} \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

$$R = \left(\sum_{j=1}^n t_{ij} \right) = (t_j)_{n \times 1} \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

در صورت نمایش مقادیر $D + R$ روی محور افقی و مقادیر $D - R$ روی محور عمودی، نموداری موسوم به دیاگرام علی شکل می‌گیرد که نمایشی بصری از نقش هر عنصر در شبکه تعاملات را نشان می‌دهد. در این دیاگرام، بردار $D + R$ میزان تعامل هر عنصر با عناصر دیگر، خواه در قالب اثرگذاری خواه اثرپذیری، و محور $D - R$ ماهیت هر عنصر از منظر علت یا معلول بودن را نشان می‌دهد. قرارگیری یک عنصر در زیر محور افقی به معنی بیشتر بودن اثرپذیری این عنصر از دیگر عناصر در مقایسه با اثرگذاری آن عنصر بر دیگر عناصر است و لذا این عنصر ماهیتی معلولی دارد. در مقابل، قرارگیری یک عنصر در بالای محور افقی به این معنی است که اثرگذاری این عنصر بر دیگر عناصر بیش از اثرپذیری آن از دیگر عناصر است و لذا این عنصر ماهیتی علی دارد. همچنین، می‌توان به کمک روابط (۱۲) و (۱۳) از مقادیر $D + R$ و $D - R$ برای محاسبه وزن هر عنصر استفاده کرد.

$$w_i = \{ (D + R)^2 + (D - R)^2 \}^{-1/2} \quad \text{رابطه (۱۲)}$$

$$W_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad \text{رابطه (۱۳)}$$

می‌توان روابط علی - معلولی و تحلیل‌های جنبی حاصل از دیمتل فازی را مبنای ترسیم نقشه راهبردی حاکم بر هدف‌ها و معیارها قرار داد. در این مطالعه، از ماتریس ارتباط کل فازی‌زدایی شده T برای این منظور استفاده می‌شود [۲۰]. این کار مستلزم تعیین دو حد آستانه a و b ($b > a$) برای میزان اثرگذاری هر عنصر بر سایر عناصر (Z_{xy}) توسط خیرگان است. بدین ترتیب، اگر $Z_{xy} \geq b$ باشد، پیوند علی قوی بین دو عنصر x و y برقرار است و این ارتباط با پیکانی ضخیم نمایش داده می‌شود؛ اگر $a > Z_{xy} \geq b$ باشد، پیوند علی متوسطی بین دو عنصر برقرار است و این ارتباط با پیکان نازک نمایش داده می‌شود؛ و اگر $a > Z_{xy}$ باشد، پیوند علی ضعیفی بین دو عنصر برقرار است و می‌توان این ارتباط را با پیکان‌های خط‌چین نمایش داد یا اساساً از انعکاس آن در نقشه راهبردی صرف‌نظر کرد. هم‌زمان، می‌توان از دو حد آستانه p و

بعد	هدف راهبردی	معیار	بیش‌ترین	میانگین هندسی	کمترین	مقدار قطعی	تصمیم
کسب‌وکار	قابل اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطا (Pro)	زمان انتظار	۱/۰۰	۰/۶۲	۰/۳۰	۰/۶۴	انتخاب
		هزینه خدمات	۱/۰۰	۰/۶۳	۰/۳۰	۰/۶۴	انتخاب
رشد و یادگیری	توسعه سرمایه‌های سازمانی (Per)	بهبود بودن تأمین	۱/۰۰	۰/۶۵	۰/۱۵	۰/۶۰	انتخاب
		ضریب اشغال تخت	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۵۵	۰/۸۱	انتخاب
		نسبت گردش تخت	۱/۰۰	۰/۸۹	۰/۵۵	۰/۸۱	انتخاب
		سرعت گردش تخت	۱/۰۰	۰/۸۶	۰/۵۵	۰/۸۰	انتخاب
		ترک اورژانس با مسئولیت شخصی	۱/۰۰	۰/۷۲	۰/۳۵	۰/۶۹	انتخاب
		انتقال بیماران به بیمارستان‌های دیگر	۱/۰۰	۰/۶۵	۰/۲۵	۰/۶۳	انتخاب
		درصد پذیرش مجدد	۱/۰۰	۰/۶۲	۰/۲۵	۰/۶۲	انتخاب
		صحت خدمات	۰/۹۵	۰/۶۲	۰/۱۵	۰/۵۷	حذف
		استقرار رویه‌های استاندارد	۱/۰۰	۰/۷۱	۰/۳۵	۰/۶۹	انتخاب
		مدیریت ریسک	۰/۹۵	۰/۴۵	۰/۰۵	۰/۴۸	حذف
محیط‌زیست	بهبود عملکرد سبز (Env)	رعایت استانداردهای ایمنی	۱/۰۰	۰/۷۲	۰/۳۰	۰/۶۷	انتخاب
		خطا و عوارض	۱/۰۰	۰/۶۲	۰/۲۵	۰/۶۲	انتخاب
		مشارکت مؤثر کارکنان	۱/۰۰	۰/۶۷	۰/۲۵	۰/۶۴	انتخاب
		آموزش	۱/۰۰	۰/۸۴	۰/۴۰	۰/۷۵	انتخاب
		قابلیت‌های سامانه‌های اطلاعاتی	۱/۰۰	۰/۶۰	۰/۲۰	۰/۶۰	انتخاب
		پسماند جامد تولیدی	۱/۰۰	۰/۶۴	۰/۲۰	۰/۶۱	انتخاب
		تفکیک پسماند	۰/۹۵	۰/۵۰	۰/۱۰	۰/۵۲	حذف
		بازیافت پسماند	۱/۰۰	۰/۶۲	۰/۲۵	۰/۶۲	انتخاب
		آب مصرفی	۱/۰۰	۰/۵۸	۰/۲۰	۰/۵۹	حذف
		فاضلاب تولیدی	۱/۰۰	۰/۶۰	۰/۳۰	۰/۶۳	انتخاب
کارایی		کارایی انرژی	۰/۹۵	۰/۶۰	۰/۳۰	۰/۶۲	انتخاب
		کارایی محیط‌زیستی	۰/۸۵	۰/۴۰	۰/۱۵	۰/۴۷	حذف
		استفاده از انرژی پاک	۰/۸۰	۰/۴۲	۰/۱۵	۰/۴۶	حذف

در نخستین گام، به کمک متغیرهای زبانی جدول ۵ ماتریس ارتباط مستقیم اولیه فازی برای هر خبره تشکیل شد. سپس به کمک رابطه (۶)، میانگین ماتریس ارتباط مستقیم اولیه خبرگان به شرح جدول ۷ حاصل شد.

جدول ۷. میانگین ماتریس ارتباط مستقیم اولیه

هدف	Eco	Sat	Pro	Per	Env
Eco	(۰/۰۰, ۰/۰۰, ۰/۰۰)	(۶/۶۷, ۷/۶۷, ۸/۳۳)	(۴/۸۳, ۵/۶۷, ۶/۰۰)	(۷/۳۳, ۸/۳۳, ۸/۶۷)	(۶/۳۳, ۷/۳۳, ۸/۱۷)
Sat	(۶/۶۷, ۷/۶۷, ۸/۳۳)	(۰/۰۰, ۰/۰۰, ۰/۰۰)	(۴/۱۷, ۵/۰۰, ۵/۶۷)	(۷/۰۰, ۸/۰۰, ۸/۵۰)	(۳/۱۷, ۴/۰۰, ۴/۸۳)
Pro	(۸/۰۰, ۹/۰۰, ۹/۰۰)	(۸/۰۰, ۹/۰۰, ۹/۰۰)	(۰/۰۰, ۰/۰۰, ۰/۰۰)	(۶/۳۳, ۷/۳۳, ۸/۱۷)	(۳/۵۰, ۴/۳۳, ۵/۱۷)
Per	(۷/۰۰, ۸/۰۰, ۸/۵۰)	(۷/۰۰, ۸/۰۰, ۸/۵۰)	(۷/۰۰, ۸/۰۰, ۸/۵۰)	(۰/۰۰, ۰/۰۰, ۰/۰۰)	(۳/۳۳, ۴/۰۰, ۴/۶۷)
Env	(۵/۶۷, ۶/۶۷, ۷/۶۷)	(۶/۶۷, ۷/۶۷, ۸/۳۳)	(۳/۵۰, ۴/۳۳, ۵/۱۷)	(۳/۱۷, ۴/۰۰, ۴/۸۳)	(۰/۰۰, ۰/۰۰, ۰/۰۰)

در ادامه، این ماتریس به کمک رابطه (۷) نرمال شد. نتایج حاصل در جدول ۸ منعکس شده است.

جدول ۸. ماتریس نرمال شده ارتباط مستقیم اولیه فازی

هدف	Eco	Sat	Pro	Per	Env
Eco	(۰/۰۰, ۰/۰۰, ۰/۰۰)	(۰/۲۱, ۰/۲۴, ۰/۲۷)	(۰/۱۵, ۰/۱۸, ۰/۱۹)	(۰/۲۳, ۰/۲۷, ۰/۲۸)	(۰/۲۰, ۰/۲۳, ۰/۲۶)
Sat	(۰/۲۱, ۰/۲۴, ۰/۲۷)	(۰/۰۰, ۰/۰۰, ۰/۰۰)	(۰/۱۳, ۰/۱۶, ۰/۱۸)	(۰/۲۲, ۰/۲۶, ۰/۲۷)	(۰/۱۰, ۰/۱۳, ۰/۱۵)
Pro	(۰/۲۶, ۰/۲۹, ۰/۲۹)	(۰/۲۶, ۰/۲۹, ۰/۲۹)	(۰/۰۰, ۰/۰۰, ۰/۰۰)	(۰/۲۰, ۰/۲۳, ۰/۲۶)	(۰/۱۱, ۰/۱۴, ۰/۱۶)
Per	(۰/۲۲, ۰/۲۶, ۰/۲۷)	(۰/۲۲, ۰/۲۶, ۰/۲۷)	(۰/۲۲, ۰/۲۶, ۰/۲۷)	(۰/۰۰, ۰/۰۰, ۰/۰۰)	(۰/۱۱, ۰/۱۳, ۰/۱۵)
Env	(۰/۱۸, ۰/۲۱, ۰/۲۴)	(۰/۲۱, ۰/۲۴, ۰/۲۷)	(۰/۱۱, ۰/۱۴, ۰/۱۶)	(۰/۱۰, ۰/۱۳, ۰/۱۵)	(۰/۰۰, ۰/۰۰, ۰/۰۰)

سپس، ماتریس ارتباط کل فازی با استفاده از رابطه (۸) به دست آمد. نتایج حاصل در جدول ۹ منعکس شده است.

جدول ۹. ماتریس ارتباط کل فازی

هدف	Eco	Sat	Pro	Per	Env
Eco	(۰/۵۴, ۱/۲۹, ۳/۱۴)	(۰/۷۳, ۱/۵۱, ۳/۳۹)	(۰/۵۵, ۱/۱۶, ۲/۶۸)	(۰/۶۹, ۱/۴۰, ۳/۱۵)	(۰/۵۲, ۱/۰۷, ۲/۵۱)
Sat	(۰/۶۵, ۱/۳۴, ۳/۰۶)	(۰/۴۹, ۱/۱۷, ۲/۸۹)	(۰/۴۸, ۱/۰۴, ۲/۴۴)	(۰/۶۲, ۱/۲۷, ۲/۸۸)	(۰/۴۰, ۰/۹۰, ۲/۲۳)
Pro	(۰/۷۷, ۱/۵۶, ۳/۴۱)	(۰/۷۸, ۱/۵۹, ۳/۴۵)	(۰/۴۳, ۱/۰۴, ۲/۵۵)	(۰/۶۹, ۱/۴۳, ۳/۱۹)	(۰/۴۷, ۱/۰۳, ۲/۴۸)
Per	(۰/۷۲, ۱/۴۸, ۳/۳۱)	(۰/۷۴, ۱/۵۱, ۳/۳۵)	(۰/۵۹, ۱/۲۰, ۲/۶۹)	(۰/۵۰, ۱/۱۹, ۲/۹۰)	(۰/۴۵, ۰/۹۸, ۲/۴۰)
Env	(۰/۵۸, ۱/۲۲, ۲/۹۰)	(۰/۶۱, ۱/۲۷, ۲/۹۵)	(۰/۴۲, ۰/۹۴, ۲/۳۰)	(۰/۴۹, ۱/۰۹, ۲/۶۶)	(۰/۲۸, ۰/۷۲, ۱/۹۹)

سپس، با استفاده از رابطه (۹)، ماتریس ارتباط کل فازی فازی‌زدایی شد. با اعلام حدود آستانه $a = ۱/۲۵$ و $b = ۱/۵$ برای مقدار اثرگذاری هر هدف بر سایر هدف‌ها توسط پاسخ‌دهندگان، ارزیابی روشن‌تری از درجه پیوند علی هر هدف با سایر هدف‌ها حاصل شد. بر این اساس، در جدول ۱۰، مقادیر کوچک‌تر از $۱/۲۵$ بیانگر پیوند علی ضعیف، مقادیر $۱/۲۵$ تا $۱/۵$ بیانگر پیوند علی متوسط، و مقادیر بزرگ‌تر از $۱/۵$ بیانگر پیوند علی قوی بین هدف‌ها است.

جدول ۱۰. فازی‌زدایی از ماتریس ارتباط کل فازی

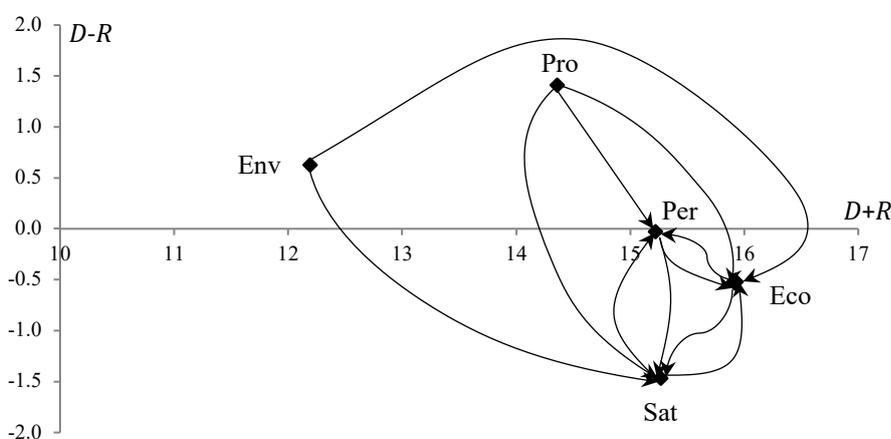
هدف	Eco	Sat	Pro	Per	Env	D
Eco	۱/۵۷	۱/۷۹	۱/۳۹	۱/۶۶	۱/۲۹	۷/۷۰
Sat	۱/۶۰	۱/۴۳	۱/۲۵	۱/۵۱	۱/۱۱	۶/۹۰
Pro	۱/۸۳	۱/۸۵	۱/۲۷	۱/۶۸	۱/۲۵	۷/۸۸
Per	۱/۷۵	۱/۷۸	۱/۴۲	۱/۴۴	۱/۲۱	۷/۶۰
Env	۱/۴۸	۱/۵۲	۱/۱۵	۱/۳۳	۰/۹۲	۶/۴۱
R	۸/۲۲	۸/۳۷	۶/۴۸	۷/۶۳	۵/۷۸	

در این مرحله، با استفاده از نتایج جدول ۱۰ و به کمک روابط (۱۰) و (۱۱) میزان مرکزیت و ارتباط هر هدف به دست آمد. این دو معیار به ترتیب میزان اثرگذاری (نفوذ) و تأثیرپذیری هر هدف در قبال سایر هدف‌ها را نشان می‌دهد. طبق جدول ۱۱، ارائه فرایندهای سریع، بهنگام، اثربخش، قابل اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطا (Pro)، از بیش‌ترین اثرگذاری و افزایش رضایت بیماران و همراهان وی و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات (Sat)، از بیش‌ترین تأثیرپذیری برخوردار هستند.

جدول ۱۱. طبقه‌بندی علل بر مبنای ماتریس ارتباط کل فازی‌زدایی شده

هدف	R	D	D + R	D - R	طبقه
Eco	۸/۲۲	۷/۷۰	۱۵/۹۲	-۰/۵۳	معلول
Sat	۸/۳۷	۶/۹۰	۱۵/۲۶	-۱/۴۷	معلول
Pro	۶/۴۸	۷/۸۸	۱۴/۳۶	۱/۴۱	علت
Per	۷/۶۳	۷/۶۰	۱۵/۲۳	-۰/۰۳	معلول
Env	۵/۷۸	۶/۴۱	۱۲/۱۹	-۰/۶۳	علت

شکل ۱ دیاگرام روابط علی هدف‌های راهبردی مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در این دیاگرام، بردار افقی میزان تعامل هر هدف با هدف‌های دیگر، و محور عمودی ماهیت هر هدف از منظر علت یا معلول بودن را نشان می‌دهد.



شکل ۱. دیاگرام روابط علی-معلولی هدف‌های راهبردی در زنجیره تأمین مورد مطالعه

سرانجام، به کمک روابط (۱۲) و (۱۳) اوزان اهمیت هدف‌ها محاسبه شد. جزئیات این تحلیل در جدول ۱۲ منعکس شده است. با اعلام حدود آستانه $p = 0/15$ و $q = 0/20$ برای اوزان هدف‌ها توسط پاسخ‌دهندگان، ارزیابی روشن‌تری از درجه اهمیت هر هدف حاصل شد. در جدول ۱۲، اوزان کوچک‌تر از $0/15$ بیانگر اهمیت کم، مقادیر $0/15$ تا $0/20$ بیانگر اهمیت متوسط، و مقادیر بزرگ‌تر از $0/20$ بیانگر اهمیت بالای یک هدف هستند. در این جدول، همچنین اوزان، و رتبه معیارهای مرتبط با هر هدف به تفکیک دو منظر ناب و سبز منعکس شده است.

۵. بحث

این بخش با تمرکز بر معیارهای مرکزیت، خالص اثر، و موقعیت هدف‌های راهبردی و معیارهای عملکردی مرتبط با هر هدف در دیاگرام علت-معلولی، به تفسیر نتایج کلیدی تحلیل دیمتل در بستر سامانه ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مورد مطالعه می‌پردازد. گفتنی است، این تفسیر در دو سطح (۱) هدف‌های راهبردی، و (۲) معیارهای مرتبط با هر هدف انجام شده است.

جدول ۱۲. اوزان اهمیت و رتبه معیارهای عملکرد ناب و سبز

منظر	شرح	D-R	D+R	وزن	اهمیت	رتبه	شرح	D-R	D+R	وزن	رتبه	منظر	شرح
مالی	کسب سود منطقی و پایدار برای استمرار و توسعه خدمات	۱۵/۹۲	-۰/۵۲	۰/۲۱۸	بالا	۱	نسبت جاری (Eco1)	۱۱/۰۲	-۰/۲۰	۰/۱۵۵	۲	*	رتبه
							گردش موجودی (Eco2)	۱۰/۰۸	-۰/۰۲	۰/۱۴۲	۴	*	رتبه
							کارایی مدیریت (Eco3)	۱۱/۱۱	-۰/۰۷	۰/۱۵۶	۱	*	رتبه
							ساختار هزینه (Eco4)	۱۰/۸۲	-۰/۳۰	۰/۱۵۲	۳	*	رتبه
							نسبت آبی (Eco5)	۹/۵۷	-۰/۱۷	۰/۱۳۵	۵	*	رتبه
							رشد کمی خدمات (Eco6)	۹/۲۹	-۰/۰۳	۰/۱۳۱	۶	*	رتبه
							انحراف بودجه (Eco7)	۹/۲۲	-۰/۱۴	۰/۱۳۰	۷	*	رتبه
ذی‌نفعان	افزایش رضایت بیماران و همراهان مریض و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات	۱۵/۲۷	-۱/۴۷	۰/۲۱۰	بالا	۲	میزان شکایات (Sat1)	۸/۲۰	-۰/۸۶	۰/۱۶۴	۳	*	رتبه
							درصد رسیدگی به شکایات (Sat2)	۷/۹۱	-۰/۶۵	۰/۱۵۸	۴	*	رتبه
							سرعت رسیدگی به شکایات (Sat3)	۸/۸۹	-۰/۷۹	۰/۱۷۸	۲	*	رتبه
							رضایت کارکنان (Sat4)	۷/۸۳	-۰/۵۷	۰/۱۵۶	۵	*	رتبه
							ماندگاری کارکنان (Sat5)	۷/۶۸	-۰/۳۰	۰/۱۵۳	۶	*	رتبه
							غیبت کارکنان (Sat6)	۹/۸۱	-۰/۰۳	۰/۰۸۶	۱	*	رتبه
فرایندهای کسب‌وکار	اجرای سریع، بهنگام، اثربخش، قابل اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطای فرایندهای مراقبتی و درمانی	۱۴/۲۶	۱/۴۰	۰/۱۹۷	متوسط	۴	مدت اقامت بیمار (Pro1)	۹/۱۰۴	-۰/۳۰	۰/۰۷۹	۷	*	رتبه
							زمان انتظار (Pro2)	۹/۸۰	-۰/۱۸	۰/۰۸۶	۲	*	رتبه
							هزینه خدمات (Pro3)	۹/۱۹	-۰/۷۳	۰/۰۸۰	۵	*	رتبه
							بهنگام بودن تأمین (Pro4)	۹/۲۷	-۰/۰۵	۰/۰۸۱	۴	*	رتبه
							ضریب اشغال تخت (Pro5)	۸/۳۹	-۰/۴۳	۰/۰۷۳	۹	*	رتبه
							نسبت گردش تخت (Pro6)	۹/۱۰	-۰/۷۲	۰/۰۸۰	۶	*	رتبه
							سرعت گردش تخت (Pro7)	۸/۲۲	-۰/۳۸	۰/۰۷۲	۱۰	*	رتبه
							ترک اورژانس با مسئولیت فردی (Pro8)	۸/۱۵	-۰/۰۵	۰/۰۷۱	۱۱	*	رتبه
							انتقال بیمار به سایر بیمارستان‌ها (Pro9)	۷/۵۲	-۰/۵۰	۰/۰۶۶	۱۳	*	رتبه
							درصد پذیرش مجدد (Pro10)	۸/۵۶	-۰/۲۲	۰/۰۷۵	۸	*	رتبه
							استقرار رویه‌های استاندارد (Pro11)	۸/۱۱	-۰/۱۷	۰/۰۷۱	۱۲	*	رتبه
							رعایت استانداردهای ایمنی (Pro12)	۹/۲۷	-۰/۴۷	۰/۰۸۱	۳	*	رتبه
							خطا و عوارض (Pro13)	۱۲/۲۳	-۰/۰۳	۰/۲۳۰	۲	*	رتبه
رشد و یادگیری	توسعه سرمایه‌های انسانی و سازمانی	۱۵/۲۳	-۰/۰۳	۰/۲۰۸	بالا	۳	مشارکت مؤثر کارکنان (Per1)	۱۳/۴۱	-۰/۵۳	۰/۳۴۴	۱	*	رتبه
							آموزش (Per2)	۱۲/۷۳	-۰/۲۷	۰/۳۲۶	۳	*	رتبه
							قابلیت‌های سامانه‌های اطلاعاتی (Per3)	۱۵/۱۵	-۰/۴۱	۰/۲۵۵	۲	*	رتبه
محیط‌زیست	بهبود عملکرد سبز	۱۲/۱۹	۰/۶۳	۰/۱۶۷	متوسط	۵	پسماند جامد تولیدی (Env1)	۱۶/۲۲	-۰/۱۰	۰/۲۴۱	۴	*	رتبه
							بازیافت پسماند (Env2)	۱۶/۴۲	-۰/۴۲	۰/۲۴۴	۳	*	رتبه
							فاضلاب تولیدی (Env3)					*	رتبه
							کارایی انرژی (Env4)					*	رتبه

هدف‌های راهبردی

در میان هدف‌های راهبردی زنجیره تأمین مورد مطالعه، کسب سود منطقی و پایدار ($D + R = ۱۵/۹۲$)، و افزایش رضایت بیماران و همراهان مریض و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات ($D + R = ۱۵/۲۶$) از بیش‌ترین مرکزیت برخوردار هستند. این بدان معنی است که تحقق هدف‌های مالی (عملکرد اقتصادی) و غیرمالی (رضایت ذی‌نفعان) نقشی محوری در بهبود عملکرد کلی زنجیره تأمین دارند. درعین حال، مقادیر منفی $D - R$ برای این دو هدف دلالت بر کارکرد معلولی آن‌ها در شبکه هدف‌های راهبردی زنجیره دارد. این بدان معنی است که دو هدف مذکور بیش از اثرگذاری بر دیگر هدف‌ها، از آن‌ها تأثیر می‌پذیرند. در نتیجه، این هدف‌ها برون‌دادهای کلیدی زنجیره محسوب می‌شوند و می‌بایست مجموعه‌ای از معیارهای ارزیابی عملکرد را برای رصد آن‌ها در نظر گرفت. البته، هدف راهبردی افزایش رضایت بیماران و همراهان مریض و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات با منفی‌ترین خالص اثر ($D - R = -۱/۴۷$) از این منظر در اولویت به‌مراتب بالاتری است و می‌بایست از وجود معیارهایی برای تضمین نظارت دقیق بر تحقق این هدف مطمئن شد.

پس از هدف راهبردی مذکور، توسعه سرمایه‌های سازمانی دیگر هدف راهبردی زنجیره است که از مرکزیت بالای $D + R = ۱۵/۲۳$ برخوردار

است و لذا ارتباط این هدف با شبکه هدف‌های راهبردی زنجیره قوی ارزیابی می‌شود. البته، توسعه سرمایه‌های سازمانی به‌واسطه اثر خالص نزدیک به صفر نقشی پیوندی (علی - معلولی) را در بهبود عملکرد کلی زنجیره بر عهده دارد ($D - R = -0/03$). با اتکا به ماتریس ارتباط کل فازی‌زدایی شده، تحقق این هدف در بستر زنجیره تأمین مورد مطالعه از یک‌سو زمینه‌ساز تحقق هدف‌های مالی (عملکرد اقتصادی) و غیرمالی (رضایت ذی‌نفعان) می‌شود و از سوی دیگر، تحقق این هدف خود درگرو تحقق هدف‌های مالی (عملکرد اقتصادی)، غیرمالی (رضایت ذی‌نفعان)، و بهبود فرایندهای سازمانی است. آگاهی از این موضوع به‌ویژه به‌واسطه حلقه‌های بازخوردی این هدف با دو هدف‌های مالی و غیرمالی از اهمیت بالایی برخوردار است؛ چراکه این حلقه‌های بازخوردی زمینه‌ساز بهبود دوسویه و مستمر در عملکرد کلی زنجیره خواهند بود. در میان پنج هدف راهبردی زنجیره تأمین مورد مطالعه، ارائه فرایندهای سریع، بهنگام، اثربخش، قابل اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطا کلیدی دارای مثبت‌ترین اثر خالص است ($D - R = 1/41$). این بدان معنی است که هدف مذکور - به کارکرد علی - مؤثرترین نقش را در شبکه هدف‌های راهبردی زنجیره بر عهده دارد، و از این‌رو برای بهبود عملکرد کلی زنجیره می‌بایست بیش‌ترین تمرکز را بر دست‌کاری عناصر و مؤلفه‌های مرتبط با این هدف داشت. این مهم از طریق تخصیص اولویت‌دار منابع به این هدف راهبردی و در نظر گرفتن معیارهایی کلیدی برای نظارت بر اجرای مطلوب این امر قابل تحقق است. سرانجام، هدف راهبردی بهبود عملکرد سبز به‌واسطه کم‌ترین مرکزیت ($D + R = 12/19$) ضعیف‌ترین ارتباط را با شبکه هدف‌های راهبردی زنجیره دارد. اگرچه این می‌تواند به معنی کم‌تر کلیدی بودن این هدف در بهبود عملکرد کلی زنجیره باشد، الزامات و وظایف قانونی برشمرده شده در اسناد بالادستی و چشم‌انداز آتی سازمان تأمین اجتماعی [۷۵] زنجیره را به غافل نماندن از این هدف راهبردی فرامی‌خواند. درعین حال، مقدار نزدیک به صفر اثر خالص این هدف ($D - R = -0/03$) حکایت از کارکرد پیوندی (علی - معلولی) این هدف دارد. در بستر زنجیره تأمین مورد مطالعه، تحقق این هدف می‌تواند به شکلی معنی‌دار زمینه‌ساز تحقق هدف‌های مالی (عملکرد اقتصادی) و غیرمالی (رضایت ذی‌نفعان) زنجیره باشد، و این در حالی است که تحقق خود این هدف در گروه تحقق هدف‌های اقتصادی و بهبود و کارا تر شدن فرایندهای کسب‌وکار است. چنان‌که پیش‌تر اشاره شد، شکل‌گیری حلقه بازخوردی میان دو مؤلفه می‌تواند زمینه‌ساز بهبود تصاعدی و مستمر در سامانه شود. از این‌رو، دیدگاه خبرگان پژوهش مبنی بر وجود حلقه بازخوردی میان دو هدف راهبردی بهبود عملکرد سبز و کسب سود منطقی و پایدار دلالت بر لزوم تمرکز زنجیره بر ملاحظات محیط‌زیستی دارد. همچنین، نقش پیوندی بهبود عملکرد سبز بیانگر این واقعیت است که کارا تر شدن فرایندهای کسب‌وکار (ارائه فرایندهای سریع، بهنگام، اثربخش، قابل اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطا) در صورتی می‌تواند منجر به کسب سود منطقی و پایدار شود که ابتدا زمینه‌ساز بهبود عملکرد سبز زنجیره شود.

معیارهای مرتبط با هدف‌های راهبردی

هرچند تحلیل دلفی فازی بارزترین معیارهای ارزیابی عملکرد را برای هدف‌های راهبردی زنجیره تأمین مورد مطالعه پیشنهاد داد، تحلیل دیمتل بینش کامل‌تری و دقیق‌تری را درباره این معیارها در اختیار قرار می‌دهد. در ادامه، با تمرکز بر مرکزیت، خالص اثر، و جایگاه معیارهای کلیدی‌تر در دیاگرام علت و معلولی مربوط به هدف‌ها (شکل ۲)، نتایج تحلیل دیمتل تفسیر می‌شود.

درباره هدف راهبردی کسب سود منطقی و پایدار، معیار کارایی مدیریت از بیش‌ترین مرکزیت برخوردار است ($D + R = 11/11$). از این معیار برای سنجش کارایی هزینه، کارایی عملیاتی منابع، یا مهار هزینه استفاده می‌شود و نشان می‌دهد بیمارستان برای کسب هر واحد درآمد عملیاتی چه میزان هزینه عملیاتی متحمل شده است. این معیار از تقسیم هزینه‌های عملیاتی بر درآمدهای عملیاتی به دست می‌آید و هرچقدر کم‌تر باشد بهتر است، هرچند نباید از حد معقول و معمولی کم‌تر باشد. برخورداری از بیش‌ترین میزان مرکزیت به معنی نقش کلیدی این معیار در شبکه معیارهای مرتبط با هدف راهبردی کسب سود منطقی و پایدار و تعاملات قوی آن با این معیارها است. از این‌رو، این معیار اهرمی کلیدی برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین، دست‌کم از منظر عملکرد مالی، محسوب می‌شود. هم‌زمان، مثبت بودن خالص اثر معیار کارایی مدیریت ($0/07$) نشان از نقش علی این معیار دارد. این بدان معنی است که تمرکز بر بهینه کردن این معیار می‌تواند به بهبود کلی عملکرد زنجیره منجر

شود. نکته حائز اهمیت، حلقه‌های بازخوردی متعددی است که این معیار با دیگر معیارهای مرتبط با کسب سود منطقی و پایدار ایجاد کرده است (بنگرید به شکل ۲). حلقه‌های بازخوردی که به واسطه پیوندهای قوی میان معیار کارایی مدیریت با معیارهای نسبت جاری، گردش موجودی، و ساختار هزینه شکل گرفته است، می‌تواند این بینش را در اختیار قرار دهد که هنگام رصد عملکرد مالی زنجیره، بهتر است این چهار معیار به‌عنوان یک بسته مدنظر قرار گیرند. زیرا به باور خبرگان پژوهش، بهبود در کارایی مدیریت ریشه در بهبود سه معیار مذکور و بهبود در سه معیار مذکور منوط به بهبود در کارایی مدیریت است. این رابطه تعاملی قوی بهبود مستمر و تسلسلی در عملکرد اقتصادی زنجیره تأمین مورد مطالعه را به دنبال خواهد داشت.

یکی دیگر از بینش‌های قابل توجه در تحلیل معیارهای مرتبط با هدف راهبردی کسب سود اقتصادی منطقی و پایدار توسط دیمتل، بر معیار انحراف بودجه با منفی‌ترین خالص اثر ($D - R = -0/14$) و کارکرد معلولی تمرکز دارد. درحالی که معیار انحراف بودجه به واسطه کم‌ترین میزان مرکزیت ($D + R = 9/22$) از تعاملاتی قوی با سایر معیارهای ارزیابی عملکرد مالی زنجیره برخوردار نیست، برخورداری از منفی‌ترین خالص اثر این معیار را تبدیل به شاخص‌ترین گزینه برای رصد آثار اقدامات و ابتکارات متمرکز بر بهبود عملکرد اقتصادی زنجیره کرده است.

درباره هدف راهبردی افزایش رضایت بیماران و همراهان مریض و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات، معیار میزان شکایات از بیش‌ترین مرکزیت برخوردار است ($D + R = 9/62$). این معیار معمولاً به‌عنوان درصدی از تعداد شکایات ثبت شده به ازای هر هزار بیمار تریخ‌شده سنجیده می‌شود. برخورداری از بیش‌ترین میزان مرکزیت به معنی نقش کلیدی این معیار در شبکه معیارهای مرتبط با هدف راهبردی رضایت ذی‌نفعان است. هم‌زمان، مثبت بودن خالص اثر این معیار ($D + R = 0/14$) نشان از نقش علی آن دارد. این بدان معنی است که تمرکز بر کمینه کردن میزان شکایات می‌تواند به بهبود کلی رضایت ذی‌نفعان منجر شود. از آنجاکه افزایش رضایت بیماران و همراهان مریض و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات ($D + R = 15/26$) در کنار عملکرد اقتصادی به‌عنوان یکی از هدف‌های راهبردی با بیش‌ترین مرکزیت محسوب می‌شود، کاهش شکایات ثبت شده توسط بیماران در عمل نقشی محوری در بهبود عملکرد کلی زنجیره تأمین مورد مطالعه دارد.

مطابق شکل ۲، معیار میزان شکایات به‌جز غیبت کارکنان، با دیگر معیارهای مرتبط با هدف راهبردی رضایت ذی‌نفعان حلقه‌های بازخوردی تشکیل داده است. حلقه‌های بازخوردی که به واسطه پیوندهای قوی میان معیار میزان شکایات با معیارهای درصد رسیدگی به شکایات، سرعت رسیدگی به شکایات، و رضایت کارکنان شکل گرفته است، این بینش را در اختیار قرار می‌دهد که هنگام رصد رضایت ذی‌نفعان، بهتر است این چهار معیار به‌عنوان یک بسته مدنظر قرار گیرند. ظاهراً به باور خبرگان پژوهش، کاهش میزان شکایات نه‌تنها منجر به بهبود سه معیار رسیدگی به شکایات، سرعت رسیدگی به شکایات، و رضایت کارکنان می‌شود که خود به شکلی قابل توجه از سه معیار مذکور اثرپذیر است. این رابطه تعاملی قوی بهبود مستمر و تسلسلی در رضایت ذی‌نفعان زنجیره مورد مطالعه (بیماران و کارکنان) را به دنبال دارد. با وجود این، معیار رضایت کارکنان با برخورداری از منفی‌ترین خالص اثر ($D - R = -0/79$) قوی‌ترین نقش معلولی را در شبکه معیارهای مرتبط با هدف راهبردی رضایت ذی‌نفعان به خود اختصاص داده است. درحالی که این معیار پس از میزان شکایات از بیش‌ترین مرکزیت برخوردار است ($D + R = 8/89$)، ارتباط قوی با سایر معیار و برخورداری از منفی‌ترین خالص اثر این معیار را تبدیل به گزینه‌ای مطلوب برای رصد آثار اقدامات و ابتکارات متمرکز بر بهبود عملکرد غیرمالی زنجیره کرده است.

برای هدف راهبردی اجرای سریع، بهنگام، اثربخش، قابل اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطای فرایندهای مراقبتی و درمانی، معیارهای ضریب اشغال تخت ($D + R = 9/81$)، هزینه خدمات ($D + R = 9/80$)، مدت اقامت بیمار ($D + R = 9/27$)، و نرخ خطا و عوارض ($D + R = 9/27$) از بیش‌ترین مرکزیت برخوردار هستند. این نشان از نقش کلیدی معیارهای مذکور در شبکه معیارهای مرتبط با هدف راهبردی بهبود فرایندهای زنجیره دارد. از این‌رو، این معیارها اهرم‌هایی کلیدی برای بهبود فرایندهای زنجیره محسوب می‌شوند. به‌ویژه، کارکرد علی هدف راهبردی بهبود فرایندهای کسب‌وکار و نقشی که تحقق این هدف در تحقق هدف‌های مالی و غیرمالی دارد، زنجیره را به‌تمرکز بر معیارهای ضریب اشغال تخت، هزینه خدمات، مدت اقامت بیمار، و نرخ خطا و عوارض فرا می‌خواند.

هم‌زمان، مثبت بودن خالص اثر معیارهای هزینه خدمات ($D - R = 0/18$) و ضریب اشغال تخت ($D - R = 0/05$) نشان از نقش علی این

دو معیار؛ و منفی بودن خالص اثر معیارهای مدت اقامت بیمار ($D - R = 0/03$) و نرخ خطا و عوارض ($D - R = 0/47$) نشان از نقش معلولی این دو معیار در شبکه معیارهای مرتبط با بهبود فرایندهای زنجیره تأمین دارد. این بدان معنی است که تمرکز بر بهینه‌سازی دو معیار پیشرو هزینه خدمات و ضریب اشغال تخت می‌تواند به بهبود فرایندهای کسب‌وکار در طول زنجیره تأمین مورد مطالعه منجر شود و لازم است زنجیره منابع ویژه‌ای را برای بهبود آن‌ها صرف کند. درعین حال، با وجود ارتباط قوی معیارهای مدت اقامت بیمار و نرخ خطا و عوارض با شبکه معیارهای مرتبط با هدف راهبردی بهبود فرایندهای زنجیره تأمین، کارکرد معلولی این معیارها را تبدیل به گزینه‌های مطلوبی برای رصد اقدامات و ابتکارات مرتبط با بهبود این هدف راهبردی کرده است. به‌ویژه، برخورداری معیار مدت اقامت بیمار از حلقه‌های بازخوردی کم‌ویش قوی با سه معیار کلیدی ضریب اشغال تخت، هزینه خدمات، نرخ خطا و عوارض، این معیار را به گزینه‌ای کلیدی برای اثربخشی ابتکارات و اقدامات انجام‌شده برای بهبود فرایندهای کسب‌وکار کرده است. بر این اساس، می‌توان از معیارهای مذکور به‌عنوان معیارهایی پس‌رو بهره برد. هرچند، معیارهای نسبت گردش تخت ($D - R = 0/43$) و درصد پذیرش مجدد ($D - R = 0/50$) به‌واسطه کارکرد معلولی قابل توجه خود می‌توانند در مقام معیارهای پس‌رو برای رصد اقدامات و ابتکارات متمرکز بر تحقق هدف راهبردی بهبود فرایندهای کسب‌وکار مدنظر قرار گیرند، پیوندهای ضعیف و محدود این دو معیار با شبکه معیارهای مرتبط با هدف راهبردی بهبود فرایندهای کسب‌وکار زنجیره (بنگرید به شکل ۲) باعث شده تا دو معیار مذکور شرایط کافی برای انتخاب را نداشته باشند.

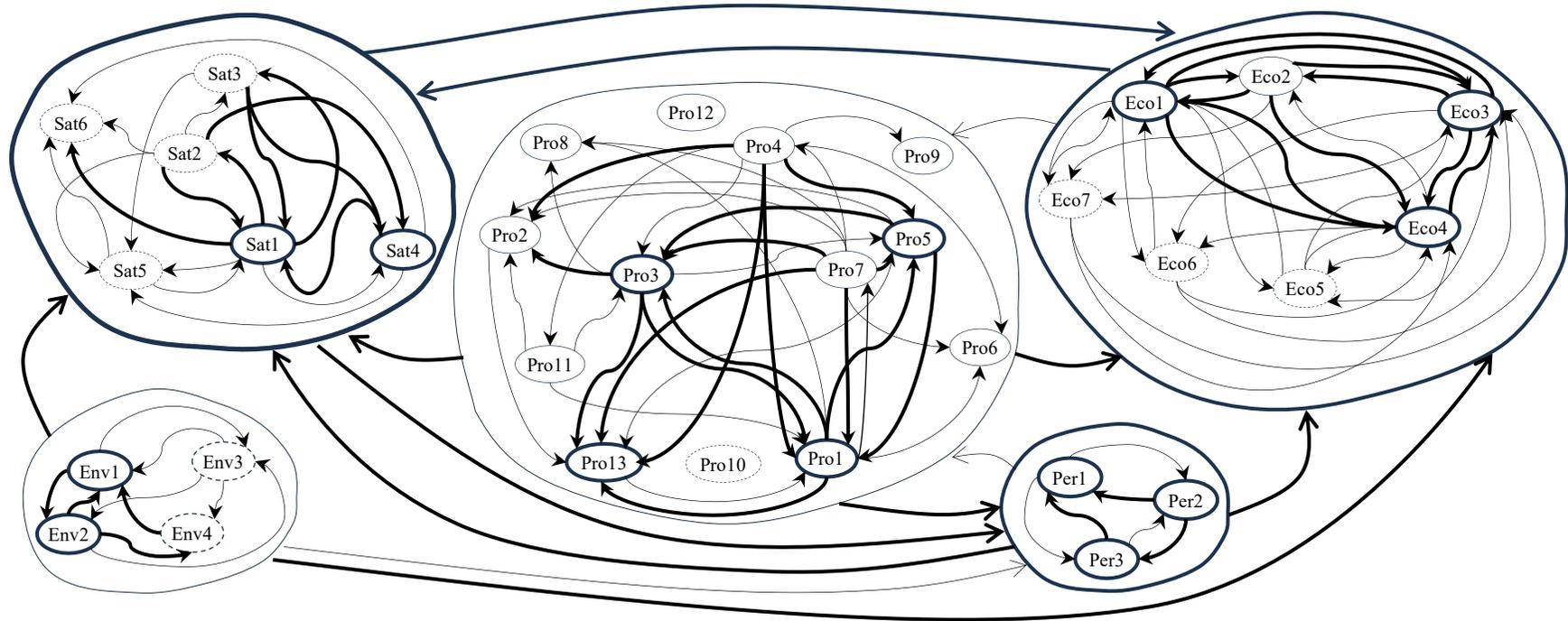
درباره هدف راهبردی توسعه سرمایه‌های انسانی و سازمانی، هر سه معیار پیشنهادشده توسط خبرگان از مرکزیت بالایی برخوردار هستند. این نشان از وجود پیوندهای قوی میان سه معیار آموزش، مشارکت مؤثر کارکنان، و قابلیت‌های سامانه‌های اطلاعاتی دارد. لذا، می‌بایست در هسته سامانه ارزیابی عملکرد گنجانده شوند. درعین حال، نقش علی دو معیار آموزش ($D - R = 0/53$) و قابلیت‌های سامانه‌های اطلاعاتی ($D - R = 0/27$) زنجیره را به تخصیص منابع برای بهبود این دو معیار و طراحی سنجه‌هایی برای کنترل این معیارهای پیشرو فرامی‌خواند. از سوی دیگر، کارکرد معلولی معیار مشارکت مؤثر کارکنان ($D - R = 0/80$) این معیار را به گزینه‌ای شاخص برای پایش اثربخشی اقدامات و ابتکارات زنجیره برای توسعه سرمایه‌های انسانی و سازمانی تبدیل کرده است. گفتنی است، مطابق شکل ۲، حلقه‌های بازخوردی شکل‌گرفته میان این سه معیار فرصتی مغتنم را برای توسعه مستمر و فزاینده سرمایه‌های سازمانی و انسانی در زنجیره تأمین مورد مطالعه فراهم کرده است. سرانجام، هر چهار معیار میزان پسماند جامد تولیدی ($D - R = 15/15$)، میزان پسماند بازیافتی ($D - R = 17/54$)، میزان فاضلاب تولیدی ($D - R = 16/22$)، و کارایی انرژی ($D - R = 16/42$) به‌واسطه مرکزیت بالا از ارتباطی قوی با یکدیگر برخوردارند و برای بهبود عملکرد سبز زنجیره می‌بایست در مرکز توجه قرار گیرند. با وجود این، کارکرد علی دو معیار میزان پسماند جامد تولیدی ($D - R = 0/41$) و میزان پسماند بازیافتی ($D - R = 0/12$) زنجیره را به تخصیص منابع برای بهبود عملکرد این دو معیار پیشرو فرامی‌خواند. به‌ویژه، وجود حلقه بازخوردی بین این دو معیار زمینه را برای تقویت دوسویه آن‌ها فراهم کرده است. درعین حال، کارکرد معلولی دو معیار میزان فاضلاب تولیدی ($0/10$) = $D - R$ و کارایی انرژی ($D - R = 0/42$) باعث شده است تا این دو بتوانند به‌عنوان معیارهای پس‌رو امکان پایش اقدامات و ابتکارات زنجیره برای بهبود عملکرد سبز خود را فراهم کنند. با توجه به نقش پیوندی بهبود عملکرد سبز در شبکه هدف‌های راهبردی زنجیره، توجه ویژه به معیارهای پیشنهادشده برای پایش این هدف از اهمیت بالایی برخوردار است.

تعریف حدود آستانه برای اوزان اهمیت برای مؤلفه‌های سامانه ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مورد مطالعه و پیوندهای میان این مؤلفه‌ها بینش‌های کاربردی دیگری را برای طراحی و بهبود این سامانه در اختیار قرار می‌دهد. مطابق با جدول ۱۲، در بعد اقتصادی، «کارایی مدیریت» و «نسبت جاری» کلیدی‌ترین معیارها در تحقق هدف راهبردی «کسب سود منطقی و پایدار»؛ «میزان شکایات» و «رضایت کارکنان» کلیدی‌ترین معیارها در تحقق هدف راهبردی «افزایش رضایت بیماران و همراهان بیمار و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات»؛ و «مدت اقامت بیمار» و «هزینه خدمات» کلیدی‌ترین معیارها برای اطمینان از تحقق هدف «اجرای سریع، بهنگام، اثربخش، قابل اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطای فرایندهای مراقبتی و درمانی» در زنجیره تأمین مورد مطالعه محسوب می‌شوند. همچنین، یافته‌های پژوهش نشان داد که «آموزش» و «مشارکت مؤثر کارکنان» کلیدی‌ترین معیارها برای اطمینان از «توسعه سرمایه‌های انسانی و سازمانی» در زنجیره خدماتی

مورد مطالعه محسوب می‌شوند. در تأیید این یافته، برخی صاحب‌نظران بر اهمیت آموزش در ارتقاء سطح دانش کارکنان تأکید دارند [۴۹]؛ هرچند در شرایط خاص، آموزش می‌تواند از اهمیت کم‌تری نسبت به درمان برخوردار باشد [۳۴]. همچنین، پژوهشگران دیگر بر اهمیت مشارکت مؤثر کارکنان در ارزیابی عملکرد زنجیره‌های تأمین مراقبت‌های بهداشتی تأکید می‌کنند [۲۱]. سرانجام، «باز یافت پسماند» و «میزان پسماند جامد تولیدی» کلیدی‌ترین معیارها برای رصد هدف «بهبود عملکرد محیط‌زیستی» در زنجیره تأمین مورد مطالعه محسوب می‌شوند. در این خصوص، برخی مطالعات به اهمیت مدیریت پسماند در کاهش هزینه‌ها و بهبود عملکرد سبز اشاره داشته‌اند [۸۰].

شکل ۲ نقشه راهبردی ناب و سبز زنجیره مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در این شکل، خطوط ضخیم پیوندهای علی قوی و خطوط نازک پیوندهای متوسط را نشان می‌دهند، و از انعکاس پیوندهای ضعیف پرهیز شده است. همچنین، دایره‌های ضخیم بیانگر اهمیت بالا، دایره‌های نازک نشان‌دهنده اهمیت متوسط، و دایره‌های خط‌چین بیانگر اهمیت پایین یک هدف/معیار هستند. طبق نقشه راهبردی شکل ۲، هدف «بهبود عملکرد سبز» پیوند علی با اهمیت بالا و متوسطی با سایر هدف‌ها دارد. این موضوع کم‌وبیش درباره هدف «اجرای سریع، بهنگام، اثربخش، قابل اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطای فرایندهای مراقبتی و درمانی» نیز صادق است، زیرا پیکان‌های خروجی از این هدف دارای اهمیت بالا و پیکان‌های ورودی به این هدف دارای اهمیت متوسط هستند. بر این اساس، دو هدف مذکور نقشی علی را در نقشه راهبردی زنجیره تأمین مورد مطالعه بر عهده دارند.

چنان‌که قابل مشاهده است، غالب پیکان‌های ورودی به دو هدف «کسب سود منطقی و پایدار برای استمرار و توسعه خدمات» و «افزایش رضایت بیماران و همراهان مریض و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات» دارای اهمیت بالا و غالب پیکان‌های خروجی از این دو هدف دارای اهمیت متوسطی هستند. درعین حال، تعداد پیکان‌های ورودی به این دو هدف به‌مراتب بیش از تعداد پیکان‌های خروجی از این دو هدف است. در نتیجه، دو هدف مذکور در نقشه راهبردی زنجیره تأمین مورد مطالعه دارای نقش معلولی هستند. سرانجام، برآیند پیکان‌های ورودی به / خروجی از هدف «توسعه سرمایه‌های انسانی و سازمانی» به‌گونه‌ای است که می‌توان در نقشه راهبردی زنجیره تأمین مورد مطالعه هر دو نقش علی و معلولی را برای این هدف متصور شد.



حدود آستانه برای شدت پیوند (Pij)		حدود آستانه برای وزن معیار/هدف (Wi)		نماد	هدف‌ها/معیارها
کم (حذف)	متوسط (-)	کم (-)	متوسط (-)		
۱/۳۰ <	از ۱/۳۰ تا ۱/۵۰	۰/۱۵ <	از ۰/۲۰ تا ۰/۱۵	Env, Per, Pro, Sat, Eco	هدف‌ها
۰/۷۰ <	از ۰/۸۰ تا ۰/۷۰	۰/۱۴ <	از ۰/۱۵ تا ۰/۱۴	Eco1-Eco7	معیارهای مربوط به کسب سود منطقی و پایدار برای استمرار و توسعه خدمات
۰/۷۰ <	از ۰/۸۰ تا ۰/۷۰	۰/۱۷ <	از ۰/۱۸ تا ۰/۱۷	Sat1-Sat6	معیارهای مربوط به افزایش رضایت بیمار و همراهان وی و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات
۰/۳۸ <	از ۰/۴۰ تا ۰/۳۸	۰/۰۷ <	از ۰/۰۸ تا ۰/۰۷	Pro1-Pro13	معیارهای مربوط به اجرای فرایندهای مراقبتی و درمانی سریع، بهنگام، اثربخش، قابل‌اطمینان کار، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به دور از نقص و خطا
۲/۱۰ <	از ۲/۲۰ تا ۲/۱۰	۰/۳۰ <	از ۰/۳۱ تا ۰/۳۰	Per1-Per3	معیارهای مربوط به توسعه سرمایه‌های انسانی و سازمانی
۲/۰۰ <	از ۲/۲۰ تا ۲/۰۰	۰/۲۵ <	از ۰/۲۶ تا ۰/۲۵	Env1-Env4	معیارهای مربوط به بهبود عملکرد سبز

شکل ۲. نقشه راهبردی زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی مورد مطالعه

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف اصلی پژوهش حاضر طراحی چارچوبی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی با تمرکز هم‌زمان بر دو مقوله ناب و سبز بود. این پژوهش با اتکا به یافته‌های دامنه گسترده‌ای از مطالعات انجام‌شده در حوزه ارزیابی عملکرد ناب و سبز زنجیره‌های تأمین خدماتی به فهرستی جامع از معیارهای عملکرد ناب و سبز دست یافت. افزون بر این، بهره‌گیری از نظرات گروه متنوعی از صاحب‌نظران باصلاحیت باعث شد تا به کمک دیمتال فازی تحلیل‌های قابل‌اتکایی روی این معیارها انجام شود. نتایج این تحلیل‌ها از چند جنبه می‌تواند در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های آتی به مدیران زنجیره تأمین مورد مطالعه یاری رساند.

به سازمان تأمین اجتماعی پیشنهاد می‌شود هنگام سیاست‌گذاری برای زنجیره تأمین بیمارستانی خود به روابط علت و معلولی حاکم بر هدف‌های راهبردی و معیارهای عملکردی مترتب بر هر هدف توجه داشته باشد. از آنجاکه سازمان تأمین اجتماعی مانند هر سازمان دیگری با چالش محدودیت منابع روبه‌رو است، به سازمان پیشنهاد می‌شود هنگام تخصیص راهبردی منابع، آثار بالقوه هدف‌های راهبردی بر یکدیگر را مدنظر قرار دهد. بر این اساس، تمرکز اولیه بر هدف راهبردی «کسب سود منطقی و پایدار برای استمرار و توسعه خدمات» منطقی‌تر به نظر می‌رسد؛ زیرا این هدف نه تنها در شبکه اهداف راهبردی سازمان از قوی‌ترین نقش علی برخوردار است که بیش‌ترین تعامل را با دیگر هدف‌های راهبردی سازمان دارد.

از منظر مدیریت ریسک، هدف راهبردی «افزایش رضایت بیماران و همراهان مریض و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات» به واسطه نقش معلولی خود از بیش‌ترین حساسیت در قبال تغییرات و نوسانات برخوردار است، و لذا بهتر است در بطن این فرایند قرار گیرد. ضمن آن‌که سازمان نباید از مدیریت ریسک‌های مرتبط با هدف راهبردی «کسب سود منطقی و پایدار برای استمرار و توسعه خدمات» غافل شود.

به سازمان تأمین اجتماعی پیشنهاد می‌شود برای بهبود دو هدف راهبردی «افزایش رضایت بیماران و همراهان مریض و داشتن کارکنانی راضی، وفادار و باثبات» و «اجرای سریع، بهنگام، اثربخش، قابل‌اطمینان، کارا، به‌قیمت، استاندارد، ایمن و به‌دوراز نقص و خطای فرایندهای مراقبتی و درمانی» توسعه ابتکاراتی را در اولویت سیاست‌های خود قرار دهد. همچنین، به سازمان توصیه می‌شود هنگام طراحی سامانه ارزیابی عملکرد، تمرکز اولیه را بر معیارهایی بگذارد که ذیل هدف راهبردی مربوط به خود نقشی علی را بر عهده دارند. در عین حال، از آنجاکه هدف‌های راهبردی «توسعه سرمایه‌های انسانی و سازمانی» و «بهبود عملکرد سبز» نقشی علی - معلولی را در شبکه هدف‌های راهبردی سازمان بر عهده دارد، پیشنهاد می‌شود آثار ترویج معیارهای عملکردی مرتبط با این هدف‌ها به شکلی ویژه در سازمان رصد شود.

بر اساس دانش حاصل از پیشینه پژوهش، ظاهراً مطالعات انگشت‌شماری بر طراحی چارچوب ارزیابی عملکرد در زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی تمرکز داشته‌اند. ضمن آن‌که بیش‌تر این مطالعات صرفاً بر یکی از پارادایم‌های ناب و/یا سبز متمرکز بوده‌اند. بر این اساس، عمده‌ترین جنبه نوآوری پژوهش حاضر طراحی چارچوبی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی با تمرکز هم‌زمان بر هر دو مقوله ناب و سبز است.

با وجود نقش این پژوهش در غنی‌تر کردن پیشینه ارزیابی عملکرد ناب و سبز در زنجیره‌های تأمین مراقبت‌های بهداشتی، از برخی جهات کاستی‌ها و محدودیت‌هایی بر یافته‌های آن وارد است. نخست، بهره‌گیری از نظرات و قضاوت‌های گروه محدودی از افراد تعمیم‌پذیری آماری یافته‌های حاصل را تحت‌الشعاع قرار داده است. تکرار این پژوهش با نظرخواهی از نمونه‌ای بزرگ‌تر از صاحب‌نظران صنعت می‌تواند به اعتباربخشی پژوهش کمک کند. به‌علاوه، روش‌شناسی پژوهش متضمن تعمیم‌پذیری آماری نتایج به کل زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی کشور نیست. بهره‌گیری از فنون تحلیل آماری می‌تواند به رفع این کاستی کمک کند. اگرچه این پژوهش با استفاده از دیمتال فازی درصدد نگاشت روابط علت و معلولی حاکم بر معیارهای عملکرد ناب و سبز زنجیره تأمین مراقبت‌های بهداشتی برآمد، از تبیین چرایی این روابط بازماند. در این رابطه، می‌توان از سایر فنون ترسیم نقشه شناختی مانند مدل‌سازی تفسیری - ساختاری جامع برای تقویت یافته‌ها و اعتبار مدل کمک گرفت. به‌علاوه، از آنجاکه ساختار دولتی حاکم بر مورد مطالعه احتمالاً می‌تواند بر دیدگاه‌ها و نظرات پاسخ‌دهندگان و به تبع آن بر یافته‌های این پژوهش تأثیر بگذارد، در تعمیم یافته‌های این مطالعه به زنجیره‌های تأمین دارای ساختار حاکمیتی بخش خصوصی باید احتیاط کرد. سرانجام،

این پژوهش صرفاً به طراحی چارچوب یک سامانه ارزیابی عملکرد ناب و سبز بسنده کرد و از ارزیابی عملکرد مورد مطالعه پژوهش و ارائه راهکارهایی مبتنی بر نتایج این ارزیابی بازماند. لذا بهره‌گیری از چارچوب پیشنهادی پژوهش در ارزیابی عملکرد ناب و سبز در زنجیره تأمین مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود.

قدردانی از حامیان. نویسندگان مراتب قدردانی خود را از کارکنان خادم واحدهای ریاست، حراست، آموزش، مالی، اعتباربخشی و بهداشت محیط بیمارستان‌های آیت‌... کاشانی، شهید فیاض بخش، و شهید لبافی‌نژاد اعلام می‌دارند.

تعارض منافع. برای ارائه مطالب و نگارش این مقاله هیچ‌گونه کمک مالی از هیچ فرد، نهاد و سازمانی دریافت نشده است و نتایج و دستاوردهای این مقاله به نفع یا ضرر سازمان یا فردی خاص نخواهد بود. حضور نویسندگان در این پژوهش به‌عنوان شاهدهی بی‌طرف ولی متخصص بوده است و نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی ندارند.

منابع

- Arora, M., & Gigras, Y. (2018). Importance of supply chain management in healthcare of third world countries. *International Journal of Supply and Operations Management*, 5(1), 101-106. <https://dx.doi.org/10.22034/2018.1.7>
- Azar, F.E., Farzianpour, F., Foroushani, A.R., Badpa, M. & Azmal, M. (2015). Evaluation of Green Hospital Dimensions in Teaching and Private Hospitals Covered by Tehran University of Medical Sciences. *Journal of Service Science and Management*, 8, 259-266. <http://dx.doi.org/10.4236/jssm.2015.82029>
- Balan, S., & Conlon, S. (2016). Text Analysis of Green Supply Chain Practices in Healthcare. *Journal of Computer Information Systems*, 58(1), 30-38. <https://doi.org/10.1080/08874417.2016.1180654>
- Balfaqih, H., Nopiah, Z.M., Saibani, N., & Al-Nory, M.T. (2016). Review of supply chain performance measurement systems: 1998-2015. *Computers in Industry*, 82, 135-150. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.07.002>
- Barnabè, F., Guercini, J., & Perna, M. D. (2019). Assessing performance and value-creation capabilities in Lean healthcare: insights from a case study. *Public money & management*, 39(7), 503-511. <https://doi.org/10.1080/09540962.2019.1598197>
- Baykasoglu, A., Kaplanoglu, V., Durmusoglu, Z.D.U., & Sahin, C. (2013). Integrating fuzzy DEMATEL and fuzzy hierarchical TOPSIS methods for truck selection. *Expert Systems with Applications* 40, 899-907. <https://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2012.05.046>
- Beaulieu, M., Bentahar, O., 2021. Digitalization of the healthcare supply chain: A roadmap to generate benefits and effectively support healthcare delivery. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 167 <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120717>
- Beldek, T., Konyalıoğlu, A. K., & Akdağ, H. C. (2020). Supply Chain Management in Healthcare: A Literature Review, *Proceedings of the International Symposium for Production Research 2019* (N. M. Durakbasa & M. G. Gençyılmaz (eds.); pp. 570-579). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-31343-2_50
- Benmamoun, Z., Fethallah, W., Bouazza, S., Abdo, A. A., Serrou, D., & Benchekroun, H. (2023). A framework for sustainability evaluation and improvement of radiology service. *Journal of Cleaner Production*, 401, 136796. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136796>
- Bhatti, S.K., Singh, R.P., & Singh, I. (2015). Analytical model for performance measurement in healthcare sector of Punjab. *Journal of Modelling in Management*, 10(2), 226-237. <https://doi.org/10.1108/JM2-12-2013-0065>
- Bialas, C., Manthou, V., & Constantinou, S.J. (2014). Supply chain management in the healthcare sector: a research agenda. *Proceedings of the 11th European, Mediterranean, Middle Eastern Conference on Information System (EMCIS) October 27th-28th*. Doha, Qatar. EMCIS.
- Biswas, S. (2020). Measuring performance of healthcare supply chains in India: A comparative analysis of multi-criteria decision making methods. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 3(2), 162-189. <https://doi.org/10.31181/dmame2003162b>
- Brandao de Souza, L. (2009). Trends and approaches in lean healthcare. *Leadership in health services*, 22(2), 121-139. <https://doi.org/10.1108/17511870910953788>
- Butler, J. B., Henderson, S. C., & Raiborn, C. (2011). Sustainability and the balanced scorecard: Integrating 'green' measures into business reporting. *Management Accounting Quarterly*, 12(2), 1-10.
- Buttigieg, S.C., Bezzina, F., Xuereb, A., & Dey, P.K. (2020). Healthcare supply chain management: Application in

- the Maltese Healthcare System. *Health Services Management Research*, 33(2), 55-65. <https://doi.org/10.1177/0951484819871003>
16. Büyüközkan, G., & Çifçi, G. (2012). A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. *Expert Systems with Applications*, 39(3), 3000-3011. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.08.162>
 17. Carvalho, H., Azevedo, S. G., & Cruz-Machado, V. (2010). Supply chain performance management: lean and green paradigms. *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*, 2(3-4), 304-333. <https://doi.org/10.1504/IJBPSM.2010.036204>
 18. Catuogno, S., Arena, C., Saggese, S., & Sarto, F. (2017). Balanced performance measurement in research hospitals: the participative case study of a haematology department. *BMC Services Research*, 17(1), 52. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2479-6>
 19. Chan, F.T.S. (2003). Performance measurement in a supply chain. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 21(7), 534-548. <https://doi.org/10.1007/s001700300063>
 20. Chang, B., Chang, C.W., & Wu, C.H. (2011). Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria. *Expert Systems with Applications*, 38, 1850-1858. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2010.07.114>
 21. Chang, W.C., Tung, Y.C., Huang, C.H., & Yang, M.C. (2008). Performance improvement after implementing the Balanced Scorecard: A large hospital's experience in Taiwan. *Total Quality Management*, 19(11), 1143-1154. <https://doi.org/10.1080/14783360802323560>
 22. Cherrafi, A., Garza-Reyes, J.A., Kumar, V., Mishra, N., Ghobadian, A., & Elfezazi, S. (2018). Lean, green practices and process innovation: A model for green supply chain performance. *International Journal of Production Economics*, 206, 79-92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.09.031>
 23. Chithambaranathan, P., Subramanian, N., Gunasekaran, A., & Palaniappan, P.K. (2015). Service supply chain environmental performance evaluation using grey based hybrid MCDM approach. *International Journal of Production Economics*, 166, 163-176. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.01.002>
 24. Chorfi, Z., Benabbou, L., & Berrado, A. (2018). An integrated performance measurement framework for enhancing public health care supply chains. *Supply Chain Forum*, 19(3), 191-203. <https://doi.org/10.1080/16258312.2018.1465796>
 25. Costa, L.B.M., Filho, M.G., Rentes, A.F., Bertani, T.M., & Mardegan, R. (2015). Lean healthcare in developing countries: evidence from Brazilian hospitals. *International Journal of Health Planning and Management* 32(1), 99-120. <https://doi.org/10.1002/hpm.2331>
 26. D'Andreamatteo, A., Ianni, L., Lega, F., & Sargiacomo, M. (2015). Lean in healthcare: A comprehensive review. *Health policy (Amsterdam, Netherlands)*, 119(9), 1197-1209. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.02.002>
 27. Díaz, R., Aparcana, A., Soto, D., Zumelzu, N., Canumán, J., Mella, Á., Mansilla, E., & Bedregal, B. (2023). Averaging functions on triangular fuzzy numbers. *arXiv preprint arXiv:2301.02290*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.02290>
 28. Ding, B. (2018). Pharma industry 4.0: Literature review and research opportunities in sustainable pharmaceutical supply chains. *Process Safety and Environmental Protection*, 119, 115-130. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.06.031>
 29. Dixit, A., Routroy, S., & Dubey, S.K. (2020). Measuring performance of government-supported drug warehouses using DEA to improve quality of drug distribution. *Journal of Advances in Management Research*, 17(4), 567-581. <http://dx.doi.org/10.1108/JAMR-12-2019-0227>
 30. Duarte, S., & Cruz-Machado, V.A. (2014). Lean and Green Supply Chain Performance: A Balanced Scorecard Perspective. In: Xu, J., Cruz-Machado, V., Lev, B., Nickel, S. (eds) Proceedings of the Eighth International Conference on Management Science and Engineering Management. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 280. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-55182-6_56
 31. Duarte, S., Cabrita, R., & Cruz-Machado, V. (2011). Exploring Lean and Green Supply Chain Performance Using Balanced Scorecard Perspective. *Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Kuala Lumpur, Malaysia, 520-525. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-55182-6_56
 32. Duque-Urbe, V., Sarache, W., & Gutiérrez, E. V. (2019). Sustainable supply chain management practices and sustainable performance in hospitals: a systematic review and integrative framework. *Sustainability*, 11(21), 5949. <https://doi.org/10.3390/su11215949>
 33. Ecer, F., & Pamucar, D. (2020). Sustainable supplier selection: A novel integrated fuzzy best worst method (F - BWM) and fuzzy CoCoSo with Bonferroni (CoCoSo'B) multi - criteria model. *Journal of Cleaner Production*, 121981. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121981>
 34. Gao, H., Chen, H., Feng, J., Qin, X., Wang, X., Liang, S., & Feng, Q. (2018). Balanced scorecard-based performance evaluation of Chinese county hospitals in underdeveloped areas. *Journal of International Medical Research*, 46(5), 1947-1962. <https://doi.org/10.1177/0300060518757606>

35. Gardas, B. B., Mangla, S. K., Raut, R. D., Narkhede, B., & Luthra, S. (2019). Green talent management to unlock sustainability in the oil and gas sector. *Journal of Cleaner Production*, 229, 850-862. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.018>
36. Ghorani, S. F., Amiri, M., Olfat, L. & Kazazi, A. (2016). Developing a Supply Chain Agility Model and Analysis of its Effects on Supply Chain Performance. *Journal of Industrial Management Perspective*, 5(4), 9-39. (in Persian)
37. Grigoroudis, E., Orfanoudaki, E., & Zopounidis, C. (2012). Strategic performance measurement in a healthcare organisation: a multiple criteria approach based on balanced scorecard. *Omega*, 40(1), 104-119. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2011.04.001>
38. Gupta, V., Narayanamurthy, G., & Acharya, P. (2018). Can lean lead to green? Assessment of radial tire manufacturing processes using system dynamics modeling. *Computers & Operations Research*, 89, 284-306. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cor.2017.03.015>
39. Hallam, C., & Contreras, C. (2016). Integrating lean and green management. *Management Decision*, 54(9), 2157-2187. <http://dx.doi.org/10.1108/MD-04-2016-0259>
40. Hussain, M., Al-Aomar, R., & Melhem, H. (2019). Assessment of lean-green practices on the sustainable performance of hotel supply chains. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 31(6), 2448-2467. <http://dx.doi.org/10.1108/IJCHM-05-2018-0380>
41. Jæger, B., Menebo, M.M., & Upadhyay, A. (2021). Identification of environmental supply chain bottlenecks: a case study of the Ethiopian healthcare supply chain. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32(6), 1233-1254. <http://dx.doi.org/10.1108/MEQ-12-2019-0277>
42. Jemai, J., Chung, B.D., & Sarkar, B. (2020). Environmental effect for a complex green supply-chain management to control waste: A sustainable approach. *Journal of Cleaner Production*, 277, 122919. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122919>
43. Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard, translating strategy into action*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
44. Kargar, S., Paydar, M.M., & Safaei, A.S. (2020). A reverse supply chain for medical waste: A case study in Babol healthcare sector. *Waste Management*, 113, 197-209. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.05.052>
45. Khorasani, S.T., Cross, J., & Maghazei, O. (2019). Lean supply chain management in healthcare: a systematic review and meta-study. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11(1), 1-34. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2018-0069>
46. Kollberg, B., Dahlggaard, J.J., & Brehmer, P.O. (2006). Measuring lean initiatives in health care services: Issues and findings. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(1), 7-24. <https://doi.org/10.1108/17410400710717064>
47. Lega, F., Marsilio, M., & Villa, S. (2013). An evaluation framework for measuring supply chain performance in the public healthcare sector: Evidence from the Italian NHS. *Production Planning and Control*, 24(10-11), 931-947. <https://doi.org/10.1080/09537287.2012.666906>
48. Leite, H.D.R., & Vieira, G.E. (2015). Lean philosophy and its applications in the service industry: a review of the current knowledge. *Production*, 25(3), 529-541. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.079012>
49. Leksono, E.B., Suparno, S., & Vanany, I. (2019). Integration of a balanced scorecard, DEMATEL, and ANP for measuring the performance of a sustainable healthcare supply chain. *Sustainability (Switzerland)*, 11(13), 3626. <http://dx.doi.org/10.3390/su11133626>
50. Li, H., Dong, K., Sun, R., Yu, J., & Xu, J. (2017). Sustainability assessment of refining enterprises using a DEA - based model. *Sustainability*, 9(4), 620. <http://dx.doi.org/10.3390/su9040620>
51. Long, Y., Pan, J., Farooq, S., & Boer, H. (2016). A sustainability assessment system for Chinese iron and steel firms. *Journal of cleaner production*, 125, 133-144. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.030>
52. Lovaglio, P.G. (2011). Model building and estimation strategies for implementing the Balanced Scorecard in Health sector. *Quality & Quantity*, 45(1), 199-212. <https://doi.org/10.1007/s11135-010-9364-2>
53. Lugada, E., Ochola, I., Kirunda, A., Sembatya, M., Mwebaze, S., Olowo, M., Ladwar, D.O., & Komakech, H. (2022). Health supply chain system in Uganda: assessment of status and of performance of health facilities. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 15(1), 58. <https://doi.org/10.1186/s40545-022-00452-w>
54. Mahdiyar, A., Mohandes, S. R., Durdyev, S., Tabatabaee, S., & Ismail, S. (2020). Barriers to green roof installation: An integrated fuzzy - based MCDM approach. *Journal of Cleaner Production*, 269, 122-365. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122365>
55. Mahmoudi, V., Feizpour, M.A., Amoozad Mahdiraji, H., & Dehmoubed Sharifabadi, B. (2019). Designing a Model for Assessing the Sustainable Supply Chain Performance of Governmental Hospitals using Grounded Theory Approach. *Health Management*, 22(75), 104-117. <https://sid.ir/paper/359931/fa> [in Persian]
56. Malik, M.M., Abdallah, S., & Hussain, M. (2016). Assessing supplier environmental performance: Applying Analytical Hierarchical Process in the United Arab Emirates healthcare chain. *Renewable and Sustainable Energy*

- Reviews*, 55, 1313-1321. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.05.004>
57. Mazaheri M, Mabayi Mesdaraghi Y, & Alizadeh (2021). A comparative evaluation of hospital environmental performance based on ISO 14031 evaluation model. *Occupational Hygiene and Health Promotion Journal*; 5(1), 10-20
<http://ohhp.ssu.ac.ir/article-1-294-fa.html> [in Persian]
 58. Mishra, A., & Gupta, A. (2019). Effect of Hotel Green Service Encounters: Evidence from India. *Tourism Analysis*, 24(4), 535-541. <http://dx.doi.org/10.3727/108354219X15652651367433>
 59. Nabelsi, V. (2011). Performance measurement in the healthcare supply chain. *International Journal of Services, Economics and Management*, 3(2), 137-156. <http://dx.doi.org/10.1504/IJSEM.2011.039430>
 60. Nagariya, R., Kumar, D., & Kumar, I. (2021). Sustainability evaluation of service supply chains: a case study of an Indian hospital. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(7), 2865-2892. <http://dx.doi.org/10.1108/IJPPM-05-2020-0237>
 61. Nazari-Shirkouhi, S., & Samadi, S. (2025). Enhancing healthcare supply chains: A comprehensive evaluation of lean, agile, resilient and green paradigms. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 145, 110204. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2025.110204>
 62. Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (2005). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations and Production Management*, 25(12), 1228-1263. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570010343708>
 63. Ngamwittitwong, J., & Sirovetnukul, R. (2022, December). Criteria Determination of Lean and Green Practices Towards Sustainability for Secondary Hospitals in Thailand. In *2022 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)* (pp. 0737-0741). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IEEM55944.2022.9989915>
 64. Nouri, F.A., Nikabadi, M.S., & Olfat, L. (2019). Developing the framework of sustainable service supply chain balanced scorecard (SSSC BSC). *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(1), 148-170. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2018-0149>
 65. Odonkor, S., & Mahami, T. (2020). Healthcare waste management in Ghanaian hospitals: Associated public health and environmental challenges. *Waste Management and Research*, 38(8), 831-839. <https://doi.org/10.1177/0734242x20914748>
 66. Pabarja, R., Jamali, G., Salimifard, K. and Ghorbanpur, A. (2024). Analysis of the LARG of the hospital medical equipment supply chain using the fuzzy inference system. *International Journal of Research in Industrial Engineering*, 13(2), 116-151. <https://doi.org/10.22105/rirej.2024.431679.1408>
 67. Parmenter, D. (2020). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons.
 68. Parmigiani, A., Klassen, R. D., & Russo, M. V. (2011). Efficiency meets accountability: Performance implications of supply chain configuration, control, and capabilities. *Journal of operations management*, 29(3), 212-223. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2011.01.001>
 69. Purbey, S., Mukherjee, K., & Bhar, C. (2007). Performance measurement system for healthcare processes. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(3), 241-251. <http://dx.doi.org/10.1108/17410400710731446>
 70. Rabbani, F., Jafri, S.M.W., Abbas, F., Shah, M., Azam, S.I., Shaikh, B.T., Brommels, M., & Tomson, M. (2010). Designing a balanced scorecard for a tertiary care hospital in Pakistan: a modified Delphi group exercise. *International Journal of Health Planning and Management*, 25(1), 74-90. <https://doi.org/10.1002/hpm.1004>
 71. Rahiminezhad Galankashi, M., Rahmani, F., Rahmani, A., Bozorgi-Amiri, A., & Imani, D. (2024). Performance Measurement with Lean, Agile and Green Considerations: An Interval-Valued Fuzzy TOPSIS Approach in Healthcare Industry. *International Journal of Supply and Operations Management*, 11(1), 114-131. <https://dx.doi.org/10.22034/ijsom.2023.109689.2581>
 72. Rejeb, A., Rejeb, K., Keogh, J.G., & Zailani, S. (2022). Barriers to Blockchain Adoption in the Circular Economy: A Fuzzy Delphi and Best-Worst Approach. *Sustainability*, 14(6), 3611. <https://doi.org/10.3390/su14063611>
 73. Roy, S., Prasanna Venkatesan, S., & Goh, M. (2020). Healthcare services: A systematic review of patient-centric logistics issues using simulation. *Journal of the Operational Research Society*, 72(10), 2342-2364. <https://doi.org/10.1080/01605682.2020.1790306>
 74. Ryan-Fogarty, Y., O'Regan, B., & Moles, R. (2016). Greening healthcare: Systematic implementation of environmental programmes in a university teaching hospital. *Journal of Cleaner Production*, 126(2016), 248-259. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.079>
 75. Sadraee, S. (2023, September 3). Introducing 12 medical centers as green hospitals. *The Atiyeno*, p. 6.
 76. Saidi-Mehrabad, M., Ghousi, R. & Emami, S. G. (2018). Evaluation of the Performance of Hospital Rapid Emergency

- Department based on the Lean Principles. *Health Information Management*, 15(4), 162-167. (in Persian) <https://doi.org/10.22122/him.v15i4.3554>
77. Salmannejad, M., Mirghafoori, S. H., Andalib Ardakani, D. & Mirfakhredini, S. H. (2022). Hospital Supply Chain Optimization under Uncertainty: Application of Fuzzy Goal Programming. *Journal of Industrial Management Perspective*, 12(1), 161-191. (in Persian) <https://doi.org/10.52547/jimp.12.161>
 78. Sampson, S.E. (2000). Customer-supplier duality and bidirectional supply chains in service organizations. *International Journal of Service Industry Management*, 11(4), 348-364. <https://doi.org/10.1108/09564230010355377>
 79. Sarani, M., Bastan, M. & Salimi, B. (2022). Performance Evaluation of the Hospital's Emergency Department: An Integrated Approach based on Resilience Engineering and Lean Management. *Journal of Industrial Management Perspective*, 12(3), 9-37. (in Persian) <https://doi.org/10.52547/jimp.12.3.9>
 80. Shahbod, N., Bayat, M., Mansouri, N., Nouri, J., & Ghoddousi, J. (2020). Application of Delphi Method and Fuzzy Analytic Hierarchy Process in Modeling Environmental Performance Assessment in Urban Medical Centers. *Environmental Energy and Economic Research*, 4(1), 43-56. <https://doi.org/10.22097/eeer.2020.197686.1103>
 81. Shojaei, F., Tabatabaei Zavareh, F., Bagdali, Sh. Mirsaidi, Z. Khazaei, F. Azizi (2021). *A review of the status of the provision of health services by the Social Security Organization (2021-2029)*. Tehran: Higher Research Institute of the Social Security Organization.
 82. Shortell, S.M., Blodgett, J.C., Rundall, T.G., Henke, R.M., & Reponen, E. (2021). Lean Management and Hospital Performance: Adoption Vs. Implementation. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 47(5), 296-305. <https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2021.01.010>
 83. Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., & Dikshit, A. K. (2009). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological indicators*, 9(2), 189-212. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.01.007>
 84. Star, S., Russ-Eft, D., Braverman, M. T., & Levine, R. (2016). Performance measurement and performance indicators: A literature review and a proposed model for practical adoption. *Human Resource Development Review*, 15(2), 151-181. <https://doi.org/10.1177/1534484316636220>
 85. Stenzel, J. (2007). *Lean accounting: Best practices for sustainable integration*. Hoboken, NJ: Wiley.
 86. Tayebi, H, Ghavami, B, & Ahmadi, M. (2018). *Hospital indicators*. Tehran: Ganjoor. (in Persian)
 87. Thanki, S. & Thakkar, J. (2018). A quantitative framework for lean and green assessment of supply chain performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67(2), 366-400. <http://dx.doi.org/10.1108/IJPPM-09-2016-0215>
 88. Tlapa, D., Zepeda-Lugo, C. A., Tortorella, G. L., Baez-Lopez, Y. A., Limon-Romero, J., Alvarado-Iniesta, A., & Rodriguez-Borbon, M. I. (2020). Effects of Lean Healthcare on Patient Flow: A Systematic Review. *Value in Health*, 23(2), 260-273. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2019.11.002>
 89. Tseng, M.L., Wang, R., Chiu, A.S.F., Geng, Y., & Lin, Y.H. (2013). Improving performance of green innovation practices under uncertainty. *Journal of Cleaner Production*, 40, 71-82. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.10.009>
 90. VanDemark, R.E., Smith, V.J.S., & Fiegen, A. (2018). Lean and Green Hand Surgery. *Journal of Hand Surgery*, 43(2), 179-181. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2017.11.007>
 91. Verrier, B., Rose, B., Caillaud, E., & Remita, H. (2013). Combining organizational performance with sustainable development issues: The Lean and Green project benchmarking repository. *Journal of Cleaner Production*, 85, 83-93. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.12.023>
 92. Vignesh, V., Suresh, M., & Aramvalarthan, S. (2016, September). Lean in service industries: A literature review. In *IOP conference series: materials science and engineering*, 149(1), p. 012008. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/149/1/012008>
 93. Wey, W. M. (2019). Constructing urban dynamic transportation planning strategies for improving quality of life and urban sustainability under emerging growth management principles. *Sustainable Cities and Society*, 44, 275-290. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.015>
 94. WHO. (2024). *Healthcare Waste*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>
 95. Yazdani, M., Torkayesh, A.E., & Chatterjee, P. (2020). An integrated decision-making model for supplier evaluation in public healthcare system: the case study of a Spanish hospital. *Journal of Enterprise Information Management*, 33(5), 965-989. <http://dx.doi.org/10.1108/JEIM-09-2019-0294>
 96. Zhu, Q., Johnson, S., & Sarkis, J. (2018). Lean six sigma and environmental sustainability: a hospital perspective. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 19(1), 25-41. <http://dx.doi.org/10.1080/16258312.2018.1426339>