



# کاهش زمان انتظار بیماران در فرآیند اورژانس بیمارستان آیت الله کاشانی اصفهان با استفاده از مدل شبیه سازی

سیما عجمی<sup>۱</sup> / سعیده کتابی<sup>۲</sup> / حسین باقریان محمود آبادی<sup>۳</sup>

چکیده

**مقدمه:** در بخش اورژانس دقیقه‌ها و ثانیه‌ها برای بیمار مهم است. مدیریت صحیح زمان انتظار بیماران، نیازمند بهره‌گیری از یک منطق تصمیم‌گیری مناسب است. شبیه‌سازی یکی از تکنیک‌های پشتیبانی از تصمیمات مدیریت و کاهش ریسک فرآیند تصمیم‌گیری به وسیله ارزیابی و تحلیل استراتژی‌های مختلف می‌باشد. بنابراین هدف از انجام این مطالعه کاهش زمان انتظار بیماران در بخش اورژانس با استفاده از مدل شبیه‌سازی بود.

**روش کار:** پژوهش حاضر کاربردی و از دسته مطالعات تحلیلی بود. جامعه پژوهش شامل بیماران مراجعه‌کننده به اورژانس بیمارستان کاشانی اصفهان در خرداد ماه ۱۳۸۷ بود. پس از شناسایی مسیر حرکت بیماران، داده‌های مورد نیاز در زمینه زمان ورود و زمان ارائه خدمت به بیماران در ایستگاه‌های مختلف طی دو هفته و برای ۶۶۳ بیمار جمع‌آوری شد. با بهره‌گیری از این اطلاعات مدل شبیه‌سازی به کمک نرم افزار Simul 8 از بخش اورژانس طراحی شد. با مقایسه نتایج خروجی حاصل از اجرای مدل و نتایج به دست آمده از سیستم دستی اعتبار مدل تأیید شد و مدل به صورت نهایی درآمد.

**یافته‌ها:** نتایج حاصل از اجرای راه‌حل‌های پیشنهادی و مقایسه آن با نتایج مدل مبنا در قالب میانگین کاهش زمان انتظار بیمار در فرآیند دریافت خدمات اورژانس نشان داد که در راه‌حل‌های ۲، ۹، ۱۰ و ۱۲ این زمان افزایش و در سایر راه‌حل‌ها این زمان کاهش یافته است. در راه‌حل‌های ۶ و ۱۷-۱۳ زمان انتظار کل بیش از راه‌حل‌های دیگر کاهش یافت. بیشترین کاهش در راه‌حل ۱۵ مشاهده شد به گونه‌ای که زمان انتظار بیمار در فرآیند دریافت خدمات اورژانس از ۱۹۰۱۱۲ دقیقه در مدل مبنا به ۲۴۰۹۹ دقیقه کاهش یافت. در راه‌حل ۱۵ علاوه بر اضافه نمودن یک اینترنت به سرویس تخصصی گوش، حلق و بینی، میانگین زمان ارائه خدمت توسط اینترنت گوش، حلق و بینی از ۸۹۰۳۸ دقیقه به ۵۴۰۲۶ دقیقه، اینترنت مغز و اعصاب از ۳۱۰۱۳ دقیقه به ۵۸۰۶ دقیقه و اینترنت ارتوپدی از ۱۳۰۱۲ دقیقه به ۹۸۰۵ دقیقه کاهش یافت.

**نتیجه‌گیری:** از آنجایی که مدیران در مراقبت بهداشتی بخصوص در بخش اورژانس، پزشکانی هستند که متخصص تجزیه و تحلیل امور نیستند، به نظر می‌رسد آن‌ها به ابزاری نیاز دارند که بتوانند از آن به سادگی استفاده کنند و به کمک این ابزار روش‌های علمی را جهت کاهش هزینه‌ها و زمان انتظار بیماران به دست آورند. استفاده از تکنیک‌های مختلف تحقیق در عملیات به ویژه شبیه‌سازی می‌تواند اهداف فوق را برآورده سازد.

**کلیدواژه‌ها:** اورژانس، زمان انتظار، شبیه‌سازی

• وصول مقاله: ۹۱/۷/۲۴ • اصلاح نهایی: ۹۱/۹/۹ • پذیرش نهایی: ۹۱/۹/۲۰

۱. دانشیار گروه مدیریت و فناوری اطلاعات سلامت، مرکز تحقیقات مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم

پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲. استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۳. مدرس گروه مدیریت و فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران، نویسنده

مسئول ( h\_bagherian1924@yahoo.com )

## مقدمه

زمان انتظار بیماران در فرآیند اورژانس طی سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است، به طوری که این زمان در انگلستان به چهار ساعت و در کانادا به دو ساعت رسیده است. [۸] بررسی مطالعات صورت گرفته در بخش بهداشت و درمان ایران، نشان داد که میانگین زمان انتظار بیماران در بخش‌های اورژانس مورد مطالعه بالاست که این خود بیانگر وجود مشکلاتی در سیستم ارائه خدمات اورژانس می‌باشد. [۹]

زمان انتظار طولانی جهت دریافت خدمات درمانی نشان دهنده مدیریت ضعیف، نبود هماهنگی و ناکافی بودن منابع می‌باشد. [۱۰] همچنین مطالعات مختلف نشان می‌دهد که طی سال‌های اخیر حجم مراجعه کنندگان به بخش اورژانس رشد چشمگیری داشته است به طوری که این میزان در کانادا به ۱۴ میلیون مراجعه در سال و در انگلستان به بیش از ۱۵ میلیون مراجعه در طی یکسال رسیده است. [۱۱، ۱۰] همین مسئله باعث بالا رفتن زمان انتظار بیماران، کمبود امکانات و نیروی انسانی جهت ارائه خدمت به بیماران و سایر مواردی شده که به طور بالقوه بر روی رسالت اصلی بخش اورژانس که نجات جان انسان‌ها است، تأثیر گذار هستند. [۱۲]

افزایش تعداد مراجعه کنندگان به اورژانس و بالا رفتن زمان انتظار بیماران از سویی و پیچیدگی ارائه خدمت در این بخش از سوی دیگر موجب شده تا تصمیم‌گیری برای ایجاد تغییر، اصلاح و یا ارتقاء این سیستم از حساسیت بالایی برخوردار باشد. تفکر در این مورد اهمیت استفاده از ابزارهای علمی جهت تصمیم‌گیری مدیران را آشکار می‌سازد. [۱۳] در سال‌های اخیر مدیران مراقبت‌های بهداشتی به روش‌های علمی جهت کاهش

بیمارستان با قلمرو مسئولیت‌های مشخص خود مهمترین مؤسسه بهداشتی و درمانی و در واقع یک سازمان اجتماعی پزشکی به شمار می‌رود، چرا که با کمک آن مراقبت‌های بهداشتی و درمانی کاملی به جامعه عرضه می‌گردد. [۱] از جمله بخش‌های مهم بیمارستان بخش اورژانس است که مهمترین وظیفه آن ارائه خدمات در فوریت‌های پزشکی می‌باشد. [۲] در بخش اورژانس به دلیل حادث‌تر بودن شرایط بیمار، نجات جان او می‌بایست در اولویت قرار گیرد. [۳] بیمار اورژانس با توجه به وضعیتی که دارد به درمان فوری نیاز دارد. این بیماران باید درمان‌های حیات بخش را در کوتاهترین زمان ممکن دریافت کنند. [۴] در اورژانس‌های پزشکی دقیقه‌ها و ثانیه‌ها برای بیمار مهم است و این زمان‌ها ممکن است تعیین کننده فاصله میان مرگ و ناتوانی جدی یا زندگی مفید و مولد باشد. [۵] زمان انتظار بیماران اورژانس یکی از عوامل مهم است که باید در مدیریت و سازماندهی بخش بهداشت و درمان مورد توجه قرار گیرد. زمان انتظار بیماران نه تنها یکی از عوامل مهم تأثیر گذار بر رضایت بیماران اورژانسی است، بلکه یکی از شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات اورژانس نیز به شمار می‌رود. [۶] نتایج تحقیقات مختلف نشان داد که زمان انتظار بیمار یکی از عوامل تأثیر گذار بر روی رضایت بیماران بوده است. در تحقیقی که از پزشکان شاغل در اورژانس در مورد علل نارضایتی مراجعین به عمل آمده است ۶۷ درصد آنان زمان معطلی و ۱۹ درصد نبود ارتباط کافی با بیمار را به عنوان دلایل اصلی این نارضایتی بیان کرده‌اند. [۷]

هزینه‌ها و زمان انتظار بیماران روی آورده اند، گرچه مدیران در مراقبت بهداشتی به خصوص در بخش اورژانس، پزشکانی هستند که متخصص تجزیه و تحلیل امور نیستند، بنابر این آن‌ها به ابزاری نیاز دارند که بتوانند از آن به سادگی استفاده کنند و با محیط انعطاف پذیر باشد. [۱۴]

شبیه سازی امکان بررسی تأثیر راه حل‌های مختلف در جهت بهبود وضع موجود را فراهم می‌کند و هزینه‌ها و خطرات اجرای عملی راهکارها را کاهش می‌دهد. [۹] ابزار شبیه سازی به مدیریت کمک می‌کند تا سه فاکتور مهم در بخش اورژانس را بهینه کند. این سه فاکتور عبارتند از: هزینه کار، زمان انتظار بیمار در سیستم، و تعداد پرسنل. [۱۴]

بیشترین کاربرد شبیه سازی در بخش اورژانس در زمینه کاهش زمان انتظار بیماران بوده است. [۱۵] در تحقیقی که توسط آیین پرست در درمانگاه بیمارستان امام خمینی تهران انجام گرفت، با استفاده از نرم افزار شبیه سازی، راه حلی برای کاهش زمان انتظار بیمار ارائه شد. در این راه حل ساعت شروع فعالیت پزشکان در درمانگاه تغییر داده شده بود و تلاش شده بود تا فاصله بین پذیرش و معاینه بیماران کاهش یابد. بررسی نتایج راه حل نشان داد که اجرای این راه حل زمان انتظار بیماران برای معاینه با توجه به نوع پزشکان معاینه کننده را  $01.67 - 73.43$  درصد نسبت به وضع موجود کاهش می‌دهد. [۹] با توجه به بالا بودن زمان انتظار بیماران در بخش اورژانس و اهمیت کاهش این زمان‌ها با صرف حداقل هزینه و حداکثر بهره وری منابع بیمارستانی، این مطالعه با هدف کاهش زمان انتظار بیماران در بخش اورژانس بیمارستان آیت الله

کاشانی اصفهان با استفاده از تکنیک شبیه سازی انجام شده است.

### روش کار

این پژوهش کاربردی و از دسته مطالعات تحلیلی است. جمعیت مورد مطالعه شامل بیماران مراجعه کننده به بخش اورژانس بیمارستان آیت الله کاشانی اصفهان در بهار سال ۱۳۸۷ بود. به منظور انتخاب نمونه ای که پوشش دهنده الگوی ورود بیماران طی ماه‌های مختلف سال باشد یکی از ماه‌هایی که از لحاظ ورود بیماران از ثبات لازم برخوردار بود انتخاب شد و در طی دو هفته اول این ماه یعنی خرداد ماه ۱۳۸۷ زمان ورود بیماران به اورژانس و زمان شروع و پایان ارائه خدمت در هر یک از ایستگاه‌های ارائه دهنده خدمت در اورژانس و زمان سفر از یک ایستگاه به ایستگاه دیگر برای ۶۶۳ نفر از بیماران جمع آوری شد. مسیر حرکت بیماران در قسمت‌های مختلف اورژانس به وسیله دنبال کردن بیماران و مشاهده مستقیم مسیر حرکت آن‌ها مشخص شد. برای جمع آوری داده‌ها، جهت تعیین توزیع آماری ورود و توزیع آماری ارائه خدمت به بیماران در هر ایستگاه فرم‌های جمع آوری اطلاعات طراحی شد. محتوای این فرم‌های جمع آوری اطلاعات شامل زمان ورود بیمار به هر ایستگاه، زمان شروع و پایان ارائه خدمت به بیمار در هر ایستگاه بود. تعداد نیروی انسانی ارائه دهنده خدمت در هر ایستگاه، ساعت شروع و خاتمه فعالیت هر شیفت، امکانات فیزیکی و مواردی از این قبیل از طریق مصاحبه ای که با مسئولین اورژانس و بیمارستان انجام شد، تعیین گردید. برای تعیین توزیع آماری ورود بیماران به بخش اورژانس و توزیع آماری زمان ارائه خدمت در هر یک از

تخصصی، پرستاران، بخش‌های پاراکلینیکی و اتاق احیاء استفاده و در واقع مسیر فوق را در اورژانس طی می‌کردند. بیماران نوع دوم وضعیت بهتری نسبت به بیماران نوع اول داشتند به جز استفاده از اتاق احیاء در بقیه موارد مسیری مشابه بیماران نوع یک را طی می‌کردند. بیماران نوع سوم وضعیت بهتری نسبت به دو مورد قبل داشته و تنها از خدمات پرستاری و پزشک اسکرین استفاده می‌کردند. طبق یافته‌های به دست آمده در این مرحله، بیماران نوع اول در حدود هفت درصد، بیماران نوع دوم در حدود ۵۰ درصد و بیماران نوع سوم در حدود ۴۳ درصد بیماران را تشکیل می‌دادند. ۳۸ درصد بیماران مراجعه کننده به این اورژانس به سرویس تخصصی ارتوپدی، ۳۰ درصد مراجعه کنندگان به سرویس تخصصی مغز و اعصاب و ۱۱ درصد مراجعه کنندگان به سرویس تخصصی گوش، حلق و بینی مراجعه می‌کردند. ۲۱ درصد مراجعه کنندگان نیز به هیچ یک از این سرویس‌های تخصصی مراجعه نمی‌کردند، و تنها از خدمات تشخیصی و خدمات پزشک اسکرین بهره می‌گرفتند. طبق یافته‌های به دست آمده ۷۳ درصد بیماران از خدمات آزمایشگاه، ۶۵ درصد بیماران از خدمات واحد رادیوگرافی، ۴۷ درصد بیماران از خدمات واحد سی تی اسکن و ۱۷ درصد بیماران نیز از خدمات واحد سونوگرافی استفاده می‌کردند. در ارتباط با توزیع آماری زمان ارائه خدمت به بیماران در ایستگاه‌های مختلف ارائه دهنده خدمت نتایج نشان داد که زمان ارائه خدمت به بیماران در واحد رادیولوژی و زمان ارائه خدمت توسط اینترنت و رزیدنت گوش، حلق و بینی از توزیع نمایی و در سایر ایستگاه‌ها از توزیع نرمال پیروی می‌کند. توزیع

ایستگاه‌های ارائه دهنده خدمت، داده‌ها وارد نرم افزار آماری SPSS شد، سپس با بهره گیری از آزمون آماری One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test نوع توزیع‌ها به همراه پارامترهای هر توزیع مشخص شد. در ادامه با بهره گیری از اطلاعات مرحله قبل مدل شبیه سازی به کمک نرم افزار Simul 8 از بخش اورژانس طراحی شد. سپس اعتبار مدل با مقایسه نتایج خروجی حاصل از اجرای مدل و نتایج به دست آمده از سیستم دستی و به کمک آزمون‌های آماری تأیید شد و مدل به صورت نهایی درآمد. در انتها نیز بیست راه حل جهت کاهش زمان انتظار بیمار پیشنهاد شد و پس از اجرای آن‌ها در مدل و مقایسه نتایج به دست آمده، بهترین راه حل برای کاهش این زمان تعیین گردید. نتایج حاصل از اجرای مدل مبنا و هر یک از راه حل‌های پیشنهادی با توجه به قابلیت این نرم افزار Simul 8 در انتقال نتایج به نرم افزار آماری Excel، پس از انتقال به نرم افزار Excel مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت.

#### یافته‌ها

در ارتباط با توزیع آماری ورود بیماران به بخش اورژانس نتایج نشان داد که ورود بیماران به بخش اورژانس از توزیع نمایی با میانگین ۳۴۸ دقیقه پیروی می‌کند. یعنی به طور متوسط در یک ساعت، هفت نفر به بخش اورژانس مراجعه می‌کنند. در ارتباط با تعیین مسیر حرکت بیماران در بخش اورژانس، پس از بررسی‌های به عمل آمده در این زمینه، سه مسیر بر اساس وخامت حال بیماران شناسایی شد. بیماران نوع اول که وضعیت وخیمی داشتند و نسبت به سایر بیماران در اولویت قرار داشتند، از خدمات پزشک اسکرین، پزشکان سرویس‌های

آماري زمان ارائه خدمت به بیماران در ایستگاه‌های داده شده است. مختلف به همراه پارامترهای مربوطه در جدول یک نشان

جدول ۱: توزیع آماری زمان ارائه خدمت به بیماران در ایستگاه‌های مختلف ارائه خدمت

انحراف معیار	میانگین (دقیقه)	توزیع	تعداد نمونه	توزیع آماری زمان ارائه خدمت	
				ایستگاه ارائه خدمت	
۲.۴۵	۴.۷۳	نرمال	۶۳۵	پذیرش	
۲.۲۶	۲.۸۸	نرمال	۶۶۳	پزشک اسکرین	
۱.۸۹	۳.۳۹	نرمال	۲۹۳	اقدام اول پرستار	
۱۱.۰۴	۱۲.۱۳	نرمال	۲۹۱	اینترن ارتوپدی	
۱۳.۱۲	۱۶.۱۹	نرمال	۲۶۹	رزیدنت ارتوپدی	
۱۱.۴۳	۱۳.۲۱	نرمال	۲۲۷	اینترن مغز و اعصاب	
۱۴.۱۱	۱۶.۳۱	نرمال	۱۵۷	رزیدنت مغز و اعصاب	
-----	۳۸.۸۹	نمایی	۶۲	اینترن گوش، حلق و بینی	
-----	۴۹.۶۰	نمایی	۳۵	رزیدنت گوش، حلق و بینی	
۴.۹۲	۵.۷۷	نرمال	۲۹۳	اقدام دوم پرستار	
۴.۳۳	۹.۴۳	نرمال	۱۲۲۱	سی تی اسکن	
۱.۹۲	۱۳.۶۲	نرمال	۵۸۹	سونوگرافی	
-----	۱۲.۳۱	نمایی	۹۷۲	رادیولوژی	
۱۳.۳۳	۲۱.۱۵	نرمال	۲۹۰۵	آزمایشگاه	
۸.۰۴	۶.۰۲	نرمال	۲۹۳	پرستار ۳	

پس از طراحی مدل شبیه سازی و اجرای آن به تعداد ۱۰۰۰ مرتبه یافته‌های زیر در مورد میانگین زمان انتظار بیمار جهت دریافت خدمات اورژانس و درصد بیکاری نیروی انسانی حاصل شد (جداول ۲ و ۳).

جدول ۲: میانگین زمان انتظار بیماران بر حسب دقیقه در مدل مینا

میانگین زمان انتظار بر حسب دقیقه	ایستگاه ارائه خدمت
۰.۲۵	پذیرش
۱.۰۶	پزشک اسکرین
۲.۳۳	پرستار ۱
۱۴.۸۸	ارتوپدی
۱۱.۳۷	مغز و اعصاب
۳۶.۰۴	گوش، حلق و بینی
۵.۵۷	پرستار ۲
۱.۰۶	سی تی اسکن
۰.۷۸	سونوگرافی
۵.۸۵	رادیولوژی
۲۰.۱۷	آزمایشگاه
۱۱.۳۰	پرستار ۳
۱۱۲.۱۹	میانگین کل زمان بیمار در سیستم

تغییراتی که هر راه حل در میانگین زمان انتظار بیمار در فرآیند دریافت خدمات اورژانس و درصد بیکاری نیروی انسانی ایجاد می‌کرد نیز تعیین شد.

**جدول ۳: درصد فعالیت و بیکاری نیروی انسانی در هر ایستگاه در مدل مبنا**

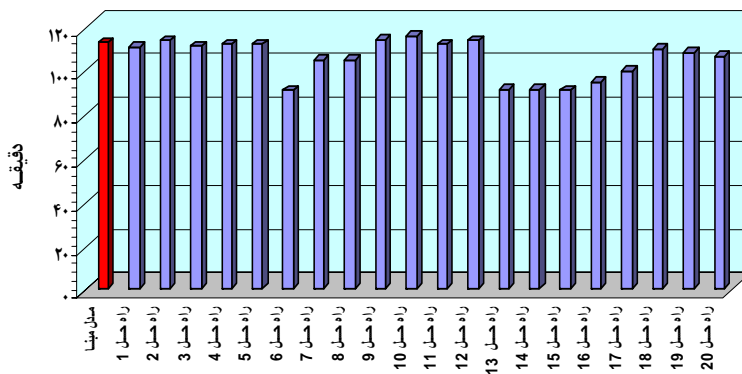
درصد بیکاری نیروی انسانی	ایستگاه ارائه خدمت
۶۳.۸۴	پذیرش
۶۰.۴۸	پزشک اسکرین
۵۴.۵۴	پرستار ۱
۴۵.۱۶	اینترن ارتوپدی
۴۲.۶۶	رزیدنت ارتوپدی
۵۰.۵	اینترن مغز و اعصاب
۴۵.۶۶	رزیدنت مغز و اعصاب
۴۶.۹۴	اینترن گوش، حلق و بینی
۴۸.۲۸	رزیدنت گوش، حلق و بینی
۴۲.۷۳	پرستار ۲
۷۹.۹۸	سی تی اسکن
۸۷.۱۹	سونوگرافی
۶۴.۵۱	رادیولوژی
۳۸.۲۲	آزمایشگاه
۳۳.۲۴	پرستار ۳

در ادامه جهت انتخاب بهترین راه حل به منظور پیاده سازی در اورژانس مورد نظر، نتایج حاصل از اجرای راه حل های پیشنهادی با مدل مبنا مقایسه شد و بر اساس میزان زمانی که هر راه حل از زمان انتظار می‌کاهد بهترین راه حل انتخاب شد. نتایج حاصل از مقایسه نتایج مدل مبنا و راه حل های پیشنهادی در نمودار یک آمده است.

همانطور که جدول دو نشان می‌دهد، میانگین زمان انتظار بیمار جهت دریافت خدمات اورژانس ۱۹.۱۱۲ دقیقه می‌باشد. میانگین زمان انتظار بیمار جهت معاینه توسط سرویس تخصصی گوش، حلق و بینی با ۰۴.۳۶ دقیقه بیشترین و میانگین زمان انتظار بیمار جهت تشکیل پرونده در واحد پذیرش با میانگین ۲۵.۰ دقیقه کمترین میزان زمان انتظار بیماران جهت دریافت خدمت در ایستگاه‌های مختلف می‌باشند.

همانطور که جدول سه نشان می‌دهد درصد بیکاری نیروی انسانی در واحدهای پاراکلینیکی یعنی سی تی اسکن، سونوگرافی، رادیولوژی و همچنین واحد پذیرش نسبت به سایر موارد بیشتر می‌باشد به گونه ای که در واحد سونوگرافی این میزان به ۱۹.۸۷ درصد رسیده است. کمترین درصد بیکاری مربوط به سومین مرحله در انجام اقدامات پرستاری ۲۴.۳۳ درصد می‌باشد.

پس از طراحی مدل اولیه یا مبنا و اجرای آن، نتایج مربوط به میانگین زمان انتظار بیماران و درصد بیکاری نیروی انسانی مشخص شد. در ادامه برای کاهش زمان انتظار بیماران ۲۰ راه حل پیشنهاد شد. این راه حل‌ها با نظر صاحبان فرآیند و توانایی بیمارستان در اجرای آن‌ها طراحی و بیشتر در زمینه اصلاح فرآیند ارائه خدمات اورژانس و تغییر تعداد نیروی انسانی در هر ایستگاه بود. پس از مشخص شدن راه حل‌های پیشنهادی این راه حل‌ها نیز در مدل شبیه سازی به مورد اجرا گذاشته شد و



مدل مبنا و راه‌های پیشنهادی

### نمودار ۱: مقایسه میانگین زمان انتظار بیماران در کل فرآیند دریافت خدمات اورژانس در مدل مبنا و راه‌های پیشنهادی

یعنی ۹۰.۴۲، ۹۰.۵۳ و ۹۰.۵۲ و ۹۰.۲۴ دقیقه رسید. در راه حل شش، میانگین زمان ارائه خدمت توسط اینترنت‌های کاهش داده شد بود و این چنین فرض شد که با حذف برخی از فعالیت‌های جنبی اینترنت‌های هر یک از سرویس‌های تخصصی، شاید بتوان زمان ارائه خدمت به بیماران را به زمانی که مستقیماً صرف معاینه بیمار می‌شود، نزدیک کرد. بدین منظور میانگین زمان ارائه خدمت اینترنت ارتوپدی از ۱۲.۱۳ به ۵.۹۸ دقیقه، اینترنت مغز و اعصاب از ۱۳.۲۱ به ۶.۵۸ دقیقه و اینترنت گوش، حلق و بینی از ۳۸.۸۹ به ۲۶.۵۴ دقیقه کاهش داده شد. راه حل ۱۳ ترکیبی از راه‌های سه و شش بود، یعنی علاوه بر اضافه نمودن یک اینترنت به سرویس تخصصی ارتوپدی میانگین زمان ارائه خدمت هر یک از اینترنت‌های ارتوپدی از ۱۲.۱۳ به ۵.۹۸ دقیقه، اینترنت مغز و اعصاب از ۱۳.۳۱ به ۶.۵۸ دقیقه و اینترنت گوش، حلق و بینی از ۳۸.۸۹ به ۲۶.۵۴ دقیقه کاهش یافت. راه حل ۱۴ ترکیبی از راه‌های چهار و شش بود، یعنی علاوه بر اضافه نمودن یک اینترنت به سرویس تخصصی مغز و اعصاب، زمان ارائه خدمت توسط وی از ۱۳.۲۱ به ۶.۵۸

همانطور که نمودار یک نشان می‌دهد به جز راه‌های دو (در این راه حل یکی از نیروهای موجود در ایستگاه پذیرش حذف و ارائه خدمت در واحد پذیرش تنها توسط یک نفر انجام شد)، نه (در این راه حل یک پرستار به جمع سه پرستار موجود اضافه و مدل با در نظر گرفتن ارائه خدمت به بیماران توسط چهار پرستار اجرا شد)، ۱۰ (در این راه حل فعالیت تریاژ به فرآیند اورژانس اضافه شد. با توجه به بررسی‌های قبلی در این زمینه میانگین زمانی که معمولاً تریاژ بیماران نیاز دارد در حدود دو دقیقه می‌باشد. بنابراین در این مدل یک ایستگاه ارائه خدمت با نام تریاژ به مدل اضافه شد و میانگین زمان ارائه خدمت آن دو دقیقه در نظر گرفته شد) و ۱۲ (این راه حل ترکیبی از راه‌های دو و نه می‌باشد. یعنی یکی از نیروهای ارائه دهنده خدمت در پذیرش حذف و یک نیرو نیز به پرستاران اضافه شد)، در سایر راه‌ها زمان انتظار بیمار جهت دریافت خدمات اورژانس کاهش یافته است. زمان انتظار بیمار در فرآیند دریافت خدمات اورژانس در مدل مبنا ۱۱۲.۱۹ دقیقه بود. این زمان در سناریوهای شش، ۱۳، ۱۴ و ۱۵ به کمترین مقدار خود

مطالعه، راه حل‌های متفاوتی در زمینه‌های مختلف از جمله امکانات، نیروی انسانی و فرآیندهای سیستم مورد بررسی قرار گرفته است. [۱۶] در این خصوص در مطالعه ای که توسط میلر و همکاران انجام شد، راه حل‌های پیشنهادی در چهار زمینه مطرح شد که عبارت بودند از: ۱. تغییر حجم ورود بیماران، ۲. تغییر تعداد تخت‌های بستری موجود، ۳. اصلاح فرآیندها، و تغییر نسبت تخت‌های بخش اورژانس. [۱۷]

راه حل‌های پیشنهادی در برخی مطالعات صرفاً بر روی تغییر تعداد نیروی انسانی و امکانات فیزیکی متمرکز شده اند و برخی دیگر بر روی اصلاح و تغییر فرآیندها و برخی هر دو جنبه را مد نظر قرار داده اند. [۹ و ۱۷] ولی آنچه مشخص است در بسیاری از موارد تنها با اصلاح فرآیندها و بدون صرف هزینه اضافی در استفاده از نیروی انسانی جدید و یا صرف هزینه برای ایجاد بخش جدید، زمان انتظار بیمار جهت دریافت خدمات مختلف تشخیصی و درمانی به ویژه خدمات بخش اورژانس را می‌توان به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش داد. بررسی مطالعات داخل ایران نشان می‌دهد که یکی از مشکلاتی که در ارائه خدمات درمانی و تشخیصی در بخش‌های اورژانس به ویژه ارائه خدمات توسط پزشکان عمومی، اینترن‌ها، رزیدنت‌ها و پزشکان متخصص وجود دارد، این است که پرداختن به کارهایی که در بسیاری از موارد در حیطه وظایف این افراد نمی‌باشد و به کارگیری این افراد به طور همزمان در بخش‌های مختلف بیمارستان نظیر اتاق عمل، درمانگاه و بخش‌های بستری باعث عدم توجه و تمرکز این افراد به ویژه اینترن‌ها و رزیدنت‌ها به بخش اورژانس و از طرفی خستگی و فرسودگی این افراد

دقیقه کاهش یافت. زمان ارائه خدمت اینترن ارتوپدی از ۱۲.۳۱ به ۵.۹۸ دقیقه و زمان خدمت اینترن گوش، حلق و بینی از ۳۸.۸۹ به ۲۶.۵۴ دقیقه کاهش یافت. و بالاخره راه حل ۱۵ ترکیبی از راه حل‌های پنج و شش بود، یعنی علاوه بر اضافه نمودن یک اینترن به سرویس تخصصی گوش، حلق و بینی زمان ارائه خدمت توسط اینترن گوش، حلق و بینی از ۳۸.۸۹ به ۲۶.۵۴ دقیقه، اینترن مغز و اعصاب از ۱۳.۳۱ به ۶.۵۸ دقیقه و اینترن ارتوپدی از ۱۲.۱۳ به ۵.۹۸ دقیقه کاهش یافت

### بحث

نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که با بهره‌گیری از ابزارهای مختلف پشتیبانی از تصمیم‌گیری نظیر تحقیق در عملیات و تکنیک‌های مختلف آن مثل شبیه‌سازی در حیطه‌های مختلف از جمله بهداشت و درمان از به هدر رفتن منابع و صرف هزینه‌های اضافی که در اکثر مواقع به دلیل اتخاذ تصمیمات احساسی و بدون پشتوانه علمی و منطقی ایجاد می‌شود می‌توان جلوگیری کرد. همان‌طور که نتایج راه حل‌های پیشنهادی منتخب در زمینه کاهش زمان انتظار بیماران نشان داد، با ایجاد تغییراتی کوچک در زمینه فرآیندهای موجود ارائه خدمت و همچنین کاهش میانگین زمان ارائه خدمت در برخی از ایستگاه‌ها می‌توان زمان انتظار بیماران را به مقدار قابل توجهی کاهش داد. نتایج تحقیقی نشان داده است که با ایجاد تغییر در ساعت شروع به کار پزشکان در درمانگاه و کاهش فاصله بین پذیرش و معاینه بیماران می‌توان زمان انتظار بیماران برای معاینه توسط پزشکان مختلف معاینه کننده را به میزان ۶۷.۰۱ تا ۴۴.۷۳ درصد نسبت به وضع موجود کاهش داد. [۹] بررسی مطالعات انجام شده در این زمینه نشان داد که در مطالعات مختلف با توجه به شرایط، اهداف، ویژگی‌ها و مشکلات سیستم‌های تحت



### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه تحقیقاتی شماره ۳۸۷۱۵۳ است که توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان حمایت شده است.

شایسته است از آقایان: دکتر مجتبی رحیمی ورپشتی (ریاست بیمارستان)، دکتر مجید حسین زاده (مدیر بیمارستان)، دکتر محمد سلطانی (مدیر اورژانس بیمارستان) و محمد مصطفوی و خانم‌ها: پروانه بدیعان (مدیر پرستاری بیمارستان)، شهناز علیخواه (سوپر وایزر آموزشی بیمارستان)، مریم حقیقت و پرناز نقدی (مشاورین مدیریت بیمارستان)، خدیجه رحیمی (مسئول بخش مدارک پزشکی) در بیمارستان آیت الله کاشانی جهت همکاری در اجرای پژوهش حاضر قدردانی شود.

شده است. یکی دیگر از دلایل اصلی بالا بودن زمان انتظار بیماران این است که در بسیاری از مواقع به دلیل درخواست انجام امور پاراکلینیکی برای بیمار توسط اینترن‌ها و رزیدنت‌ها که معمولاً به دلیل نداشتن تجربه و مهارت لازم در زمینه تشخیص بیماری و یا جراحی به وجود می‌آید، حجم مراجعه کنندگان به واحدهای پاراکلینیکی افزایش می‌یابد که این مسأله باعث ایجاد اختلال در ارائه خدمت توسط این واحدها و در نهایت افزایش زمان انتظار بیماران شده است. از سویی دیگر در بسیاری از مراکز درمانی بیماران اورژانس، سرپایی و بستری در بیمارستان جهت دریافت خدمات تشخیصی از واحدهای پاراکلینیکی مشترکی استفاده می‌کنند که این امر باعث می‌شود در بسیاری از موارد بیماران اورژانسی که بایستی در اولویت قرار بگیرند زمانی را جهت دریافت خدمات تشخیصی در این واحدها منتظر بمانند.

به نظر می‌رسد که مدیران مراکز درمانی، به ویژه مدیران بخش اورژانس به دلیل حساسیت زیادی که این بخش دارد باید به طور جدی کلیه کارهای بخش تحت سرپرستی خود را تحت نظارت کامل قرار دهند و در تصمیماتی که اتخاذ می‌کنند در کنار تجربه ای که دارند از ابزارهای علمی موجود که به طور روزانه در حال گسترش و تکامل هستند نیز استفاده کنند. لذا در این خصوص، جداسازی بخش‌های پاراکلینیکی ارائه دهنده خدمت به بیماران اورژانس از بخش‌های ارائه دهنده خدمت به سایر بیماران و افراد غیر بیمار، تغییر در نحوه انجام کارها و تدوین دستورالعمل‌های طب اورژانس از پیشنهادات پژوهشگران می‌باشد.

## References

1. Ajami S, Ketabi S, Yarmohammadian Mohammad H, Bagherian H. Wait Time in Emergency Department (ED) Processes; Medical Archives journal 2012; 66(1): 24-38.
2. Ajami S, Ketabi S, Yarmohammadian MH, Bagherian H. Waiting time in emergency department by simulation. Stud Health Technol Inform 2011; 164: 196-200.
3. Razeghi-simkani Kh, Esfandiyari A. Employee satisfaction survey of administrative functions of teaching hospitals in Shiraz. In: Proceedings of the fifth annual conference of health services management students across the country. Tabriz University of Medical Sciences; May 9-12: 2007.
4. Abedi T, Vaez-zadeh F, Baghbanian A, Bahraini F. Administration of Hospitals. Tehran: Gap; 2003.
5. Smeltzer CH, Curtis L. An analysis of emergency department time: laying the groundwork for efficiency standards. QRB Qual Rev Bull 1987 Jul; 13(7): 240-2.
6. Eldabi T, Irani Z, Paul RJ. A proposed approach for modeling health-care systems for understanding. J Manag Med 2002; 16(2-3): 170-87
7. Choyce MQ, Maitra AK. Satisfaction with the accident and emergency department--a postal survey of general practitioners' views. J Accid Emerg Med 1996 July; 13(4): 280-282.
8. Audit commission. Accident and emergency; Review of national findings. Released 25 October 2012. Available from: URL: <http://www.audit-commission.gov.uk/nationalstudies/health/other/Pages/accidentandemergency.aspx>
9. Aeenparast A, Tabibi SJ, Shahanaghi K, Aryanejhad M. Estimating outpatient waiting time: a simulation approach. Payesh 2009; 32(4): 327-33.
10. Young T, Eldabi T, editors. Simulating A & E Systems: More of the same or Lesson Learned. England: In Proceedings of the 2006 OR Society Simulation Work Shop
11. Canadian Institute for Health Information. Understanding emergency department wait times: Who is using emergency departments and how long are they waiting?. Canadian Institute for Health Information. Ottawa: 2005. Print. ISBN 1-55392-676-5 (PDF). Available from: URL [https://secure.cihi.ca/free\\_products/Wait\\_times\\_e.pdf](https://secure.cihi.ca/free_products/Wait_times_e.pdf)
12. Lane DC, Monefeldt C, Rosenhead J. Looking in the wrong place for health care improvements: A system dynamics study of an accident and emergency department. Journal of operation research society 2000; 51: 518-531
13. Sundaramoorthi D, Chen VC, Rosenberger JM, Kim SB, Buckley-Behan DF. A data-integrated simulation model to evaluate nurse-patient assignments. Health Care Manag Sci 2009 Sep; 12(3): 252-68.
14. 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.
15. Diyanatkah F, Shams A, Riyazinia S, Zargari-Samani D. Comparing duration of clinical and para-clinical services of Dr. Shariati hospital in 2004 with 2006 after editing. [Master thesis]. Hospital Executive Management. Industrial Management Institute of the Isfahan Branch. 2007.
16. Ruohonen T, Neittaanmaki P, Teittinen J. Simulation Model for Improving the Operation of the Emergency Department of Special Health Care. In: Proceedings of the Simulation Conference. 2006; 6(3-6): 453 – 458.
17. Miller MJ, Ferrin DM, Messer MG. Fixing the emergency department: a transformational journey with EDSIM. In: Proceedings of the Simulation Conference. 2004; 5-8 Dec (2): 1988 – 1993.

# Reducing Waiting Time in Emergency Department at Ayatollah-Kashani Hospital Using Simulation

Ajami S<sup>1</sup> / Ketabi S<sup>2</sup> / Bagherian MahmoodAbadi H<sup>3</sup>

## Abstract

**Introduction:** In Emergency Departments (ED), seconds and minutes are vital for the patients. Therefore, a logical decision making is crucial to manage the patients' waiting time. Simulation, a decision supporting technique, is used to analyze risk factors and strategies in decision making. The purpose of this research was to apply this method to reduce patients' waiting time in the ED at Ayatollah-Kashani Hospital.

**Methods:** The population of this applied- analytical study included the patients referred to the ED at Ayatollah-Kashani Hospital in Isfahan during May 2008. Having recognized the patients' workflow, the researchers gathered the required data concerning the time of patients' arrival and service delivery at various stations for 663 patients during 2 weeks. The data were used to design a simulation model for the ED using simul8 software. The validity of the model was verified through comparing the results obtained from the manual system with those from the simulation model which led to the formation of the finalized model.

**Results:** The results showed an increase in the waiting time when implementing alternatives 2, 9, 10 and 12 while a decrease was observed in other alternatives. In alternatives 6 and 13-17, the total waiting time decreased more than the other alternatives. The most amount of reduction was observed in alternative 15, so much so that the waiting time of receiving emergency services reduced from 112.19 to 99.24 minutes. This could be due to the placement of an intern student at Eye- Nose-Throat (ENT), Neurology, and Orthopedic stations which caused reduction in the waiting time from 38.89, 13.31 and 12.13 to 26.54, 6.58 and 5.98 minutes, respectively.

**Conclusion:** Since health care managers, especially in the ED, are mostly physicians not experienced enough in statistical analysis, it is essential to provide them instruments with which they can readily achieve scientific approaches to reduce costs and patients' waiting time. Applying various research methods such as simulation can satisfy these goals.

**Keywords:** Emergency Department, Waiting Time, Simulation, Scenario, Hospital

• Received: 15/Oct/2012 • Modified: 29/Nov/2012 • Accepted: 10/Dec/2012

1. Associate Professor of Management and Technology Health Information Department, Health Management and Economics Research Center, School of Health Management and Information Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2. Assistant Professor of Management Department, School of Administrative and Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

3. Lecturer of Management and Technology Health Information Department, School of Health Management and Information Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Corresponding Author (h\_bagherian1924@yahoo.com)