

## تحلیل دینامیک مدیریت عرضه و تقاضای خدمات سلامت در بیمارستان‌های ملکی سازمان تأمین اجتماعی

حمید محمدی<sup>۱</sup>، شهرام توفیقی<sup>۲</sup>، مصطفی رجبی<sup>۳\*</sup>، حمیدرضا ایزدبخش<sup>۴</sup>، بهار حافظی<sup>۵</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۸/۲۸

### چکیده:

**زمینه و هدف:** دورنمای مراقبت‌های بیمارستانی به سرعت در حال تغییر است. محرک‌های عرضه و تقاضا در سیستم خدمات سلامت با تحول شدیدی روبرو است. بخش سلامت سازمان تأمین اجتماعی نیز با تعداد فزاینده بیماران به چالش کشیده است. این مطالعه به منظور کمک به این سازمان با هدف طراحی مدل علی مفهومی از تعامل عرضه و تقاضای مراقبت‌های سلامت انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش یک نوع مطالعه کیفی است که در سال ۱۳۹۹ و ارائه مدل مفهومی در دو گام انجام شد. در گام اول، از مصاحبه نیمه ساختاریافته برای استخراج عوامل مهم در عرضه و تقاضای خدمات سلامت در بیمارستان‌های ملکی استفاده شد. در گام دوم، از رویکرد شبیه‌سازی سیستم استفاده و روابط بازخورد بین مسیرهای بیمار به بیمارستان و تأمین خدمات درمانی، ارائه شد.

**نتایج:** بر اساس فرضیه مطالعه به ترتیب، شیوع بیماری و تخصیص بودجه به عنوان شاخص نیاز پزشکی و تقاضای پزشکی مورد انتظار، به طور مثبتی بر مراجعات به بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی تأثیر می‌گذارد. بر این اساس چهار مدل فرعی جریان بیمار، بودجه مراقبت‌های سلامت، کارکنان درمان (پزشک، پرستار) و ظرفیت بیمارستان‌ها استخراج شد.

**نتیجه‌گیری:** بودجه‌های درمانی اختصاص یافته به بیمارستان‌ها برای بهبود امکانات درمانی و افزایش تعداد کارکنان، انتظارات مثبتی در مورد استفاده از خدمات بیمارستان‌های ملکی در بیمه‌شده‌ها ایجاد کرده است. توجه به تأمین نیروی انسانی کافی (پزشک، پرستار) و ظرفیت تخت با بودجه‌ای که برای این سرویس هزینه می‌شود، از شاخص‌های بهبود کیفیت خدمات است.

**کلمات کلیدی:** تقاضا و عرضه مراقبت سلامت، مدیریت بیمارستان، تفکر سیستمی، مدل دینامیک

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری اقتصاد سلامت، گروه اقتصاد، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، خمینی شهر، اصفهان، ایران.

<sup>۲</sup> گروه آینده‌نگری نظریه پردازی و رصد کلان سلامت، فرهنگستان علوم پزشکی، تهران، ایران

<sup>۳</sup> گروه اقتصاد، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، خمینی شهر، اصفهان، ایران. (\* نویسنده مسئول) rajabi@iaukhsh.ac.ir

<sup>۴</sup> عضو هیئت علمی گروه مهندسی صنایع، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

<sup>۵</sup> گروه اقتصاد، واحد خمینی شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، خمینی شهر، اصفهان، ایران.

## مقدمه

حرکت کشورها به سمت کهن‌سالی و امید به زندگی طولانی‌تر، گاهی اوقات احتمال ابتلا به چند بیماری و بیماری‌های مزمن را در بیشتر کشورهای پیشرفته، افزایش می‌دهد. این پدیده بخش‌های سلامت این کشورها را به چالش کشانده است. آن‌ها باید از طریق منابع بهداشتی ناچیز، تقاضای جمعیت بیمار را برآورده کنند. نرخ روزافزون تقاضای خدمات، محدودیت منابع و افزایش هزینه‌های جدید به همراه مشکلات درمانی که از سیستم‌ها و زیرسیستم پیچیده و مرتبط برخوردار هستند، منجر به افزایش و تشدید هزینه‌های این بخش خواهد شد (۱، ۲). در نظر گرفتن زیرساخت‌های مناسب تقاضای مراقبت سلامت و هزینه‌ها موضوعی است که سیاست‌گذاران علاقه زیادی به عنوان موضوع ملی به آن دارند. در بسیاری از کشورها، هزینه‌های مراقبت‌های سلامت در سال‌های گذشته و اخیر شاهد رشد سریع بوده است. اگر به طور مؤثر با رشد هزینه‌ها مقابله نکنیم، فشارهای در حال افزایش هزینه‌های مراقبت‌های سلامت می‌تواند پیامدهای جدی اجتماعی و اقتصادی در سطح ملی داشته باشد.

به گفته رن و همکاران (۳) رویارویی کشورهای توسعه‌یافته با بیماری‌های مزمن منجر به افزایش تقاضا برای سلامت و مراقبت طولانی‌مدت در سال‌های آینده خواهد شد. در بیشتر کشورهای در حال توسعه، تقاضای فزاینده مراقبت‌های سلامت نیز ناشی از گسترش طبقه متوسط و رشد تولید ناخالص داخلی (GDP) است. بر اساس برآوردها هزینه‌های مراقبت سلامت می‌تواند از ۸ تریلیون دلار در ۲۰۱۸ به ۱۸ تریلیون دلار در ۲۰۴۰ افزایش یابد (۲) همچنین تخمین زده می‌شود که حدود ۹٪ از تولید ناخالص داخلی در سطح جهان به مراقبت سلامت در سال ۲۰۴۰ اختصاص خواهد یافت (۲). بیشترین تقاضا در مراقبت‌های سلامت استفاده از خدمات درمانی توسط افرادی است که با بیماری یا جراحت روبرو هستند (۴). عوامل دیگری مانند سطح درآمد، هزینه مراقبت، سطح تحصیلات خانوارها، هنجارهای اجتماعی، ارزش‌ها و سنت‌ها و همچنین کیفیت خدمات ارائه‌شده بر میزان مصرف این خدمات و محصولات تأثیر می‌گذارد (۵). اساساً کشورها باید زندگی سالم را تضمین کنند و رفاه را برای همه سنین ارتقا دهند و نباید صرفاً بر ابتکاراتی تمرکز کنند که دسترسی فیزیکی را بدون دقت در الگوی استفاده از مراقبت‌های سلامت مرتبط با سمت تقاضا بهبود بخشند (۶). اعتقاد بر این است که در کشورهای در حال توسعه، استفاده کمتر از خدمات مراقبت‌های بهداشتی ناشی از عوامل متعددی مانند عدم عرضه کافی خدمات مراقبت‌های سلامت است (۴، ۷). با این حال، در شرایطی که این خدمات مهیا شده است، استفاده از آن به

دلیل وجود موانع متعدد همچون هزینه سفر، کیفیت و هزینه درمان تقاضا برای آن را کم نموده است (۸). وجود این پیچیدگی‌ها در سیستم‌های مختلف تأثیرگذار بر عرضه و تقاضای سلامت، نیاز به استفاده از ارزیابی‌های سیستماتیک را مطرح می‌نماید. تفکر سیستمی از پتانسیل بالایی در پیاده‌سازی این درک در طراحی و ارزیابی‌های سیستمی برخوردار است (۹) و می‌تواند با در نظر گرفتن بالاترین تعداد متغیر تأثیرگذار بر سیستم و بازخورد آن‌ها بر یکدیگر، در پیش‌بینی نتایج جهت اتخاذ تصمیمات بهینه، کمک شایانی نماید (۱۰).

یکی از سیستم‌های تأثیرگذار در بخش درمان کشور سازمان تأمین اجتماعی است که با قریب به ۴۴ میلیون نفر بیمه‌شده رسالت مهمی در خدمت‌رسانی با ۷۰ بیمارستان ملکی و ۹۳۰۰ تخت فعال به بیمه‌شدگان خود دارد. این سازمان با ۶۴۳۲۰ پزشک و ۱۶۴۲۳ پرستار اقدام به ارائه خدمت به بیمه‌شدگان نموده است. حاصل عملکرد این مراکز ۱۳۶ میلیون خدمت سرپایی و ۹۰۹ هزار بستری در سال ۱۳۹۹ بوده است. شاخص‌های عملکردی از درصد اشغال تخت ۷۳.۵ و چرخش تخت ۹۷ نفری با فاصله بازگردانی تخت ۲۳.۹ ساعت دارد. این خدمات هزینه‌ای معادل ۸۰ هزار میلیارد ریال داشته است. این موضوع بیانگر عدم تعادل بین عرضه تقاضای خدمات سلامت مطابق با استانداردهای جهانی است. و نشانگر استفاده نامناسب از ظرفیت‌های بخش سلامت است. کاملاً واضح است که این سازمان بدون برنامه‌ریزی و محاسبه خطرات مرتبط با ارائه خدمات مطلوب به بیمه‌شدگان، از لحاظ ساختاری و توان مالی در ارائه خدمات ناتوان خواهد بود (۱۱). این سازمان همگام با وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به دنبال ارائه خدمات سلامت بوده است و سیاست‌های بالادستی کشور بر این سناریو تأکید کرده‌اند (۱۲). در سال‌های اخیر به دلیل اهمیت شرایط موجود در جامعه، پوشش خدمات سلامت در مراکز ملکی مدنظر بوده است. در حال حاضر با کمبود مطالعاتی که بر جزئیات و پویایی مدل‌های حلقه علی تعاملات در مدیریت عرضه و تقاضای مراقبت‌های سلامت در بیمارستان‌های دولتی در ایران پردازد مواجه هستیم. از این رو، هدف این مطالعه طراحی یک مدل علی مفهومی از تعامل عرضه و تقاضای مراقبت‌های سلامت است و دارای یک نگاه جامع بر بازخورد روابط بین مسیرهای بیمار به بیمارستان و تأمین عناصر مراقبت‌های سلامت مانند تأمین مالی مراقبت‌های سلامت، نیروی کار درمانی و تخت بیمارستانی است. مدل مفهومی می‌تواند قبل از ایجاد شبیه‌سازی، به مدل‌ساز جهت درک موضوع کمک کند (۱۳)

**مواد و روش‌ها**

در این پژوهش نوع مطالعه کیفی است و در سال ۱۳۹۹ با شناسایی عوامل مؤثر در عرضه و تقاضای خدمات سلامت در بیمارستان‌های ملکی سازمان تأمین اجتماعی و ارائه یک مدل مفهومی انجام شد. این مطالعه در دو گام انجام شد. در گام اول، برای استخراج عوامل مهم در زمینه عرضه و تقاضای خدمات سلامت در بیمارستان‌های ملکی از مصاحبه نیمه ساختاریافته استفاده شد. در گام دوم، با استفاده از رویکرد شبیه‌سازی پویایی سیستم، مدل‌های علی معلولی طراحی شد. جزئیات مراحل به شرح زیر است.

**گام اول:**

جامعه مورد مطالعه در گام اول، شامل افراد متخصص در یکی از رشته‌های مدیریت بیمارستانی، اقتصاد سلامت، یا مدیران بیمارستانی با حداقل پنج سال سابقه کار بودند. ۱۰ نفر از جامعه مورد مطالعه با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، برای شرکت در مصاحبه به شرح زیر دعوت شدند: ۴ نفر از مدیران سازمان تأمین اجتماعی، ۴ نفر از مدیران بیمارستان و ۲ نفر از اعضای هیئت‌علمی یا دکترا در زمینه اقتصاد سلامت و مدیریت خدمات بیمارستانی. جهت تدوین راهنمای مصاحبه سؤالات اصلی زیر مطرح شد:

- حضور روزافزون بیماران در بیمارستان‌های ملکی چه تأثیری بر تأمین خدمات سلامت و تأمین مالی دارد؟
- تحت چه شرایطی منابع مراقبت‌های سلامت برای دسترسی بهتر و مقرون‌به‌صرفه بودن مراقبت سلامت بهبود می‌یابند؟

قبل از مصاحبه با نمونه اصلی، به منظور بررسی سؤالات مصاحبه، دو مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۳ نفر خبره سازمان تأمین اجتماعی که در این نمونه قرار نداشتند، انجام شد. پس از تجزیه و تحلیل این دو مصاحبه، پرسش فرعی زیر به دو پرسش اصلی اضافه شد که چارچوب مصاحبه نهایی را تعیین کرد: "ترکیب و ساختار بیمارستان ملکی در ارائه خدمات سلامت چیست؟"

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، از مطالعه کیفی از نوع تحلیل محتوا به روش موضوعی با رویکرد معنایی اقدام شد. بدین‌صورت که عوامل مؤثر در عرضه و تقاضای خدمات سلامت در بیمارستان‌های ملکی سازمان تأمین اجتماعی استخراج و برای آن توضیح داده شد. سپس موضوعات در متن اختصاص کدگذاری شدند و محقق کدها را بازبینی کرد. با توجه به پیشینه ادبیات تحقیق و دانش محققان، هر موضوع تعریف و نام‌گذاری شد.

**گام دوم:**

این تحقیق با رویکرد شبیه‌سازی پویایی سیستم با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌سازی رایانه‌ای ونسیم<sup>۱</sup> انجام شد. روش مدل‌سازی دینامیک سیستم فرد را قادر می‌سازد جنبه‌های مختلف مشکل را الگوسازی کند و از این روش برای آزمایش سناریوهای مختلف استفاده کند تا سیاست‌های پیشنهادی را شبیه‌سازی کرده و نتایج طولانی‌مدت اجرای هر سیاست را قبل از تصمیم‌گیری نهایی ببیند. پنج مرحله اساسی مدل‌سازی پویایی سیستم برای حل مشکل به شرح زیر وجود دارد:

۱. تعریف دقیق مسئله.
  ۲. تنظیم فرضیه پویا درباره علل بروز مسئله مورد نظر.
  ۳. ایجاد مدل شبیه‌سازی شامل مدل علت و معلولی و مدل حالت و جریان
  ۴. تست اعتبار مدل جهت اطمینان از صحت عملکرد مدل.
  ۵. طراحی سیاست‌های مختلف و ارزیابی سناریوها توسط مدل
- در این مراحل گزاره‌های مفهومی و نمادی ارائه شد و با تدوین هدف‌های مطالعه، مرز سیستم‌ها مشخص و ساختار آن بر حسب حلقه‌های بازخورد عملیاتی و اطلاعات تدوین شد. از نمودارهای حلقه علی برای توصیف سازوکارهای اصلی علی استفاده شده است که فرض می‌شود زیربنای حالت مرجع رفتار در طول زمان است (۱۴، ۱۵). رویکرد کمی مدل پویایی سیستم (همان‌گونه که در مرحله چهار فرآیند ساخت مدل نشان داده شده است) خارج از محدوده مطالعه حاضر است.

**یافته‌ها**

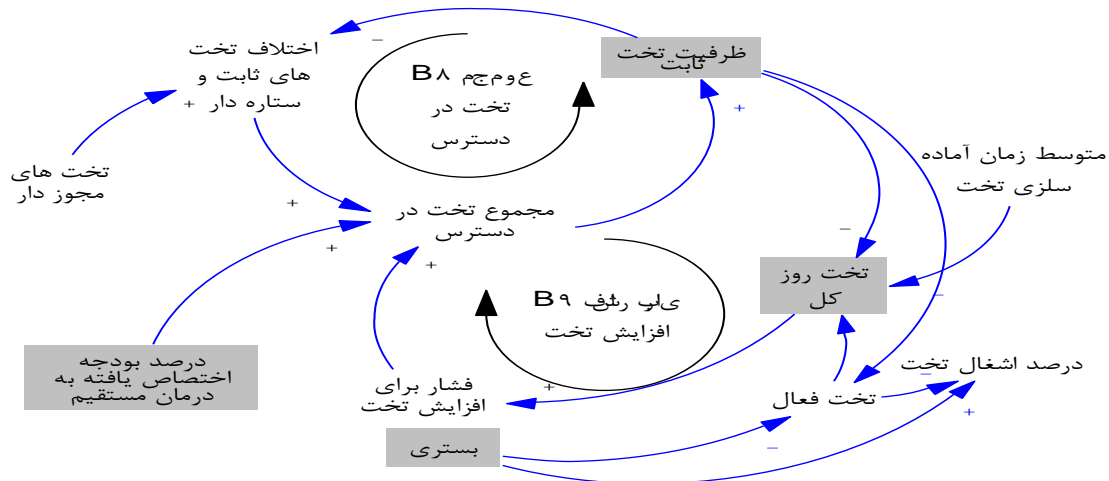
ساختار مدل حلقه علیت بر اساس نظریه‌های ادبیات تحقیق، مصاحبه نیمه ساختاریافته با ذینفعان سلامت مانند محققان سلامت به عنوان رویکرد پویایی سیستم کیفی بیان شده است. ساختار این مدل از چهار مدل فرعی بیمار، بودجه مراقبت‌های سلامت، کارکنان درمان (پزشک، پرستار) و ظرفیت بیمارستان‌ها تشکیل شده که با یکدیگر تعامل دارند. در این تحقیق متغیرهای کلیدی مدل‌های شبیه‌سازی شامل بیماران منتظر ترخیص، بیماران بستری منتظر توان‌بخشی، مدت اقامت، میزان پذیرش، ظرفیت و تقاضای تخت و لیست انتظار است. متغیرهای خروجی اصلی عبارت‌اند از متوسط زمان آماده‌سازی، زمان انتظار بیمار، تعداد بیماران است. در شکل‌های ۱ تا ۴ عناصر مهم روابط علی و حلقه‌های بسته، هر یک از زیر مدل‌ها ارائه شده است. متغیرهای خاکستری نشان‌دهنده پیوستگی این متغیرها با زیرسیستم دیگر است.

<sup>1</sup> Vensim









شکل ۴. مدل فرعی در دسترس بودن تخت بیمارستان

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که برای پیش‌بینی عرضه و تقاضای آینده مراقبت‌های سلامت از مدل‌سازی تحلیل دینامیک استفاده شده است (۱۶-۲۰). این شیوه یک روش مناسب برای پیش‌بینی منابع درمانی است زیرا اگرچه پارامترهای مربوط به تأمین منابع سلامت در طول زمان متفاوت است، اما روندهای اخیر در این پارامترها می‌تواند در مفروضات مدل‌سازی منعکس شود. عیسی و همکاران تأکید کردند که عرضه و تقاضا برای خدمات سلامت باید در چارچوب هر کشور تفسیر شود (۲۱) و ساختارهای مدل باید وضعیت آن کشور را با دقت در نظر بگیرند. بر این اساس مدل این تحقیق بومی‌سازی شد. بر اساس مدل ساخته شده، ما می‌توانیم درک کنیم که چگونه روابط تقاضای مراقبت سلامت ممکن است بر استفاده از مراقبت سلامت تأثیر بگذارد. این مطالعه تقاضای قابل پیش‌بینی و نیاز به مراقبت سلامت و چالش‌های مدیریت بیمارستان در سراسر کشور را بیان می‌نماید. یافته‌های حاضر در چهار مدل فرعی به شرح زیر می‌باشد: جریان بیمار، بودجه مراقبت‌های سلامت، کارکنان درمان (پزشک، پرستار) و ظرفیت بیمارستان‌ها.

در مدل فرعی جریان بیمار در این تحقیق با توجه به ارائه خدمات رایگان در بیمارستان‌های ملکی سازمان تأمین اجتماعی، جمعیت بیمه‌شده در مدل قرار داده شد که لندری و همکاران نیز آن را به‌عنوان عامل تقاضا، در مدل خود وارد کردند (۲۲). متعاقب رشد جمعیت بیمه‌شده، تعداد ویزیت‌های بیماران افزایش یافته و پیامدهای عمده‌ای برای برنامه‌ریزی تیم درمان خواهد داشت. از آنجا که ساختار مراقبت‌های سلامت برای کاهش تأخیرها و کاهش هزینه‌ها تحت فشار هستند، تحقیق در مورد ساده‌سازی جریان بیماران مفید است (۲۳). جریان بیمار در زمینه بستری، سرپایی، مدت زمان

آماده‌سازی تخت و بیماران در صف انتظار و به‌طور کلی بیمارستان‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. دیگر مطالعات نیز به سناریوهای شبیه‌سازی تغییر در تعداد تخت‌ها، ارزش تقاضا و تعداد بیمارستان و موارد تأخیر در ترخیص، و تأخیر ایجاد شده در مراقبت‌های طولانی مدت پرداخته‌اند (۲۴، ۲۵). مدل مفهومی تحقیق ما خواهد جدیدی ارائه داد که به نظر می‌رسد عامل تخصیص بودجه درمان مستقیم به بیمارستان‌ها به نمایندگی از تقاضای مورد انتظار، باعث مراجعه بیمه‌شدگان به بیمارستان‌های ملکی شده است. مطالعات دیگر نیز تأثیر منابع بیمارستانی بر طول مدت اقامت را ارزیابی کردند (۲۳، ۲۶، ۲۷)، و برخی دیگر به اشغال تخت، متوسط مدت اقامت و مصرف منابع تمرکز کردند (۲۸، ۲۹).

در مدل فرعی نیروی انسانی (پزشک و پرستار) نشان داد که فرسایش کارکنان درمان از موارد تأثیرگذار بر سمت عرضه است که موجب ترک محل خدمت می‌گردد. عدم تناسب کارکنان درمانی به بیمار، میزان استفاده از کارکنان و نبود فضای فیزیکی مناسب جهت انجام معاینات و اقدامات درمانی باعث شکاف بین کادر درمان مورد نیاز و موجود می‌گردد. لندری و همکاران عرضه و تقاضای فیزیوتراپ‌ها در ایالات متحده را در شرایط فرسایش متفاوت بررسی کردند (۲۲). در شرایط فرسایش بالا کمبود فیزیوتراپ مشهود بود. از آنجا که این پارامترها تا حدی تحت کنترل سیاست‌گذار هستند، این نتایج برای تعیین مقادیر آینده پارامترها مفید است. دیگر پارامتر تأثیرگذار بر نیروی انسانی نسبت کادر درمان به تعداد بیماران، است. این موضوع به دنبال افزایش امید به زندگی و پیری جمعیت در ایران باعث افزایش تعداد بیماران خواهد شد. در کشورهای توسعه‌یافته به مشکلات پیری و کاهش جمعیت و تقاضای کارکنان درمانی توجه شده است (۳۰). سازمان تأمین اجتماعی نیز باید با توجه به نسبت

مراقبت‌های سلامت، تأمین مالی مراقبت‌های سلامت، نیروی کار درمانی و تخت بیمارستانی است. حفاظت از ریسک مالی افراد بیمار و خانواده‌های آن‌ها از تحت فشار قرار گرفتن افراد در مقابل هزینه خدمات درمانی و پرداخت از جیب جلوگیری می‌کند و به اقشار آسیب‌پذیر جامعه کمک می‌نماید تا قدرت خرید افراد را در دیگر کالاها افزایش دهد. همچنین ارائه خدمات درمانی با کیفیت بهتر توسط پزشک باعث بهبود دسترسی به خدمات سلامت و استفاده از ظرفیت تخت در مراکز ملکی خواهد شد که این مهم کمک به حفاظت مالی از بیمه‌شدگان است.

توسعه مدل منابع مراقبت سلامت بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی برای درک و کشف تأثیرات منابع مراقبت سلامت در دستیابی به پوشش خدمات است. این مدل ما را قادر می‌سازد تا تعاملات بین تقاضا و عرضه خدمات درمانی را تجسم کنیم. منابع این امر به مدیریت مراقبت سلامت کمک می‌کند تا ظرفیت منابع و تنگنای سیستم مراقبت سلامت را درک کرده و بنابراین تصمیمی برای بهبود خدمات درمانی بگیرند. انتظار می‌رود نتایج این مطالعه به سیاست‌گذاران کمک می‌نماید تا بتوانند برنامه‌ریزی منابع محدود خود را برای مراقبت سلامت فرموله کنند. انتظار برای تأمین سلامت و درمان برای حل چالش‌های درمانی آینده یک کار محوری اما پیچیده برای سیاست‌گذاران است.

طرح کلی پویایی سیستم‌ها و یافته‌های ارائه‌شده در اینجا شاید ایده‌ها و رهنمودهایی برای مطالعه بیشتر فراهم کند. با این حال، با شناسایی متغیرهای بیشتر و تجزیه و تحلیل و اصلاح و گسترش یافته داده‌های مربوط به آن‌ها به روشی منطقی‌تر می‌توان دست یافت. سپس این ساختارهای حلقه‌ی علی در کارهای بعدی تبدیل به مدل‌های شبیه‌سازی جریان تبدیل می‌شوند. این مرحله از ساخت مدل برای فرمول‌بندی و تخمین مقدار پارامتر و معادلات هر عنصر و پیوندهای مشخص شده در مدل‌ها لازم است. در تحقیقات آینده، ما همچنین ممکن است تحقیقاتی بر روی داده‌های قبلی و کشف اهرم‌هایی برای بهبود جریان بیمار و استفاده از مراقبت‌های سلامت، که برای مدیریت بیمارستان نیز مهم به نظر می‌رسد استفاده نماییم.

### تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل بخشی از رساله دکتری است که در دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خمینی‌شهر و با کد پایان‌نامه ۱۸۸۲۰۹۱۵۹۸۲۰۰۱ و شناسنامه اخلاق IR.IAU.KHSH.REC.1400.034 به تصویب رسیده است. نویسندگان این مقاله از مدیران و کارشناسان سازمان تأمین اجتماعی برای حمایت از پژوهش حاضر تقدیر می‌کنند.

کارکنان درمانی به بیماران سیاست‌های درمانی خود را برنامه‌ریزی کند. یکی از زمینه‌های اصلی تحقیقاتی در زمینه مراقبت‌های سلامت، تقاضای نیروی کار است. تحقیقات در زمینه تقاضای نیروی کار برنامه‌ریزی و پیش‌بینی تعداد نیروی کار از جمله پزشکان (۳۱، ۳۲)، پرستاران (۳۳) و متخصصان پزشکی است (۱۷، ۳۴). نابرابری‌های بیمارستانی در عرضه پزشکان و پرستاران از مواردی است که بر تناسب نیروی درمان تأثیر و باعث فرسایش و فشار کاری مضاعف می‌شود. موری و همکاران نیز به نابرابری توزیع نیروی انسانی اشاره شده است (۳۵). این مدل ابزاری جهت برنامه‌ریزی است، اما به عنوان راهی برای شبیه‌سازی اثرات تغییرات نظارتی بر بخش سلامت، محدودیت‌هایی دارد. مدل فرعی عرضه در نتیجه‌گیری‌های خود واقع‌بینانه خواهد بود تا آنجا که پارامترهای ورودی حاکم بر مفروضات آن واقع‌بینانه باشد. خوشبختانه، مدل و نرم‌افزاری که توسط آن اجرا می‌شود امکان تغییر این پارامترها را فراهم می‌کند. تعداد بیمار، سن بازنشستگی و غیره به برنامه‌ریز اجازه می‌دهد ببیند در صورت تغییر در پارامترهای تحت کنترل برنامه‌ریزی، در یک زمان و ترکیب، چه تغییری می‌کند. برنامه‌ریز از پارامترها به عنوان ابزاری در سیاست منابع انسانی و تنظیم عرضه استفاده می‌کند. یکی دیگر از محدودیت‌ها، فقدان استانداردهای هنجاری چه از نظر نسبت جمعیت و چه از طریق سایر اقدامات برای نیاز به متخصصان است به طوری که در نحوه محاسبه بودجه نیروی انسانی، بر اساس معیار تجربی تقاضا (تعداد ردیف‌های تکمیل نشده)، به طور ضمنی فرض می‌کنند که تعداد فعلی پست‌های کارکنان مناسب است.

شیوع بیماری، که بر اساس فروض تحقیق به عنوان نیاز درمان می‌باشد می‌تواند به طور قابل توجهی بر استفاده از مراقبت سلامت و عواملی مانند کادر درمان، تخت بیمارستان و هزینه‌های درمان بر عهده تأمین‌کنندگان خدمات سلامت اثر گذارد. در مطالعه‌ای کومار (۳۶) نشان می‌دهد که بهینه‌سازی ظرفیت تخت می‌تواند زمان انتظار بیمار را در بیمارستان‌ها به حداقل برساند.

این اولین مطالعه‌ای است که عرضه و تقاضای خدمات سلامت در ایران و بیمارستان‌های ملکی سازمان تأمین اجتماعی را نشان می‌دهد، جایی که تغییرات جمعیتی بی‌نظیری در آن انتظار می‌رود. بنابراین، نتایج و روش آن هنگام در نظر گرفتن عرضه و تقاضای خدمات سلامت در سازمان تأمین اجتماعی از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود. در این تحقیق، ما یک نمودار حلقه علی برای کمک به خوانندگان در درک تعاملات عرضه و تقاضای مراقبت‌های سلامت ارائه نمودیم و هدف از این مدل انجام تخمین دقیق برای پیش‌بینی نبود، بلکه این مدل یک نگاه جامع از بازخورد روابط بین مسیرهای بیمار به بیمارستان و تأمین عناصر

## References

- Huang F, Gan L. The impacts of China's urban employee basic medical insurance on healthcare expenditures and health outcomes. *Health economics*. 2017;26(2):149-63.
- Zhou L, Ampon-Wireko S, Antwi HA, Xu X, Salman M, Antwi MO, et al. An empirical study on the determinants of health care expenses in emerging economies. *BMC Health Services Research*. 2020;20(1):1-16.
- Wren M-A, Keegan C, Walsh B, Bergin A, Eighan J, Brick A, et al. PROJECTIONS OF DEMAND FOR HEALTHCARE IN IRELAND, 2015-2030: FIRST REPORT FROM THE HIPPOCRATES MODEL. ESRI RESEARCH SERIES NUMBER 67 OCTOBER 2017/2017.
- Welay T, Gebreslassie M, Mesele M, Gebretinsae H, Ayele B, Tewelde A, et al. Demand for health care service and associated factors among patients in the community of Tsegedie District, Northern Ethiopia. *BMC health services research*. 2018;18(1):1-9.
- Bello R. Determinants of demand for traditional method of health care services in Osun state: Nigeria. *Ind J Soc Dev*. 2005;5:203-17.
- Bolduc D, Lacroix G, Muller C. The choice of medical providers in rural Benin: a comparison of discrete choice models. *Journal of health economics*. 1996;15(4):477-98.
- Asfaw A, editor How poverty affects the health status and the healthcare demand behavior of households: The case of rural Ethiopia. International conference on staying poor: Chronic poverty and development policy, Manchester; 2003.
- Grossman M. 1. On the Concept of Health Capital and the Demand for Health: Columbia University Press; 2017.
- Izadbakhsh h, shahvali s. applying the system approach to understanding of factors affecting business continuity social security in developing countries: a case study of the social security fund of iran. proceeding the tenth international conference on industry; tehran, iran 2014.
- Bayer S. Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world. JSTOR; 2004.
- Ataeipour S. The design concept of risk management in the health system using simulation models. Karaj: kharazmi university; 2014.
- Austin SB, Liu SH, Tefft N. Could a tax on unhealthy products sold for weight loss reduce consumer use? A novel estimation of potential taxation effects. *Prev Med*. 2018;114:39-46.
- Gunal MM. A guide for building hospital simulation models. *Health Systems*. 2012;1(1):17-25.
- Martinez-Moyano IJ, Richardson GP. Best practices in system dynamics modeling. *System Dynamics Review*. 2013;29(2):102-23.
- John S. Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world. Irwin McGrawHill. 2000.
- Ansah JP, De Korne D, Bayer S, Pan C, Jayabaskar T, Matchar DB, et al. Future requirements for and supply of ophthalmologists for an aging population in Singapore. *Human resources for health*. 2015;13(1):1-13.
- Barber P, López-Valcárcel BG. Forecasting the need for medical specialists in Spain: application of a system dynamics model. *Human resources for health*. 2010;8(1):1-9.
- Joyce CM, McNeil JJ, Stoelwinder JU. More doctors, but not enough: Australian medical workforce supply 2001–2012. *Medical Journal of Australia*. 2006;184(9):441-6.
- Royston G, Dost A, Townshend J, Turner H. Using system dynamics to help develop and implement policies and programmes in health care in England. *System Dynamics Review: The Journal of the System Dynamics Society*. 1999;15(3):293-313.
- Murphy GT, Birch S, MacKenzie A, Alder R, Lethbridge L, Little L. Eliminating the shortage of registered nurses in Canada: an exercise in applied needs-based planning. *Health policy*. 2012;105(2-3):192-202.
- Jesus TS, Koh G, Landry M, Ong P-H, Lopes AM, Green PL, et al. Finding the “right-size” physical therapy workforce: international perspective across 4 countries. Oxford University Press; 2016.
- Landry MD, Hack LM, Coulson E, Freburger J, Johnson MP, Katz R, et al. Workforce projections 2010–2020: annual supply and demand forecasting models for physical therapists across the United States. *Physical therapy*. 2016;96(1):71-80.
- Vanderby S, Carter MW. An evaluation of the applicability of system dynamics to patient flow modelling. *Journal of the Operational Research Society*. 2010;61(11):1572-81.
- Rashwan W, Abo-Hamad W, Arisha A. A system dynamics view of the acute bed blockage problem in the Irish healthcare system. *European Journal of Operational Research*. 2015;247(1):276-93.
- Rashwan W, Ragab M, Abo-Hamad W, Arisha A, editors. Evaluating policy interventions for delayed discharge: a system dynamics approach. 2013 Winter Simulations Conference (WSC); 2013: IEEE.
- Grida M, Zeid M. A system dynamics-based model to implement the Theory of Constraints in a healthcare system. *Simulation*. 2019;95(7):593-605.

27. Lane DC, Monefeldt C, Rosenhead JV. Looking in the wrong place for healthcare improvements: A system dynamics study of an accident and emergency department. *Journal of the Operational Research Society*. 2000;51(5):518-31.
28. Brailsford SC, Lattimer VA, Tarnaras P, Turnbull J. Emergency and on-demand health care: modelling a large complex system. *Journal of the Operational Research Society*. 2004;55(1):34-42.
29. Cooke D, Rohleder T, Rogers P. A dynamic model of the systemic causes for patient treatment delays in emergency departments. *Journal of Modelling in Management*. 2010.
30. MORIIZUMI R. Comparative Studies of National Population Projections in Industrialized Countries. *Journal of Population Problems*. 2008;64(3):45-69.
31. De Silva D. How many doctors should we train for Sri Lanka? System dynamics modelling for training needs. *Ceylon Medical Journal*. 2017;62(4):233-7.
32. Ishikawa T, Fujiwara K, Ohba H, Suzuki T, Ogasawara K. Forecasting the regional distribution and sufficiency of physicians in Japan with a coupled system dynamics—geographic information system model. *Human resources for health*. 2017;15(1):1-9.
33. Abas ZA, Ramli MR, Desa MI, Saleh N, Hanafiah AN, Aziz N, et al. A supply model for nurse workforce projection in Malaysia. *Health care management science*. 2018;21(4):573-86.
34. Lodi A, Tubertini P, Grilli R, Mazzocchetti A, Ruozi C, Senese F. Needs forecast and fund allocation of medical specialty positions in Emilia-Romagna (Italy) by system dynamics and integer programming. *Health Systems*. 2016;5(3):213-36.
35. Morii Y, Ishikawa T, Tsuji S, Suzuki T, Ogasawara K. A comparison of distribution equality between healthcare occupations in Hokkaido. *Iryojohogaku*. 2017;37(6):285-9.
36. Kumar S. Modeling patient flow operation of a US urban county hospital. *Technology and Health Care*. 2011;19(4):247-60

# A Dynamic analysis of Health care supply and demand management: A Case Study Hospitals of Social Security Organization

Hamid Mohammadi<sup>1</sup>, Shahram Tofighi<sup>2\*</sup>, Mostafa Rajabi<sup>3\*</sup>, Hamidreza Izadbakhsh<sup>4</sup>, Bahar Hafezi<sup>5</sup>.

Submitted: 2021.11.19

Accepted: 2022.1.27

## Abstract

**Background:** The outlook for hospital care is changing rapidly. Supply and demand stimuli in the health service system are changing dramatically. The health department of the Social Security Administration has also been challenged by the growing number of patients. This study was conducted to help this organization with the aim of designing a conceptual causal model of the interaction between supply and demand of health care.

**Materials and Methods:** This research is a qualitative study that was conducted in 2020. It presented a conceptual model in two steps in the first step, semi-structured interviews were used to extract important factors in the supply and demand of health services in hospitals. In the second step, the system simulation approach was used and the feedback relationships between the patient's routes to the hospital and the provision of medical services were presented.

**Results:** According to the study hypothesis, the prevalence of disease and budget allocation as an indicator of medical need and expected medical demand, positively affect the number of visits to hospitals of the Social Security Organization. Accordingly, four sub-models of patient flow, health care budget, treatment staff (physician, nurse) and hospital capacity were extracted.

**Conclusion:** Medical budgets allocated to hospitals to improve medical facilities and increase the number of staff, have created positive expectations among social security insured regarding the use of hospital services. Paying attention to providing sufficient manpower (doctor, nurse) and bed capacity with the budget which is spent for this service are the indicators of improving the quality of services.

**Keywords:** health care supply and demand, hospital management, systems thinking, dynamic model

- 
- 1- PhD Student in Health Economics, Department of Economics, Khomeinshahr Branch, Islamic Azad University, Khomeinshahr/Isfahan, Iran
  - 2- Department of Forecasting, Theory building and Health Observatory, Medical Academy of IRI, Tehran, Iran. (Corresponding Authors\*) shr\_tofighi@yahoo.com
  - 3- Department of Economics, Khomeinshahr Branch, Islamic Azad University, Khomeinshahr/Isfahan, Iran. (Corresponding Authors\*) rajabi@iaukhsh.ac.ir
  - 4- Hamidreza Izadbakhsh, Department of Industrial Engineering, Kharazmi University, Tehran, Iran.
  - 5- Bahar Hafezi, Department of Economics, Khomeinshahr Branch, Islamic Azad University, Khomeinshahr/Isfahan, Iran.

Copyright © 2020 Scientific Association of Hospital Affairs, and Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited