شبیه‌سازی گسسته‌پیشامد فرآیند پذیرش بیماران نوبت‌دار و ارائه سناریوهای بهبود با هدف کاهش زمان انتظار بیمار

مهدیه توکلی[۱]، محسن قنواتی‌نژاد[۲]، فاطمه جلالی‌فر[۳]، الهام یاوری[٤]

تاریخ دریافت: ۹۷/۱/۶ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۱۱

چکیده:

زمینه و هدف: *واحد پذیرش، ورودی اصلی بیمارستان است و اولین ارتباط بیمار با بیمارستان از طریق این واحد صورت می‌گیرد. زمان انتظار بیماران که از پیامدهای اصلی عملکرد این واحد است که نه تنها یکی از عوامل مهم تاثیرگذار بر رضایت‌بیماران به‌شمار می‌آید بلکه از شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات بیمارستان نیز می‌باشد. هدف این پژوهش ارائه سناریوهایی به منظور کاهش زمان‌انتظار بیماران بود.*

مواد و روش‌ها: *پژوهش از دیدگاه شیوه، توصیفی و از دیدگاه هدف، کاربردی بود. این تحقیق به‌طور مقطعی روی ۱۱۰ بیمارنوبت‌دار مراجعه‌کننده به‌پذیرش بیمارستان محب‌مهر انجام شد. داده‌ها در مدت ۷۰ روز و به‌طور یکنواخت در همه روزهای هفته ازطریق مشاهده مستقیم، جمع‌آوری شده و در کاربرگ‌های از پیش تهیه شده ثبت گردیده‌اند. مدل شبیه‌سازی، در نرم‌افزار Arena14 طراحی و اجرا شد.*

نتایج: *براساس یافته‌های پژوهش، واحد پاراکلینیک و قسمت انتظار برای خالی شدن تخت، دو گلوگاه اصلی زمان در سیستم مورد مطالعه بودند. به منظور حل مساله، برای هر یک از واحدهای فوق یک سناریو طراحی و در محیط شبیه‌سازی آزمایش شد. اجرای این آزمایش‌ها، نشان می‌دهد که سناریوهای پیشنهادی به طور مجزا و توامان، در مقایسه با شرایط موجود، نتایج بهتری در کاهش زمان‌انتظار و هم‌چنین افزایش تعداد افراد بستری‌شده به‌دنبال داشتند.*

نتیجه‌گیری: *بهبود فرآیندهای درمانی ازطریق شناخت سیستم خدمات‌رسانی بیمارستان و تجزیه‌وتحلیل گلوگاه‌ها و نقاط‌ضعف آن حاصل می‌شود. مطابق با نتایج، افزایش تعدادکارکنان واحد پاراکلینیک و تخت‌های آزاد بیمارستان، عملکرد واحد پذیرش بیمارستان را بهبود می‌دهد. اجرای سناریوهای فوق، زمان‌انتظار بیماران را حدود ۷۸٪ و زمان‌انتظار خالی‌شدن تخت را حدود ۵۰٪ کاهش می‌دهد.*

کلمات کلیدی: *بخش پذیرش بیمارستان، زمان انتظار بیمار، شبیه‌سازی گسسته پیشامد، نرم‌افزار Arena*

[۱] کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گرایش سیستم‌های سلامت، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
[۲] کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گرایش سیستم‌های سلامت، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
[۳] کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گرایش سیستم‌های سلامت، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
[٤] استاد گروه مهندسی سیستم‌های سلامت، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (*نویسنده مسئول)، آدرس: دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم ها، طبقه اول، تلفن تماس: ۰۹۱۲۴۱۹۵۱۸۰، آدرس الکترونیکی: E_yavari@yahoo.com

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

مقدمه

بیمارستان، یک واحد اصلی و کلیدی در نظام سلامت به شمار می‌آید و نقشی مهم در ارائه خدمات بهداشتی و درمانی به مردم بر عهده دارد. به‌طور معمول بین پنجاه تا هشتاد درصد بودجه‌های دولتی بخش سلامت، در بیمارستان‌ها هزینه می‌شود (۱). در این میان، واحد پذیرش در عموم بیمارستان‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. چرا که این واحد در واقع ورودی اصلی بیمارستان به حساب می‌آید و اولین ارتباط بیمار با بیمارستان از طریق آن صورت می‌گیرد. واحد پذیرش به عنوان انتظام‌دهنده اعزام بیماران به سایر دپارتمان‌ها و توزیع‌کننده امکانات بیمارستان عمل می‌کند و اهمیت آن به حدی است که آن را قلب بیمارستان نیز نامیده‌اند (۲).

واحد پذیرش، اولین نقطه تماس بین بیمارستان با بیماران و اقوام آنهاست و بیماران از طریق این واحد به بخش‌های مختلف بیمارستان، هدایت می‌شوند. به همین دلایل، مدیریت مطلوب عملکرد آن به منظور تسریع در انجام امور و پیگیری‌های لازم برای بستری بیمار در بخش و یا ارائه سایر خدمات لازم به او در موفقیت بیمارستان و ارائه خدمات باکیفیت، بسیار مهم و حیاتی است؛ بنابراین اتخاذ سیاست‌هایی در زمینه تعداد پرسنل، نحوه مدیریت، ارتباط با بخش‌ها به منظور برآورد تخت‌های خالی و دیگر مواردی که بتواند در کاهش زمان انتظار بیماران مؤثر باشد، حائز اهمیت می‌باشد (۳). علاوه بر این، اهمیت رضایت بیمار از خدمات دریافتی، یکی از ارکان سیستم‌های ارتقای کیفیت می‌باشد. یکی از خدمات ارائه شده به بیمار، پذیرش و جنبه‌های مختلف آن می‌باشد. رضایت از پذیرش بیمار جنبه‌های مختلفی شامل نحوه برخورد پرسنل با بیمار، میزان زمان انتظار برای بستری، برخورد پزشک و پرسنل درمانی بیمار، مسائل مالی پذیرش و بستری شدن بدون مشکل در بخش می‌باشد (۴).

زمان انتظار بیماران یکی از عوامل مهمی است که باید در مدیریت و سازماندهی بخش بهداشت و درمان مورد توجه قرار گیرد؛ زیرا زمان انتظار بیماران، نه تنها یکی از عوامل مهم تاثیرگذار بر رضایت بیماران است، بلکه یکی از شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات بیمارستان نیز به شمار می‌رود (۵). هم‌چنین زمان انتظار طولانی جهت دریافت خدمات درمانی نشان‌دهنده مدیریت ضعیف، نبود هماهنگی و ناکافی بودن منابع می‌باشد (۶). با وجود آن که زمان انتظار بیماران در بدو ورود به بیمارستان، عملاً موضوعی فرابخشی بوده و واحد پذیرش، تنها یکی از اجزاء سیستمی است که عملکرد بخش‌های مختلف آن تعین‌کننده میزان انتظار بیماران در بدو امر می‌باشد اما باید به یاد داشت تعامل بیماران در این خصوص، تقریباً به‌طور کامل بر عهده واحد پذیرش می‌باشد و به همین دلیل اعمال مدیریت واحد پذیرش در این خصوص ضروری و حیاتی است. نکته مهم دیگر این است که اعمال یک مدیریت صحیح در فرآیند پذیرش بیماران، نیازمند بهره‌گیری از یک منطق تصمیم‌گیری مناسب است. شبیه‌سازی، ابزاری مناسب برای دست‌یابی به تصمیمات دقیق و مبتنی بر شواهد است و به همین دلیل می‌تواند در سامانه‌های بهداشت و درمان که از پیچیدگی و عدم قطعیت بالا برخوردار می‌باشند مورد استفاده قرارگرفته و اطلاعاتی معتبر و قابل‌اعتماد برای مدیران بیمارستان‌ها و به‌ویژه مسئولان واحد پذیرش فراهم کند تا بتوانند زمان انتظار بیماران را در چارچوب امکانات موجود به حداقل ممکن برسانند.

شبیه‌سازی گسسته‌پیشامد، ابزاری منعطف برای آنالیز و فهم سیستم‌های پویا است که روشی را برای مطالعه و بهبود فرآیندها بدون تأثیر بر مراقبت بیمار و نیاز به تجهیزات خاصی ارائه می‌دهد (۷). علاوه بر این، شبیه‌سازی گسسته پیشامد، یک تکنیک تحقیقاتی است که قادر می‌باشد در محیط‌های نرم‌افزاری، به بررسی و آزمایش سناریوهایی منطقی مانند «چه می‌شود اگر» پرداخته و بهره‌وری هر سناریو را مورد ارزیابی قرار دهد. هم‌چنین مدل‌های شبیه‌سازی گسسته‌پیشامد به دلیل استفاده از پارامترها و متغیرهای مختص سیستم، انعطاف بیشتری را نسبت به دیگر رویکردهای تئوری-تحلیلی دارند.

به دلیل طبیعت پیچیده حوزه سلامت، شبیه‌سازی گسسته‌پیشامد نقش اساسی در بهبود مؤثر فرآیندهای سلامت دارد (۸). این تکنیک با مدل‌سازی و پویانمایی سیستم بهداشت و درمان، درک پژوهشگران را از مسئله و راه‌حل‌های مختلف آن افزایش می‌دهد (۹). در واقع شبیه‌سازی با ارائه یک تحلیل پویا از سیستم واقعی، تصویری از آن را نشان می‌دهد که باعث درک بهتر و شناخت دقیق‌تر تحلیل‌گر از سیستم واقعی می‌شود (۱۰). در سال‌های اخیر کاربرد شبیه‌سازی در بخش بهداشت و درمان به‌طور فزاینده‌ای گسترش یافته است. از دلایل عمده این مسئله می‌توان به افزایش پیچیدگی سیستم‌های سلامت، قابلیت گسترده شبیه‌سازی در نظام‌های پیچیده و غیر قطعی و پیشرفت نرم‌افزارهای شبیه‌سازی اشاره کرد (۱۱). در سال‌های اخیر، مدیران مراقبت‌های بهداشتی، به روش‌های علمی جهت کاهش هزینه‌ها و زمان انتظار بیماران روی آورده‌اند؛ چراکه آن‌ها به ابزاری نیاز دارند که به سادگی قابل استفاده بوده و متناسب با شرایط محیطی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

از انعطاف پذیری مناسبی نیز برخوردار باشد. ابزار شبیه‌سازی به مدیران کمک می‌کند تا سه فاکتور مهم شامل هزینه، زمان انتظار بیمار در سیستم و تعداد کارکنان را بهینه کند و از این منظر تکنیکی مؤثر به شمار می‌آید (۱۲).

بیشترین کاربرد شبیه‌سازی استفاده از آن برای کاهش زمان انتظار بیماران بوده است و مطالعات متنوعی در زمینه شبیه‌سازی نظام‌های درمانی در ایران و جهان انجام شده است (۱۳) که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

آیین پرست، طبیبی، شهانقی و آریانژاد، برای بررسی زمان انتظار بیماران سرپایی، یک مدل شبیه‌سازی در درمانگاه بیمارستان امام خمینی طراحی کردند. آنان توانستند از نتایج شبیه‌سازی، در تعیین گلوگاه‌های فرآیند و تعیین نقاط با زمان انتظار طولانی، بهره بگیرند. پژوهشگران فوق بر اساس گلوگاه‌های شناسایی شده، سناریویی برای کاهش زمان انتظار بیماران ارائه دادند که در آن ساعت شروع فعالیت پزشکان در درمانگاه تغییر داده شده بود و تلاش شده بود تا فاصله بین پذیرش و معاینه بیماران کاهش یابد. نتایج نشان داد که زمان انتظار بیماران برای معاینه، ٪۷۳.۴۳ نسبت به وضع موجود کاهش یافته است (۱۴).

زارع مهرجردی، حبوباتی و صفایی نیک، از شبیه‌سازی گسسته پیشامد برای بهبود زمان انتظار بیماران مراجعه‌کننده به اورژانس استفاده کردند. نتایج شبیه‌سازی آن‌ها نشان داد که فاصله زمانی درخواست آزمایش تا دریافت نتیجه آن توسط پزشک و نیز زمان لازم برای انجام معاینه و مشاوره، بیشترین سهم را در زمان انتظار بیماران دارد. در ادامه این مطالعه، پنج سناریوی بهبود، انتخاب و مورد آزمایش قرار گرفت که پس از شبیه‌سازی، سناریوی اضافه کردن سه نفر کارمند، دارای جذابیت اقتصادی بیشتری تشخیص داده شد (۱۵).

عجمی، کتابی و باقریان محمودآبادی، پژوهشی با عنوان کاهش زمان انتظار بیماران در فرآیند اورژانس بیمارستان آیت‌الله کاشانی اصفهان با استفاده از شبیه‌سازی انجام دادند. آن‌ها با بهره‌گیری از داده‌های زمان ورود بیماران و زمان ارائه خدمت به بیمار و با استفاده از نرم‌افزار Simul 8 یک مدل شبیه‌سازی را طراحی کردند. پس از آن، راه حل‌های پیشنهادی ارائه شدند و نتایج آن‌ها با وضعیت موجود زمان انتظار بیماران مقایسه شد (۱۶).

سلیمی فرد، مرادی و صدیق، در پژوهشی با عنوان بهبود عملکرد بخش اورژانس با به‌کارگیری شبیه‌سازی، عملکرد اورژانس را از منظر معیارهای مختلفی مورد بررسی قرار دادند که عمده‌ترین آن‌ها شامل طول اقامت بیمار، زمان‌های انتظار و درصد بیماران تعیین تکلیف شده در یک بازه زمانی مشخص بود. محققان فوق، با استفاده از شبیه‌سازی گسسته‌پیشامد و نرم‌افزار Arena مدل‌سازی را انجام داده و سناریوهایی برای بهبود در عملکرد بخش تعریف کردند و از بین آن‌ها سناریویی که بیشترین بهبود را به دنبال داشت مشخص کردند (۱۷).

قرهی و همکاران، با کمک شبیه‌سازی گسسته‌پیشامد، به دنبال بهبود فرآیند مدیریت بیمار در اورژانس بودند. آن‌ها پس از شناسایی گلوگاه‌ها به دنبال بهترین گزینه برای بهبود عملکرد اورژانس بودند. نتایج آن‌ها از شبیه‌سازی نشان داد که افزودن یک نوبت چهارساعته برای تایپیست و رادیولوژیست در بخش سونوگرافی، متوسط زمان انتظار بیماران را به میزان ۶٪ کاهش می‌دهد (۱۸). وایت، مطالعه‌ای را راجع به ارتباط بین سیاست‌های نوبت‌دهی و تخصیص ظرفیت و تأثیر آن‌ها بر شاخص‌های عملکردی در یک کلینیک درمانی سرپایی انجام داد. پژوهش او نشان داد که زمان‌بندی با واریانس کمتر و زمان ملاقات کوتاه‌تر می‌تواند زمان انتظار بیماران را کاهش دهد. هم‌چنین تغییر در تعداد اتاق‌های معاینه نیز گلوگاه‌هایی را به وجود آورده و یا حذف می‌کند؛ پس می‌بایست به تعداد اتاق‌های معاینه برای کاهش زمان انتظار توجه کرد (۱۹).

تاکو و همکاران، پژوهشی را با موضوع انجام یک مطالعه شبیه‌سازی مرکز خدمات مراقبت چاقی به منظور بهبود زمان انتظار بیماران انجام دادند که هدف از آن اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری‌های برنامه‌ریزی شده برای بهبود خدمات به بیماران بود. در این مطالعه با استفاده از مدل‌های کامپیوتری، سناریوهای مختلفی برای بررسی تأثیر تخصیص منابع در جهت کاهش زمان انتظار بیماران مورد آزمایش قرار گرفت و نهایتاً نتایج شبیه‌سازی نشان داد که زمان‌بندی و ترکیب منابع اضافی به خدمات (از قبیل جراحان و پزشکان) در بهبود زمان انتظار، حائز اهمیت کلیدی است.

به عنوان مثال، افزایش ظرفیت کلینیک‌های داروسازی از طریق اضافه کردن یک نفر پزشک، اگرچه به کاهش لیست انتظارها و زمان انتظار منجر شد، اما در مقابل افزایش زمان انتظار برای بیماران جراحی را در پی داشت. در این شبیه‌سازی، بهترین سطح خدمات در زمانی حاصل شد که سرویس‌دهی با استفاده از دو نفر پزشک و سه نفر جراح انجام می‌شد. نتایج به دست آمده از این مطالعه بر برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی خدمات مربوط به این مرکز تأثیرگذار شد (۲۰). دهقانی و همکاران، در مقاله خود به

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

ارائه چارچوبی گام‌به‌گام در زمینه شبیه‌سازی گسسته پیشامد بخش اورژانس، پرداختند. این محققان در ابتدا پیشینه علمی موجود در شبیه‌سازی فرآیندهای اورژانس را در بازه زمانی سال‌ها ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳ به‌طور کامل بررسی کردند. آن‌ها برای جمع‌آوری داده‌ها، از پایگاه‌های داده PubMed و ACM استفاده کردند. این مطالعات بر کاهش زمان انتظار و اقامت بیمار، بهینه‌سازی تخصیص منابع، شرایط بحران و حداکثر کردن سناریوهای تقاضا، شناسایی نقاط ضعف، بررسی تأثیر سایر سیستم‌ها بر سیستم موجود و بهبود عملکرد سیستم تمرکز داشتند و با جمع‌بندی آن‌ها ده مرحله در شبیه‌سازی بخش اورژانس، تشخیص داده شد. روش ده مرحله‌ای فوق، یک روش ساختاری برای هر دو مشکل تجزیه و تحلیل و انتخاب بهترین سناریوها را برای پژوهشگران این حوزه فراهم می‌کند. علاوه بر این، چارچوب فوق به‌طور سیستماتیک، به توسعه فرآیندهای طراحی‌شده شبیه‌سازی کمک می‌کند (۲۱).

هدف از پژوهش حاضر، شبیه‌سازی فرآیند پذیرش بیمارستان با تمرکز بر کاهش میزان زمان انتظار بیماران در این واحد می‌باشد و مبحث هزینه در نظر گرفته نشده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از دیدگاه شیوه، توصیفی و از دیدگاه هدف، یک تحقیق کاربردی می‌باشد. گروه نمونه آماری مورد بررسی، صد و ده نفر از بیماران نوبت‌دار مراجعه‌کننده به واحد پذیرش بیمارستان محب مهر می‌باشند. این بیماران در طول هفتاد روز و به‌طور یکنواخت در روزهای مختلف هفته انتخاب شده‌اند. در طول مدت این بررسی، مراحل مختلف فرآیند پذیرش بیماران عضو گروه نمونه، به‌طور کامل مورد رصد و پایش قرار گرفته و داده‌های زمانی کلیه مراحل از لحظه مراجعه بیمار در نوبت خود تا مستقر شدن او در بخش مورد نظر، ثبت و ضبط گردید. فرآیند پذیرش اکثر قریب به اتفاق بیماران در بازه زمانی کمتر از یک شیفت بیمارستانی خاتمه می‌یافت و به همین دلیل این امکان فراهم می‌شد که در طی یک روز کاری، اطلاعات مربوط به پذیرش بیش از یک بیمار مورد ارزیابی و ثبت قرار گیرد.

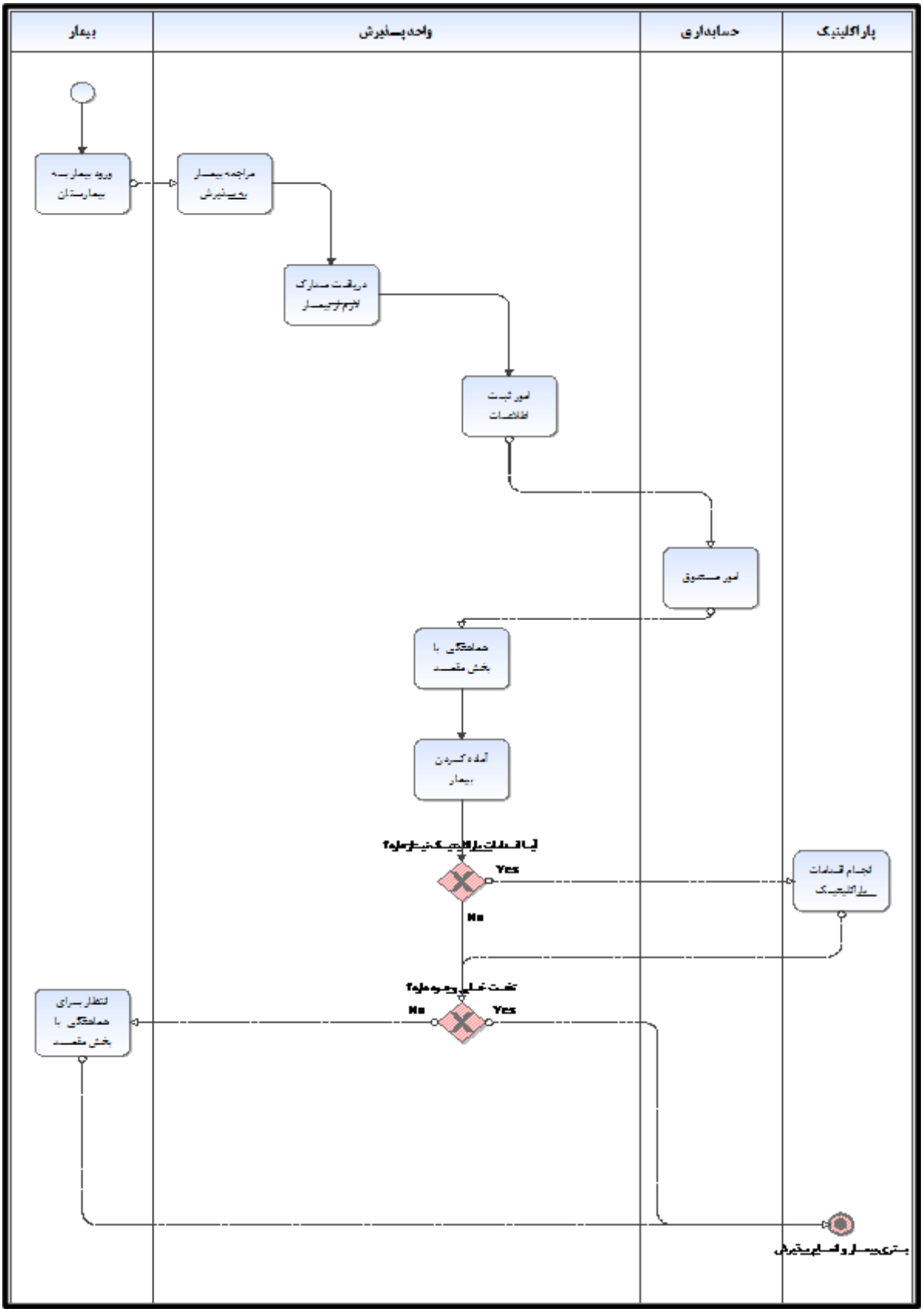
به منظور گردآوری داده‌ها از یک کاربرگ مخصوص استفاده شد که از قبل آماده شده بود. در کاربرگ فوق، فیلدهایی شامل نام بیمار، نوع بیمه پایه، نوع بیمه مکمل، تاریخ مراجعه، روز مراجعه، زمان پذیرش، زمان هریک از فعالیت‌ها، زمان انتظار، دلیل انتظار، بخش مورد ارجاع و نیاز یا عدم نیاز به خدمات پاراکلینیکی، درج گردیده بود و پژوهشگران، از لحظه مراجعه یک بیمار نوبت‌دار به پذیرش تا زمان خروج وی از بخش پذیرش بیمارستان، بر مبنای مشاهدات خود، بخش‌های مختلف کاربرگ مزبور را پر می‌کردند.

ارزیابی اولیه داده‌های جمع‌آوری شده، در نرم‌افزار تحلیل‌گر آماری Input Analyzer انجام شد که از نرم‌افزارهای جانبی Arena محسوب می‌شود. این اطلاعات در نرم‌افزار فوق مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و توزیع آماری آن‌ها استخراج گردید.

مراجعان واحد پذیرش بیمارستان، به دو گروه اصلی تقسیم می‌شوند؛ یک دسته از بیماران به‌طور اورژانسی و بدون برنامه‌ریزی قبلی وارد بیمارستان می‌شوند و دسته دوم بیمارانی می‌باشند که با وقت قبلی به بیمارستان مراجعه می‌کنند و بیمار نوبت‌دار نامیده می‌شوند. ورود بیماران اورژانسی در کلیه ساعات شبانه‌روز رخ داده و از یک توزیع تصادفی تبعیت می‌کند؛ اما بیماران غیر اورژانسی (نوبت‌دار) اغلب با وقت قبلی و به‌طور برنامه‌ریزی شده در طول روز پذیرش می‌شوند. البته گاهی بیماران غیر اورژانسی بدون نوبت نیز به بیمارستان مراجعه می‌کنند. با این حال قلمرو این مطالعه، صرفاً به بررسی بیماران نوبت‌دار اختصاص داشته و بیماران بدون وقت قبلی (اورژانسی یا غیر اورژانسی) در محدوده مدل پژوهش قرار ندارند. هدف از به کارگیری این فرضیه ساده‌کننده فراهم آوردن امکان ثبت داده‌های زمانی بیماران به منظور استفاده در برنامه‌ریزی و طراحی سناریوی پیشنهادی می‌باشد.

هرچند فرآیند پذیرش بیماران در عمل از پیچیدگی نسبتاً بالایی برخوردار است اما با هدف شناسایی متغیرهای اصلی مؤثر بر زمان انتظار بیماران، این فرآیند در مطالعه حاضر، ساده‌سازی شده است. توصیف فرآیند مورد بررسی بدین صورت می‌باشد که پس از ورود بیماران به بیمارستان، آن‌ها مدارک خود را به منظور ثبت اطلاعات به متصدیان پذیرش تحویل می‌دهند و پس از دریافت برگه پذیرش برای تشکیل پرونده مالی و اقداماتی از قبیل تعیین وضعیت بیمه، پرداخت هزینه‌های احتمالی اولیه و دیگر موارد مرتبط به واحد حسابداری مراجعه می‌کنند. پس از این فعالیت، واحد پذیرش، نسبت به هماهنگی با بخش مرتبط با آن بیمار اقدام می‌کند. به‌طور هم‌زمان نیز بیمار با پوشیدن لباس و بستن دستبند، آماده ورود به بخش می‌شود. با توجه به دستور پزشک معالج، اگر بیمار نیاز به اقدامات پاراکلینیکی داشته باشد به واحدهای مربوطه برای انجام دستورات خود منتقل می‌شود.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]



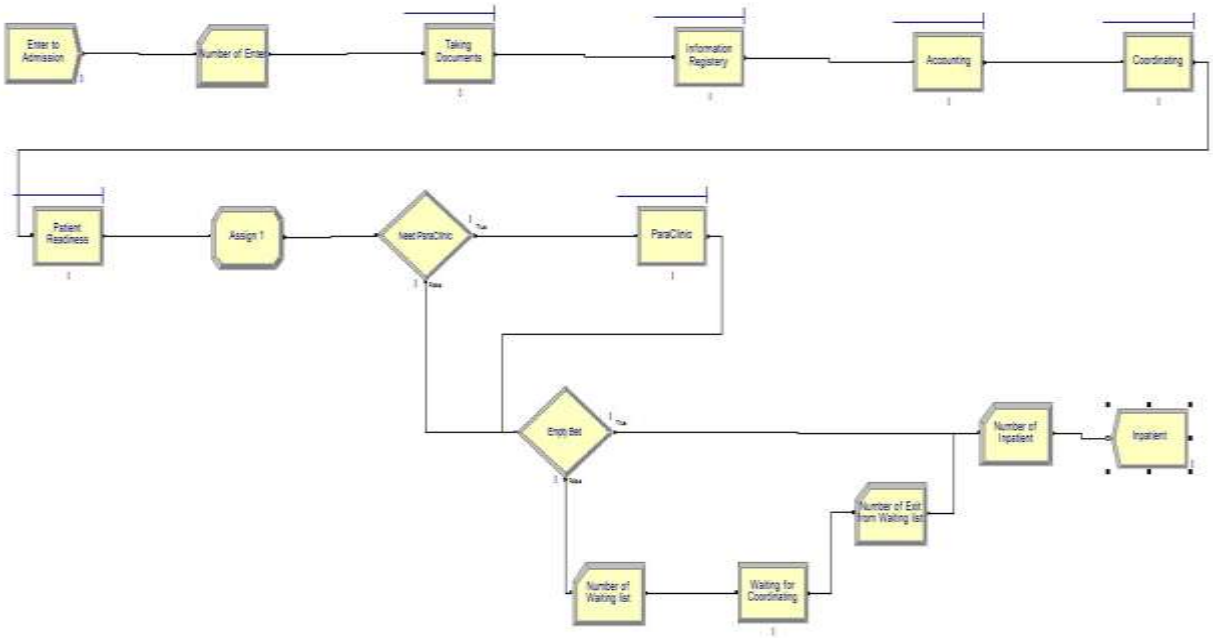
شکل 1. فرآیند پذیرش بیماران نوبت‌دار

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

در صورتی که بیمار به اقدامات فوق نیاز نداشته باشد بلافاصله بعد از آماده شدن بیمار و چنانچه به این اقدامات نیاز داشته باشد به صورت هم‌زمان با انجام اقدامات پاراکلینیکی، پیگیری برای اختصاص تخت خالی در بخش مربوطه آغاز می‌شود. اگر تخت خالی در آن بخش وجود داشته باشد و بقیه مراحل قبلی به درستی طی شده باشد بستری صورت گرفته و فرآیند پذیرش خاتمه می‌یابد. با این حال در موارد متعدد، روند پذیرش بیمار در مرحله هماهنگی، با اختلال مواجه می‌شود که بروز آن به دلیل وجود مشکلاتی از قبیل نبود تخت خالی، طولانی شدن زمان‌های معاینه و اقدامات پاراکلینیکی و عدم هماهنگی لازم بین کارکنان واحد پذیرش با بخش و پاراکلینیک می‌باشد. در این شرایط، بیمار منتظر می‌ماند تا مشکل برطرف شده و سپس بستری انجام می‌شود. به محض بستری شدن بیمار در بخش مورد نظر، فرآیند پذیرش که محدوده این مطالعه می‌باشد به اتمام رسیده و فرآیندهای بعدی درمانی بیمار آغاز می‌شود. در شکل ۱ مدل مفهومی فرآیند پذیرش به‌طور شماتیک نشان داده شده است.

برای اعتبارسنجی و صحت مدل مفهومی پس از استخراج فرآیند آن، از نظر خبرگان از جمله مسئول و متصدیان واحد پذیرش بیمارستان مورد مطالعه، استفاده شده است.

پس از احصاء فرآیند پذیرش، به منظور شناسایی گلوگاه‌های موجود، مدل شبیه‌سازی در محیط نرم‌افزار Arena14 طراحی گردیده و با وارد کردن داده‌های واقعی در مدل و اجرای آن، گلوگاه‌های کلیدی شناسایی شد. در گام بعد چند سناریوی بهبود طراحی و در مدل نرم‌افزاری اعمال گردیده و از طریق مقایسه نتایج این سناریوها با یکدیگر، بهترین سناریو انتخاب گردید. خروجی مدل حاضر، بررسی زمان انتظار بیماران در فرآیند پذیرش است. برای صحت‌سنجی مدل شبیه‌سازی از روش مقایسه رفتار خروجی مدل، استفاده شده است. هم‌چنین در هر مرحله، از آزمون فرض نرم افزار جانبی Output Analyzer نیز استفاده شده است. شکل ۲، مدل پیاده‌سازی شده در نرم‌افزار Arena را نشان می‌دهد.



شکل ۲) مدل مفهومی پژوهش در نرم افزار arena

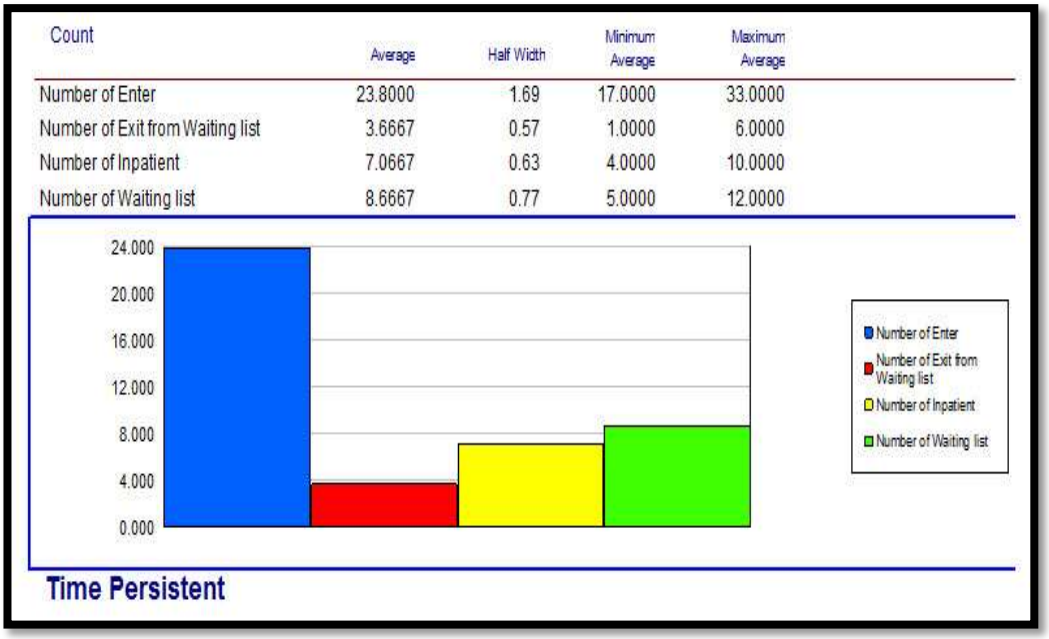
یافته‌ها

در مدل این پژوهش، بیمار ابتدا وارد واحد پذیرش می‌شود، بعد از آن، به قسمت دریافت مدارک رجوع کرده و مدارک مورد نیاز را تحویل می‌دهد. تعداد کارکنان قسمت دریافت مدارک، دو نفر می‌باشند. در مرحه بعدی، بیمار به واحد ثبت رفته و اطلاعات وی توسط کارکنان این بخش که تعداد آن‌ها نیز دو نفر است وارد سیستم می‌شود. بعد از ثبت اطلاعات، بیمار به قسمت حسابداری رفته و اقدامات مورد نیاز را انجام می‌دهد که در این قسمت، یک کارمند سرویس‌دهی می‌کند. در مرحله بعد، بیمار مجدداً به واحد پذیرش رجوع کرده و توسط وی با بخش مقصد هماهنگی صورت می‌گیرد. این کار نیز توسط یک کارمند انجام می‌شود. بعد از هماهنگی با بخش

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

مقصد، بیمار می‌بایست برای ادامه روند آماده شود که برای این مورد نیز یک کارمند در نظر گرفته شده است. بعد از آماده شدن بیمار، موضوع ضرورت یا عدم ضرورت اقدامات پاراکلینیکی مورد بررسی قرار داده می‌شود که بر اساس آمار استخراج‌شده، ۷۰٪ بیماران نیازمند این اقدامات هستند. مشاهدات انجام‌شده در بیمارستان مورد مطالعه، نشان داد که بیماران به‌طور معمول، در قسمت پاراکلینیک به دلیل طولانی‌شدن فرآیند هماهنگی با سایر قسمت‌ها با تأخیر زیادی در دریافت خدمات مواجه می‌شوند. بعد از قسمت پاراکلینیک، بیماران منتظر می‌مانند که تخت در بخش مقصد، خالی شده و بستری شوند. در نهایت نیز بیمار به بخش مقصد رفته و بستری می‌شود.

مدل مزبور برای شبیه‌سازی یک شیفت هفت ساعت و سی دقیقه‌ای طراحی شد. این مدل، سی مرتبه متوالی اجرا شده و میانگین مقادیر خروجی‌های حاصل از این اجراها گزارش شده است. در نمودار شکل ۳ که خروجی حاصل از ماژول‌های Record می‌باشد تعداد ورودی‌ها و خروجی‌های مدل نشان داده شده است. همان‌گونه که در این نمودار، مشاهده می‌شود روزانه به‌طور متوسط حدود بیست‌وچهار بیمار به بخش پذیرش مراجعه می‌کنند. در مدت زمان فعالیت این بخش، حدود هفت نفر به بخش‌های بستری فرستاده شده و حدود نه نفر بیمار نیز در انتظار خالی شدن تخت به سر می‌برند. در این بازه زمانی تنها حدود ۳ الی ۴ نفر به بخش فرستاده می‌شوند. به‌طور کلی در بازه زمانی ۷/۵ ساعته اجرای مدل، حدود ۲۴ بیمار وارد واحد پذیرش می‌شوند ولی در این بازه تنها حدود ۷ نفر بستری می‌شوند.



شکل ۱. خروجی‌های مدل در حالت پایه

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Accounting.Queue	1.6421	0.51	0.07492166	7.0464
Coordinating.Queue	0.3931	0.15	0.00	1.9796
Information Registery.Queue	15.8151	3.95	4.7947	45.3961
ParaClinic.Queue	51.3206	9.21	9.1104	96.7570
Patient Readiness.Queue	15.2730	4.12	1.6622	43.1138
Taking Documents.Queue	5.7684	1.89	0.5326	19.1462

شکل ۲. تاخیرات در حالت پایه

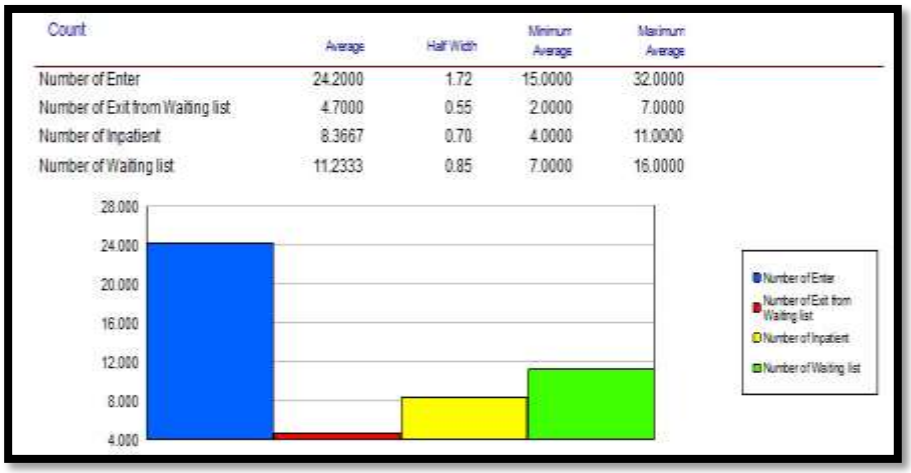
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

مطابق شکل ۴ که یکی از خروجی‌های نرم‌افزار Arena می‌باشد دیده می‌شود که میزان تأخیر در قسمت پاراکلینیک بیشتر از قسمت‌های دیگر می‌باشد و قسمت‌های ثبت اطلاعات و آماده شدن بیمار در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. منظور از آماده شدن بیمار، انتظار او برای خالی شدن تخت در بخش مورد نظر او می‌باشد. نقطه تمرکز کانونی این پژوهش نیز قسمت پاراکلینیک و آماده شدن بیمار خواهد بود.

بر اساس داده‌های گزارش‌شده و شبیه‌سازی صورت گرفته، مشاهده می‌شود که در قسمت پاراکلینیک و خالی شدن تخت در بخش مقصد، تاخیراتی زیادی در سیستم موجود است. برای حل این مشکلات دو سناریو پیشنهاد شده است که یکی از آن‌ها افزایش تعداد کارکنان بخش پاراکلینیک و سناریوی دوم افزایش تعداد تخت (آزاد کردن) در بیمارستان می‌باشد. در ادامه هر یک از این سناریوها مورد بررسی قرار گرفته است.

سناریو ۱) افزایش تعداد کارمندان بخش پاراکلینیک

در سناریوی پیشنهادی به منظور حل گلوگاه ناشی از تأخیر در قسمت پاراکلنیک، پیشنهاد شده است تعداد کارکنان این بخش از یک نفر به سه نفر افزایش یابد. نتایج شبیه‌سازی این سناریو در شکل‌های ۵ و ۶ نشان داده شده است. همان‌طور که در این شکل‌ها دیده می‌شود با اجرای این سناریو تعداد افراد بستری به‌طور میانگین حدود ۱/۵ نفر افزایش می‌یابد. علاوه بر این، زمان تأخیر در واحد پذیرش نیز کاهش یافته است. به منظور اطمینان از تأثیر مثبت این تغییرات بر مقادیر خروجی و سایر پارامترهای مدل از نرم‌افزار Output Analyzer استفاده شده است که از نرم‌افزارهای جانبی Arena می‌باشد، یک آزمون فرض برای مقایسه بین این حالت و حالت پایه انجام شد که طبق نتیجه آن فرض اولیه که بهبود شرایط موجود بوده است، رد نشده است و بر این اساس نتیجه‌گیری می‌شود که تغییر پیشنهادی فوق می‌تواند نتیجه‌ای مثبت در عملکرد سیستم به دنبال داشته باشد. خروجی این آزمون در شکل ۷ نشان داده شده است.

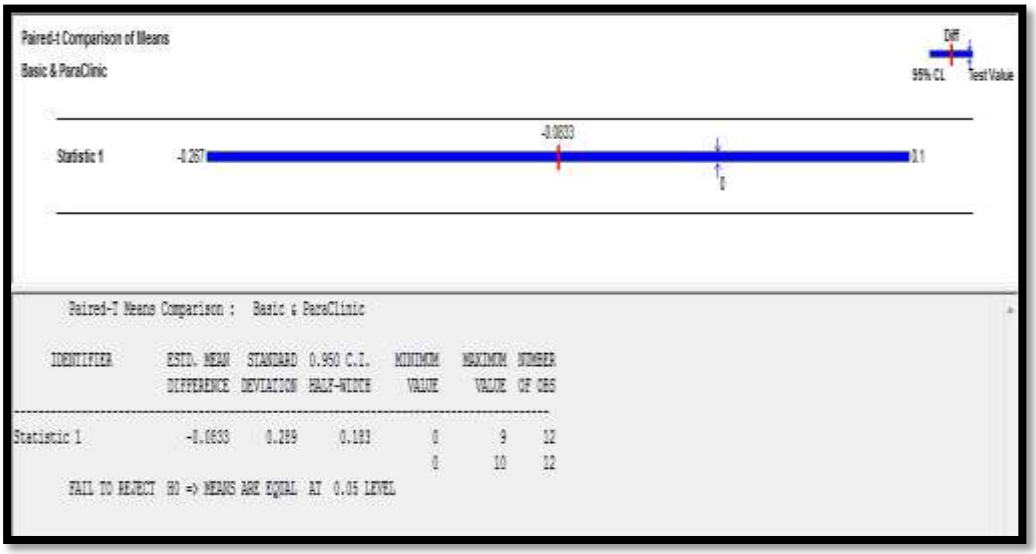


شکل ۳. خروجی‌های مدل در سناریو افزایش تعداد کارمندان پاراکلینیک

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Accounting.Queue	2.1222	0.73	0.01818970	8.4100
Coordinating.Queue	0.3358	0.09	0.01760622	0.9742
Information Registery.Queue	20.2837	5.03	3.1602	63.2316
ParaClinic.Queue	17.8187	5.16	0.7051	58.0688
Patient Readiness.Queue	17.8985	4.82	2.2362	53.4659
Taking Documents.Queue	6.1414	1.87	0.7395	21.1891

شکل ۴. تاخیرات در سناریوی افزایش تعداد کارکنان پاراکلینیک

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]



شکل ۵. مقایسه حالت پایه و سناریوی افزایش تعداد کارکنان پاراکلینیک

سناریو ۲) افزایش تعداد تخت‌های بیمارستان

در این سناریو که به منظور حل تاخیرات ناشی از معطلی بیماران تا زمان خالی شدن تخت، طراحی شده بود پیشنهاد گردید که بیست تخت به تعداد تخت‌های بیمارستان، افزایش یابد. این افزایش به معنی خریداری تخت‌های بیمارستانی جدید نیست و منظور، ترخیص به‌هنگام و درست بیماران قبلی جهت آزاد شدن تخت‌هایی است که علت اشغال آن‌ها تأخیر سیستمی ترخیص است؛ زیرا فرآیند ترخیص می‌تواند تأثیر مستقیمی بر فرآیند پذیرش بیماران جدید داشته باشد (۲۲).

مطابق خروجی حاصل از شبیه‌سازی این سناریو که در شکل ۸ و ۹ گزارش شده است دیده می‌شود که تعداد خروجی‌های مدل (افراد بستری شده) حدود ۲/۵ نفر افزایش یافته است.

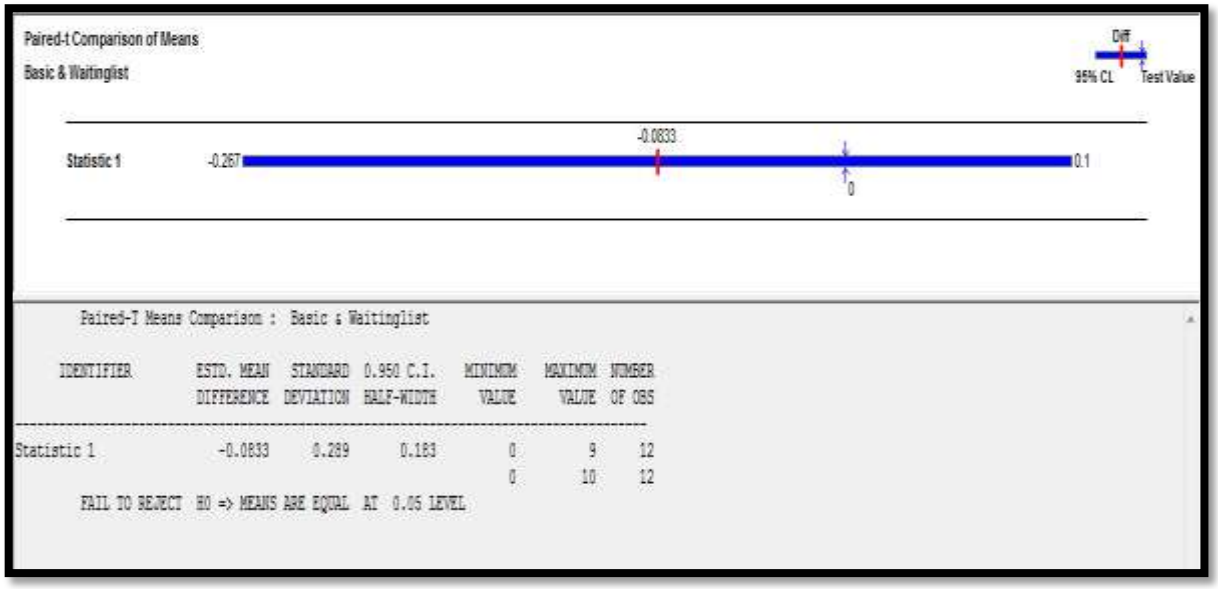
برای اثبات این تغییرات، آزمون فرض صورت گرفته است که در شکل ۱۰ نشان داده شده است. مطابق این آزمون فرض اولیه رد نشده و نتیجه‌گیری می‌شود که تغییرات پیشنهادی گرفته شده می‌تواند مؤثر باشد.

شکل ۶. خروجی‌ها در سناریوی افزایش تعداد تخت‌های بیمارستان

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Accounting.Queue	1.6421	0.51	0.07492166	7.0464
Coordinating.Queue	0.3931	0.15	0.00	1.9796
Information Registery.Queue	15.8151	3.95	4.7947	45.3961
ParaClinic.Queue	51.3206	9.21	9.1104	96.7570
Patient Readiness.Queue	15.2730	4.12	1.6622	43.1138
Taking Documents.Queue	5.7684	1.89	0.5326	19.1462

شکل ۷. تاخیرات در سناریوی افزایش تعداد کارکنان پاراکلینیک



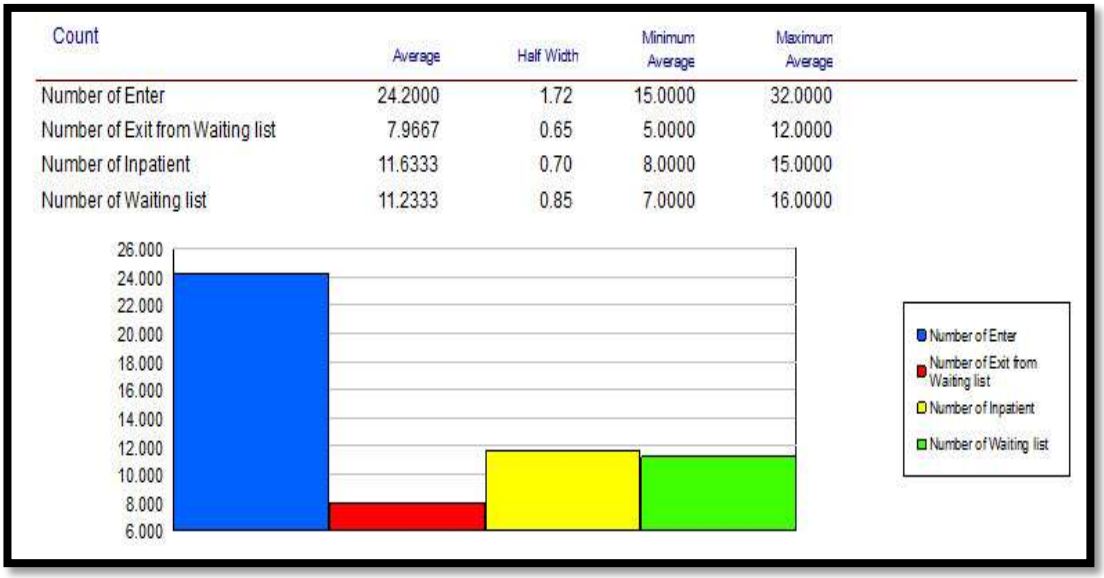
شکل ۸. آزمون فرض مقایسه حالت پایه و افزایش تعداد تخت بیمارستان

اعمال هر دو تغییرات در سیستم

نتایج به دست آمده از اجرای مدل شبیه‌سازی، با توجه به سناریوهای تعریف شده، مبنایی برای مقایسه‌های عملکردی فراهم می‌آورند. در مدل شبیه‌سازی این پژوهش، زمان انتظار بیماران برای پذیرش مبنای مقایسه سناریوها قرار گرفته است.

در شبیه‌سازی‌های بعدی، هر دو سیاست افزایش کارکنان بخش پاراکلینیک و هم‌چنین افزایش تعداد تخت‌های بیمارستانی توأماً اعمال گردیده و نتایج حاصله در شکل ۱۱ و ۱۲ نشان داده شده است. همان‌گونه که در این خروجی‌ها مشاهده می‌شود با اجرای هم‌زمان این دو سناریو، تعداد افراد خروجی واحد پذیرش (بیماران بستری‌شده)، حدود ۵/۵ نفر افزایش یافته است که به معنای دو برابر شدن بازدهی این سیستم می‌باشد. آزمون فرض انجام شده نیز که خروجی آن در شکل ۱۳ نشان داده شده است شواهدی برای رد فرض بهبود سیستم با اعمال دو سناریو توأم ارائه نداده و به همین دلیل می‌توان این دو سناریو را باهم اجرا نمود.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]



Count

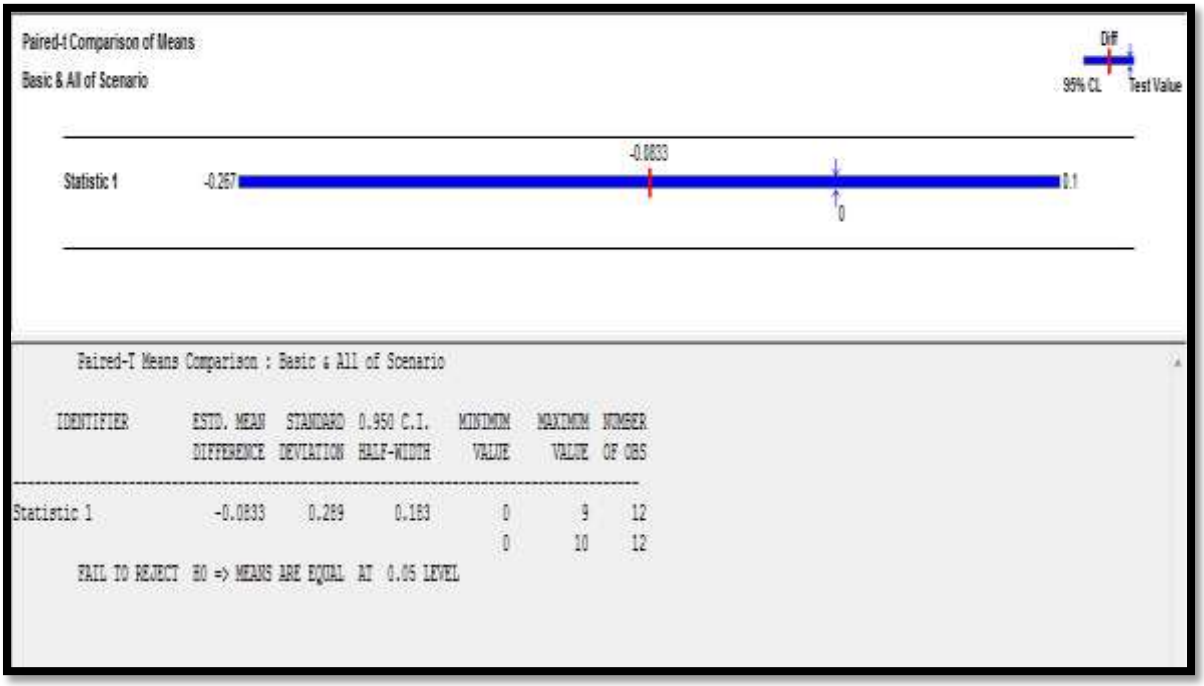
	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Number of Enter	24.2000	1.72	15.0000	32.0000
Number of Exit from Waiting list	7.9667	0.65	5.0000	12.0000
Number of Inpatient	11.6333	0.70	8.0000	15.0000
Number of Waiting list	11.2333	0.85	7.0000	16.0000

شکل ۹. خروجی‌ها در حالت اعمال هر دو سناریو

Waiting Time

	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Accounting.Queue	2.1222	0.73	0.01818970	8.4100
Coordinating.Queue	0.3358	0.09	0.01760622	0.9742
Information Registery.Queue	20.2837	5.03	3.1602	63.2316
ParaClinic.Queue	17.8187	5.16	0.7051	58.0688
Patient Readiness.Queue	17.8985	4.82	2.2362	53.4659
Taking Documents.Queue	6.1414	1.87	0.7395	21.1891

شکل ۱۰. تاخیرات در حالت پیاده‌سازی هر دو سناریو



Paired-T Means Comparison : Basic & All of Scenario

IDENTIFIER	ESTD. MEAN DIFFERENCE	STANDARD DEVIATION	0.950 C.I. HALF-WIDTH	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	NUMBER OF OBS
Statistic 1	-0.0833	0.289	0.183	0	9	12
				0	10	12

FAIL TO REJECT H0 => MEANS ARE EQUAL AT 0.05 LEVEL

شکل ۱۱. آزمون فرض مقایسه حالت پایه و هر دو سناریو

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

بحث و نتیجه‌گیری

انتظار بیمار منجر به فشارهای غیر ضروری، دشواری و پیچیدگی موضوع کنترل بیماران منتظر، تحمل بار روانی به بیماران و کارکنان واحد پذیرش و سرانجام افزایش هزینه‌ها و کاهش بهره‌وری این واحد و کل بیمارستان می‌شود؛ بنابراین بهبود در فرآیند پذیرش، امری ضروری به نظر می‌رسد. بدیهی است که بهبود فرآیندهای درمانی از طریق شناخت ساز و کار ارائه این خدمات و یافتن گلوگاه‌ها و نقاط ضعف سیستم مزبور حاصل می‌شود (۲۳).

در مطالعات مختلف، موضوع رضایت بیمار از سیستم پذیرش از دیدگاه‌های متفاوتی مورد بررسی قرار گرفته است. این دیدگاه‌ها شامل نحوه دسترسی بیمار به خدمات، داشتن اطلاعات از نحوه پذیرش، اولین برخورد با بیمار، نحوه پرداخت هزینه‌های بیمار و از همه مهم‌تر مدت زمان انتظار تا بستری شدن بیمار بوده است (۲۴).

در پژوهش حاضر تلاش گردید تا با استفاده از داده‌های حاصل از زمان‌سنجی فعالیت‌های مختلف در فرآیند پذیرش بیماران نوبت‌دار در واحد پذیرش بیمارستان مورد مطالعه، یک مدل شبیه‌سازی از عملکرد سیستم موجود طراحی گردد. با استفاده از مدل شبیه‌سازی استخراج‌شده، دو مسئله «انتظار برای خالی شدن تخت در بخش مقصد» و «اقدامات پاراکلینیکی» به عنوان گلوگاه‌های کلیدی و عامل طولانی شدن زمان پذیرش بیماران شناسایی شد و برای رفع آن‌ها سناریوهای بهبود پیشنهاد شد. شبیه‌سازی این دو سناریو نشان داد پیشنهادهای ارائه شده منجر به کاهش زمان انتظار بیماران کاهش گردیده و تعداد بیشتری از بیماران نوبت‌دار مراجعه‌کننده، در بازه فعالیت واحد پذیرش، بستری شدند. با بررسی و تحلیل یافته‌های تحقیق نتیجه گرفته شد که سناریوی آزاد کردن بیست تخت از طریق بهبود فرآیند ترخیص، در مقایسه با سناریوی افزایش دو نفر به کارکنان بخش پاراکلینیک از بهره‌وری بالاتری برخوردار است و در عین حال اجرای هم‌زمان هر دو باهم نیز بهتر از اجرای مجزای هر یک از آن‌ها می‌باشد. ترکیب دو سناریو به صورت توأمان، عملکرد واحد پذیرش بیمارستان را حدود ۷۸٪ بهبود داده و زمان انتظار بیماران برای خالی شدن تخت را نیز ۵۰٪ کاهش می‌دهد.

نتایج حاصل از اجرای سناریوها می‌تواند به عنوان یک گزینه در دسترس و بالقوه برای تصمیم‌گیرندگان و مدیران بیمارستان، در جهت بهبود فرآیند پذیرش مدنظر قرار گیرد. البته برای انتخاب بهترین سناریو بایستی علاوه بر تمرکز بر مدت زمان انتظار بیماران، به مباحث هزینه‌ای و شدت نیاز به منابع مورد استفاده نیز توجه شود و با در نظر گرفتن همه فاکتورها، تحلیل‌های کامل‌تری انجام شود. در واقع هیچ یک از مدل‌های شبیه‌سازی مدل‌های کاملاً واقعی نیستند؛ چرا که در فضای مدل‌سازی، ساده شده‌اند اما همه مدل‌ها مفید هستند و می‌توان از آن‌ها برای تصمیم‌گیری بهتر بهره برد (۲۵).

نتایج این پژوهش در راستای دیگر پژوهش‌های مشابه بوده است و تضادی با آن‌ها ندارد؛ مانند پژوهش زارع و همکاران (۱۵) که سناریوی اضافه کردن سه نفر به کارکنان را دارای جذابیت اقتصادی بیشتری تشخیص داد. هم‌چنین سلیمی فرد و همکاران (۱۷) با استفاده از شبیه‌سازی گسسته‌پیشامد و نرم‌افزار Arena مدل‌سازی را انجام داده و سناریوهایی برای بهبود در عملکرد بخش تعریف کردند.

لازم به ذکر است میان این تحقیق با تحقیقات ذکرشده، اختلافاتی در گلوگاه‌های شناسایی شده به چشم می‌خورد که بروز این موضوع را می‌توان ناشی از نظام‌ها و فرآیندهای خاص هر بیمارستان و مرکز درمانی دانست. از طرفی سناریوهای ارائه شده هر پژوهش نیز در انطباق با محیط مورد مطالعه در آن پژوهش و مبتنی بر گلوگاه‌های احتمالی شناسایی شده تدوین می‌گردند؛ مانند پژوهش آیین‌پرست و همکاران (۱۴) که زمان بین معاینه تا پذیرش بیماران را به عنوان یک گلوگاه یافته است؛ اما قرهی و همکاران (۱۸) با توجه به شناسایی گلوگاه‌ها دریافتند که در محیط درمانی مورد بررسی آن‌ها افزودن یک نوبت چهار ساعته برای تایپیست و رادیولوژیست بخش سونوگرافی به کاهش متوسط زمان انتظار به میزان ۶٪ منجر می‌شود. نهایتاً وایت (۱۹) در یک نتیجه‌گیری کاملاً متفاوت، تعداد اتاق‌های معاینه را به عنوان عامل ایجاد یا حذف گلوگاه‌ها شناسایی کرده و نتیجه گرفت که می‌بایست به تعداد اتاق‌های معاینه برای کاهش زمان انتظار توجه کرد.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به دشواری جمع‌آوری داده‌های زمانی در واحد پذیرش بیمارستان مورد مطالعه اشاره کرد. بار کاری زیاد کارکنان واحد پذیرش بیمارستان و شلوغی این واحد نیز از دیگر دشواری‌های پیش روی تحقیق، در دستیابی به یک شناخت مناسب از فرآیند پذیرش به حساب می‌آید.

در خصوص پیشنهاد در خصوص تحقیقات آتی می‌توان به مواردی از قبیل شبیه‌سازی سایر فرآیندهای بیمارستان که در مراحل بعد از فرآیند پذیرش می‌باشند، شبیه‌سازی سناریوهای دیگر و مقایسه نتایج آن، تحلیل ریشه‌ای علل ایجاد تأخیر، فهم چگونگی ارتباط بین علل تأخیر با یکدیگر و هم‌چنین افزودن تحلیل‌های هزینه-منفعت به نتایج آن برای انتخاب یک سناریوی بهتر اشاره کرد. در این پژوهش، بهره‌وری و هزینه ارائه خدمات در نظر گرفته نشده و می‌توان در پژوهش‌های آتی این پارامترها رانیز مورد بررسی قرار داد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

Published By Tehran University Of Medical Sciences: www.TUMS.ac.ir

Refrences

1. Arab, M. Zarei, A. Rahimi, A. Rezaian, F. Akbari, F. Analysis affecting factors on the patient lenght of stay at Lorestan hospital. Hakim journal. 2006; 12(4): 27-32. [in Persian]
2. Siyadat, H. Mehdipour, F. Shafahi, S. Reengineering and improving the patient admission process in the hospital. Second International Management Conference in the 21st Century. 1394. [in Persian]
3. Helm, JE. Van Oyen, MP. Infinite horizon analysis of a hospital admission control model. Technical Report 10-01. Department of IOE, University of Michigan, 2010.
4. Michael, P. Simple Tips to Improve Patient Satisfaction. American Academy of Emergency Medicine. 2011; 18(1): 18–19.
5. Eldabi, T. Irani, Z. Paul, RJ. A proposed approach for modeling healthcare systems for understanding. Journal of Management in Medicine. 2002; 16: 87-170.
6. Young, T. Eldabi, T. Simulating & E Systems: More of the same or Lesson Learned. In Proceedings of the 2006 OR Society Simulation Work Shop, 2006.
7. Khare, R. Powell, E. Reinhardt, G. Lucenti, M. Adding more beds to the emergency department or reducing admitted patient boarding times: which has a more significant influence on emergency department congestion. Annals of Emergency Medicine. 2009; 53(5): 575-585.
8. Duguay, C. Chetouane, F. Modeling and Improving Emergency Department Systems using Discrete Event Simulation. Simulation, 2007; 83(4): 311-320.
9. Vissers, JM. Health care management modeling: a process perspective. Health Care Management Science. 1998; 1: 77-85.
10. Robinson, S. Simulation: the practice of model development and use, First Edition, United States: John Wiley & Sons Ltd publication, 2004.
11. Jun, JB. Jacobson, SH, Swisher, JR. Application of discrete-event simulation in health care and clinics: a survey. Journal of the Operational Research Society. 1999; 50: 109-23.
12. Ghaderi Nansa, L. Bagherian, H. Scheduling Emergency Department Staff by Simulation in the Noor & Aliasghar Hospital in Isfahan,Iran. In: Proceedings of the fifth annual conference of health services management students across the country. Tabriz University of Medical Sciences: May 9-12; 2007. [in Persian]
13. Diyanatkhah, F. Shams, A, Riyazinia, S. Zargari Samani, D. Comparing duration of clinical and paraclinical services of Dr. Shariati hospital in 2004 - 2006. [Master thesis]. Hospital Executive Management. Industrial Management Institute of the Isfahan Branch. 2007. [in Persian]
14. Ayinparast, A. Tabibi, SJ. Shahanaghi, K. Arianejad, M. Expecting outpatient waiting times using simulation models. Monitoring Journal. 1385; 8(4): 327-333. [in Persian]
15. Zare Mehrjardi, Y. Hbubati, M. Safaee Nick, F. Improving the waiting time for patients referring to the emergency department using discrete event simulation. Journal of Shaheed Sadoughi University of Medical Sciences. 2011; 19(3): 302-312. [in Persian]
16. Ajami, S. ketabi, S. Bagherian Mahmmdabadi, H. Reducing waiting time for patients in the emergency process of Ayatollah Kashani Hospital in Isfahan using simulation model. Health Management Magazine. 1392; 16(51): 84-94. [in Persian]
17. Salimifard, K. Moradi, L. Sadiq, M. Improve the performance of the Emergency Department by employing simulations. Quarterly Journal of Hospital.1393; 13(3): 9-15. [in Persian]
18. Gharei, A.et al. Improving Patient Management Process in Emergency by Simulation and Primate Method. Journal of Health Management. 1393; 17(57): 11-25. [in Persian]
19. White, DL. Froehle, CM. Klassen. KJ. The effect of integrated scheduling and capacity policies on clinical efficiency. Prod. Oper. Manag. 2011; 20 (3): 442-455.
20. Tako, AA. Kotiadis, K. Vasilakis, C. Miras, A. Roux, CW. Improving patient waiting times: a simulation study of an obesity care service.Original Research. BMJ Qual Saf, 2014; 23: 373–381.
21. Dehghani, M. Moftian, N. RezaeiHachesu, P. SamadSoltani. T. A Step-by-Step Framework on Discrete Events Simulation in Emergency Department. A Systematic Review. Bull Emerg Trauma 2017; 5(2): 79-89.
22. Nejadjafari, N. Khatibi,T. Prioritizing the causes of disorders in the discharge process of inpatients. Industrial Engineering & Management International Conference. 1395. [in Persian]
23. Hall, R. Belson, D. Murali, P. Dessouky, M. Modeling Patient Flows through the Healthcare System. In: Hall R.W. (eds) Patient Flow: Reducing Delay in Healthcare Delivery. International Series in Operations Research & Management Science, Boston, MA. 2006; 91: 1-44.
24. ZafarGhandi, MR. Rezaei, SA. Khalkhaki, HR. Evaluation of patient satisfication rate of admission processing in the hospitals of Tehran University of Medical Sciences. 1384. [in Persian].
25. Sterman, J. Business Dynamics: System Thinking and Modeling for a Complex World. Boston, USA: McGraw-Hill Higher Education.2000.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]

Discrete- Event Simulation of Patients' Admission Process and Presentation of Improvement Scenarios with The Aim of Reducing Patient Waiting Time

Tavakoli M[1], Ghanavatinejad M [2], Jalalifar F[3], Yavari E[4]

Submitted: 2018.3.26 Accepted: 2019.2.2

Abstract

Background: The admission unit is the main entrance of the hospital and the first patient communication with the hospital is through this unit. The waiting time of patients, which is one of the main consequent of this unit, is not only one of the important factors affecting the satisfaction of the patients, but also is one of indicators of the quality of service of the hospital. This study aimed to provide scenarios at reducing patients' waiting times.

Materials and Methods: This research in terms of methods and goals was a descriptive and an applied one, respectively. This study performed on 110 patients who had been admitted to the Mohb-e-Mehr hospital during 70 days and were uniformly trained on all days of the week. Information was also obtained using observation and data recording in prepared forms. The simulation model was designed and implemented with the Arena 14 software.

Results: Based on research findings, the para-clinical unit and the waiting room for hospitalization were two main bottlenecks in the studied system. In order to solve the problem, for each of the above units, a scenario designed and simulated. The implementation of these tests revealed that the proposed scenarios in comparison with the existing conditions had better results in reducing the waiting time and also increasing the number of admitted patients.

Conclusion: Improvement of the therapeutic processes will occur through the recognition of the hospital services system and analysis of the bottlenecks and its weakness points. According to the results, an increase in the number of para-clinical unit staff and hospital beds improves the hospital admission function. The implementation of mentioned scenarios reduces waiting time for patients by about 78% and reduces the waiting time for emptying the bed by about 50%.

Key word: Hospital admission unit, Patient Waiting time, Discrete -event simulation, Arena Software

[1] Master of Industrial Engineering, Healthcare Systems Engineering, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
[2] Master of Industrial Engineering, Healthcare Systems Engineering, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
[3] Master of Industrial Engineering, Healthcare Systems Engineering, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
[4] Professor, Healthcare System Engineering Group, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (*Corresponding author), Email: E_yavari@yahoo.com, Telefax: +989124195180, Address: first floor, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Tarbiat Modares University, Jalal AleAhmad Blvd., Tehran, Iran

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-08]