اندازه‌گیری و تحلیل راهکارهای کاهش زمان انتظار مراجعین به مراکز درمانی عمومی بر پایه شبیه‌سازی

محمدمهدی سپهری[۱]، یداله پدرام[۲]، بابک تیمورپور[۳]، محمد مطلبی[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: امروزه، زندگی شهر نشینی و گذار بیماری‌ها، مراکز بهداشتی- درمانی را برای ارایه خدمات به چالش جدی واداشته است. مشکلی که مدیریت در این مراکز با آن مواجه است، زمان انتظار طولانی بیماران می‌باشد. زمان دریافت خدمت توسط بیمار، بسیار کمتر از زمان انتظار است. افراد برای دوری جستن از زمان‌های انتظار طولانی، به مراکز خصوصی درمان مراجعه می‌کنند. این بررسی، به منظور تعیین راهکارهای کاهش زمان انتظار مراجعین بر پایه شبیه‌سازی رخدادهای گسسته انجام شد.

روش‌ها: این پژوهش به صورت مقطعی در درمانگاه عمومی انجام گرفت و با استفاده از شبیه‌سازی رخدادهای گسسته، جریان بیمار مدل‌سازی و بهینه‌سازی شد. در ورود افراد به سیستم، اطلاعات دموگرافیک آن‌ها ثبت شد. فرم‌ها به دفترچه درمانی فرد ضمیمه شد و با مراجعه فرد به قسمت‌های مختلف، اطلاعات مربوط به زمان ورود، زمان انتظار افراد در سیستم، زمان دریافت خدمت توسط آن‌ها و زمان خروج از سیستم ثبت گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS، تعیین تابع توزیع احتمال ورود افراد به سیستم و زمان دریافت خدمت توسط آن‌ها، با استفاده از نرم‌افزار Professional easy fit و شبیه‌سازی سیستم درمانی با به کارگیری نرم‌افزار Any logic صورت گرفت.

یافته‌ها: تعداد کل نمونه‌ها ۴۰۰ نفر بود که بیش از ۶۰ درصد خانم‌ها و کمتر از ۴۰ درصد آقایان بودند. ۲۰ درصد مراجعین قبل از شروع به کار سیستم مراجعه می‌کردند که باعث اتلاف ۲۰۱۷ دقیقه می‌شد. زمان دسترسی به اولین خدمت از ۱ تا ۲۵۰ دقیقه متفاوت و به طور میانگین ۵۹ دقیقه بود. مجموع زمان ارایه خدمت به افراد از ۱ تا ۲۰ دقیقه متغیر و میانگین آن ۷/۵ دقیقه به دست آمد. تأخیر در ورود پزشکان ۱۵ دقیقه بود. زمان ورود مراجعین از تابع توزیع احتمال نمایی و زمان ارایه خدمت از تابع توزیع گاما تبعیت می‌کرد.

نتیجه‌گیری: ۶۵ درصد مراجعین بیش از ۳۰ دقیقه برای دریافت اولین سرویس منتظر بودند. برای کاهش زمان انتظار، ۷ سناریو پیشنهاد گردید که با نرم‌افزار Any logic شبیه‌سازی شد و از بین آن‌ها، سناریوی ترکیبی تغییر زمان شروع به کار سیستم و پذیرش ۳۰ درصد مراجعین به صورت Book appointment بهترین نتیجه را به همراه داشت.

واژه‌های کلیدی: کاهش زمان انتظار، جریان بیمار، شبیه‌سازی رخدادهای گسسته

ارجاع: سپهری محمدمهدی، پدرام یداله، تیمورپور بابک، مطلبی محمد. **اندازه‌گیری و تحلیل راهکارهای کاهش زمان انتظار مراجعین به مراکز درمانی عمومی بر پایه شبیه‌سازی.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۲؛ ۹ (۵): ۵۶۰-۵۵۰.

دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۳/۱۸ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۰۴/۱۱

۱- دانشیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس و مرکز تحقیقات مدیریت بیمارستانی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲- کارشناس ارشد، گروه مهندسی فن‌آوری اطلاعات، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)
Email: pedram@modares.ac.ir
۳- استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۴- استادیار، گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]
www.mui.ac.ir

مقدمه

در سال ۲۰۰۶، Global Business Services، IBM (International Business Machines) بیان می‌کند که خدمات مراقبت از سلامت در وضعیت بحرانی، هزینه‌ها بالا و کیفیت خدمات پایین است و در کل جهان، نیاز به انجام تغییرات در سیستم‌های مراقبت از سلامت وجود دارد؛ اگر این تغییرات تا سال ۲۰۱۵ صورت نگیرد، وضعیت مراقبت از سلامت در بسیاری از کشورها غیر قابل تحمل خواهد بود. IBM انجام تغییرات در سیستم‌های مراقبت از سلامت را خون حیاتی آینده این سیستم‌ها می‌داند. همه عناصر این سیستم‌ها اعم از مصرف کننده خدمات، ارایه دهنده خدمات و نحوه ارایه خدمات نیاز به انجام تغییرات دارند (۱).

امروزه چالش‌های بهبود مراکز مراقبت از سلامت بیشتر از همیشه است. مسایلی از قبیل دسترسی بیشتر افراد به خدمات مراقبت از سلامت، پیر شدن جمعیت، پیشرفت تکنولوژی و افزایش هزینه‌های مراقبت از سلامت، فشار زیادی را بر روی سازمان‌های مراقبت از سلامت ایجاد می‌کند. همه انسان‌ها از تولد تا مرگ، بخشی از سیستم مراقبت از سلامت هستند و در همه کشورهای جهان، مراقبت از سلامت از عوامل مهم تأثیرگذار بر نرخ رشد اقتصادی است (۲).

مدیریت یک مرکز بیماران سرپایی بسیار مشکل است. همیشه مهم‌ترین مشکلی که مدیریت در این مراکز با آن مواجه است، زمان انتظار طولانی بیماران است و بدتر این که زمان مشاوره و دریافت خدمات توسط بیمار، بسیار کمتر از زمان انتظار است. بسیاری از افراد برای دوری جستن از زمان‌های انتظار طولانی، به مراکز خصوصی درمان مراجعه می‌کنند (۲).

مشکل زمان‌های انتظار طولانی در همه بخش‌های سیستم مراقبت از سلامت وجود دارد. ارایه کنندگان خدمات مراقبت از سلامت برای ارایه خدمات بهتر با وجود منابع محدود تحت فشار هستند. بهینه‌سازی جریان بیمار و حذف گلوگاه‌ها در بخش‌های کلیدی، یک راه حل موجود برای کم شدن هزینه‌های عملیاتی و افزایش کیفیت مراقبت از سلامت است (۳).

انگیزه زیادی برای بهینه کردن بازده منابع بیمارستانی و کاهش هزینه‌ها وکاهش زمان انتظار مراجعین و افزایش رضایت بیمار وجود دارد. سیستم‌های مراقبت از سلامت بسیار پیچیده و دارای منابع محدود و غیر قطعی هستند که خدماتی را به مراجعین خود ارایه می‌نمایند. به طور معمول، زمان انتظار برای استفاده از خدمات این سیستم‌ها زیاد است.

تحقیقات زیادی در خصوص زمان انتظار طولانی بیماران و اضافه کاری درمانگاه‌ها انجام شده است و با پیشنهاد الگوهای زمان‌بندی متفاوتی سعی شده است تا استفاده بهتری از زمان صورت گیرد. اولین کار شناخته شده در زمینه کاهش زمان انتظار مراجعین، توسط Bailey صورت گرفت. Bailey زمان انتظار بیمار و پزشک را از طریق مدل‌های صف‌بندی ریاضی موازنه نمود تا زمان انتظار را به حداقل کاهش دهد (۴). سیستم نوبت‌دهی پیشنهاد شده توسط Bailey به قانون Bailey معروف است. اساس قانون Bailey، نوبت‌دهی به دو نفر در شروع نشست پزشک بود. نوبت‌دهی‌های بعدی یکی یکی به صورت ثابت و به فاصله‌ای به اندازه میانگین زمان معاینه به افراد داده می‌شد. نتایج آزمایشات نشان داد که این روش نوبت‌دهی، به طور مؤثری بهره‌وری را بالا می‌برد.

علاوه بر نوبت‌دهی به یک بیمار در یک برش زمانی (Time slot)، بعضی از روش‌ها پیشنهاد نوبت‌دهی به چند بیمار را در یک برش زمانی دادند. Soriano نوبت‌دهی به دو بیمار در هر برش زمانی را پیشنهاد داد (۵).

Liu و Liu پیشنهاد دادند که در برش‌های زمانی متفاوت، به تعداد متفاوتی از بیماران نوبت داده شود. مطالعات دیگر بین دو برش زمانی متوالی، زمان‌های بین دو ورود (Interval time) متفاوتی را پیشنهاد کردند (۶).

Lynam و همکاران از یک الگوی زمان‌بندی موج تعدیل شده در یک درمانگاه سرپایی استفاده کردندکه در آن، در شروع هر ساعت، بیماران بیشتری زمان‌بندی می‌شد و در انتهای هر ساعت، تعداد بیماران کمتر می‌شد و این روش، به پزشک اجازه می‌داد تا هر گونه تأخیر غیر منتظره‌ای را از بین ببرد و در انتهای هر ساعت به زمان‌بندی مورد نظر باز گردد (۷).

Stafford شبیه‌سازی یک درمانگاه سرپایی را با تحلیل تئوری صف (Queuing theory analysis) و تحلیل زنجیره

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]

www.mui.ac.ir

مارکوف (Markov chain analysis) مقایسه کرده بود و نتیجه گرفت که شبیه‌سازی به طور خاصی برای مدل‌سازی درمانگاه‌های مراقبت از سلامت مناسب‌تر است؛ زیرا این گونه سیستم‌ها پیچیده هستند (۸).

زمان انتظار در این سیستم‌ها از دو جهت مهم می‌باشد:

- کاهش زمان انتظار در این سیستم‌ها به افزایش رضایت مراجعین خواهد انجامید.
- زمان انتظار، یکی از شاخص‌های ارزیابی کیفیت خدمات پزشکی است.

هدف سیستم‌های مدرن، متناسب کردن تقاضا و ظرفیت است؛ به نحوی که از منابع بهتر استفاده شود و زمان انتظار بیمار به حداقل کاهش یابد. زمان انتظار بیمار و ازدحام اتاق انتظار دو عنصر کیفی هستند که کمتر قابل لمس می‌باشند. مطالعات نشان می‌دهد که زمان‌های انتظار طولانی، عمده‌ترین دلیل نارضایتی بیماران در مراکز درمان سرپایی است (۹).

بنابراین، لازم است راهی پیدا کنیم تا با کاهش زمان انتظار مراجعین، هم رضایت بیمار افزایش یابد و هم بازده کلی سیستم بالا رود.

کاهش زمان انتظار، باعث افزایش رضایت مراجعین، افزایش کیفیت خدمات، افزایش بازده، کاهش ازدحام، کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی در وقت افراد خواهد شد.

اهمیت موضوع با توجه به موارد زیر بارزتر خواهد شد:

❖ شبیه‌سازی، یک موضوع شناخته شده است، اما در زمینه مراقبت از سلامت، کمتر استفاده شده و کار عملی کمی به خصوص در مورد کاهش زمان انتظار صورت گرفته است.

❖ Transferability امکان انتقال سیستم زمان‌بندی از یک مکان به مکان دیگر است. این امکان در سیستم‌های بهبود یافته وجود ندارد؛ چون شرایط مراکز با یکدیگر یکسان نیست.

❖ پژوهش‌هایی در زمینه تنظیم جریان بیمار صورت گرفته است، تا هم زمان انتظار بیمار و هم زمان بی‌کار بودن پزشک کاهش یابد. اکثر پژوهش‌ها محیط یک درمانگاه خاص را تحلیل کرده‌اند. بنابراین، یافته‌های آن‌ها امکان عمومیت دادن به همه مراکز را ندارد و به همین دلیل، یک سیستم نوبت‌دهی (Appointment system) که در همه شرایط خوب عمل کند وجود ندارد (۹).

❖ مراجعین اکثر درمانگاه‌های عمومی ایران از نوع Walk in هستند –بدون نوبت قبلی به سیستم مراجعه می‌کنند– و در نتیجه، بی‌نظمی و زمان انتظار افزایش می‌یابد. در حالی که اغلب تحقیقات انجام شده در خصوص کاهش زمان انتظار در دنیا، در مراکزی است که به بیماران نوبت قبلی داده می‌شود.

هدف از مطالعه حاضر، شناخت استراتژی‌هایی است که باعث بهبود جریان بیمار و کاهش زمان انتظار وی، افزایش نرخ خروجی بیماران (Greater throughput rate) و افزایش بازده (Higher efficiency) خواهد شد؛ بدون این که کیفیت خدمات کم شود، یا هزینه‌ها به مقدار قابل توجهی افزایش یابد.

روش‌ها

این مطالعه، یک بررسی Cross sectional بود که در یک مرکز بهداشتی– درمانی سرپایی که خدمات پزشکی، دندانپزشکی، مامایی و خدمات پاراکلینیک و بهداشتی ارایه می‌کرد، انجام شد. مرکز مورد مطالعه، یک درمانگاه عمومی شامل واحد پذیرش، سه نفر پزشک عمومی، یک متخصص اطفال، یک متخصص داخلی، یک ماما، دو دندانپزشک، واحد آزمایشگاه، تزریقات خواهران و تزریقات برادران بود. کلیه مراجعان از نوع سرپایی بودند و بیماران نیازمند بستری، به بیمارستان‌های سطح شهر ارجاع می‌شدند و بیماران اورژانس نیز توسط آمبولانس به واحدهای اورژانس بیمارستان‌ها اعزام می‌شدند. ورود بیماران به سیستم به صورت Walk in و بدون قرار و نوبت قبلی صورت می‌گرفت.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها عبارت از پرسش‌نامه‌ها و چک لیست‌هایی بود که روایی و پایایی آن توسط خبرگان تأیید شد. با نظر افراد خبره و با استفاده از فرمول مربوط، تعداد نمونه مورد مطالعه با دقت ۱ دقیقه، سطح اطمینان ۹۹٪ و انحراف معیار ۵/۱۳ دقیقه، ۴۰۰ نفر برآورد گردید. میزان انحراف معیار، از مطالعات انجام گرفته قبلی در برآورد میانگین زمان ارایه خدمت واحدهای سرپایی به دست آمد.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]

پرسش‌نامه‌ها شامل اطلاعات جمعیت شناختی، اطلاعات زمانی و نظرسنجی در مورد زمان انتظار بود. در بدو ورود، داده‌های جمعیت شناختی توسط کارکنان مرکز وارد فرم‌ها گردید و فرم‌ها به دفترچه بیمه مراجعین ضمیمه شد. داده‌های زمانی توسط مسؤول قسمت‌های مربوط تکمیل گردید. سایر اطلاعات از طریق مصاحبه با مدیریت واحد و کارکنان، فرم‌های اطلاعات زمانی بیماران که توسط کارکنان تکمیل شد، فایل‌های سیستم بیمارستانی و مشاهده فعالیت‌های روزانه مرکز، جمع‌آوری گردید.

داده‌های مورد نیاز به شرح زیر بودند:

۱- اطلاعات دموگرافیک افراد از قبیل سن، جنس، تعداد همراه، محل سکونت و غیره.

۲- زمان ورود بیمار به سیستم.

۳- زمان ورود پزشکان به سیستم.

۴- زمان بین ورود دو بیمار به سیستم (جهت تعیین نوع تابع توزیع احتمال ورود بیماران به سیستم، در شبیه‌سازی سیستم).

۵- پذیرش یا عدم پذیرش بیمار در واحد پذیرش. در صورت پذیرش، زمان پذیرش ثبت می‌شد و در صورت عدم پذیرش، علت عدم پذیرش مشخص می‌گردید (تمام شدن نوبت، بیمه نبودن مراجعه کننده و ...).

۶- زمان شروع و پایان ویزیت توسط پزشک که زمان ارایه خدمت توسط پزشک از تفاضل این دو به دست آمد (زمان ارایه خدمت، زمان بین شروع خدمت تا انتهای خدمت برای هر بیمار است).

۷- در صورت مراجعه بیمار به آزمایشگاه، زمان تحویل دفترچه، زمان شروع ارایه خدمت و مدت آن در آزمایشگاه ثبت شد.

۸- در صورت مراجعه بیمار به تزریقات، زمان تحویل دفترچه، زمان شروع ارایه خدمت و مدت زمان آن در تزریقات محاسبه گردید.

۹- در صورت مراجعه بیمار به داروخانه، زمان تحویل دفترچه به داروخانه و زمان تحویل دارو به دست آمد.

۱۰- زمان خروج بیمار از سیستم.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS و تعیین تابع توزیع احتمال ورود افراد به سیستم و زمان دریافت خدمت توسط آن‌ها در بخش‌های مختلف، با استفاده از نرم‌افزار Professional easy fit و شبیه‌سازی سیستم درمانی توسط نرم‌افزار Any logic صورت گرفت. Any logic یک نرم‌افزار شبیه‌سازی همه منظوره با ویژگی‌هایی از قبیل پلت فرم چند منظوره، امکان انجام کار به صورت گروهی، انیمیشن سه بعدی، پشتیبانی از همه رویکردهای شبیه‌سازی، شیء گرا و پشتیبانی از زبان برنامه نویسی جاوا است که کاربران شناخته شده زیادی در دنیا دارد. این نرم‌افزار، در ساخت بازی‌های مبتنی بر وب، شبیه‌سازی کسب و کار و شبیه‌سازی استراتژیک با استفاده از مدل‌های عامل بنیان، مدل‌های سیستم پویا و مدل رخدادهای گسسته کاربرد دارد. Any logic، تنها ابزاری است که از همه شیوه‌های رایج شبیه‌سازی به طور همزمان پشتیبانی می‌کند. پلت فرم آن چند منظوره است و امکان اجرا بر روی همه سیستم عامل‌های محبوب از جمله ویندوز، مک و لینوکس را دارد (۱۰).

شکل ۱، نمایش بصری سیستم شبیه‌سازی شده در نرم‌افزار Any logic را نشان می‌دهد.

بعد از ساخت مدل شبیه‌سازی شده، نیاز به تعیین اعتبار مدل بود که این تعیین اعتبار، در دو بخش صورت گرفت:

۱-تعیین اعتبار داده‌های جمع‌آوری شده از سیستم واقعی،

۲-تعیین اعتبار مدل شبیه‌سازی شده.

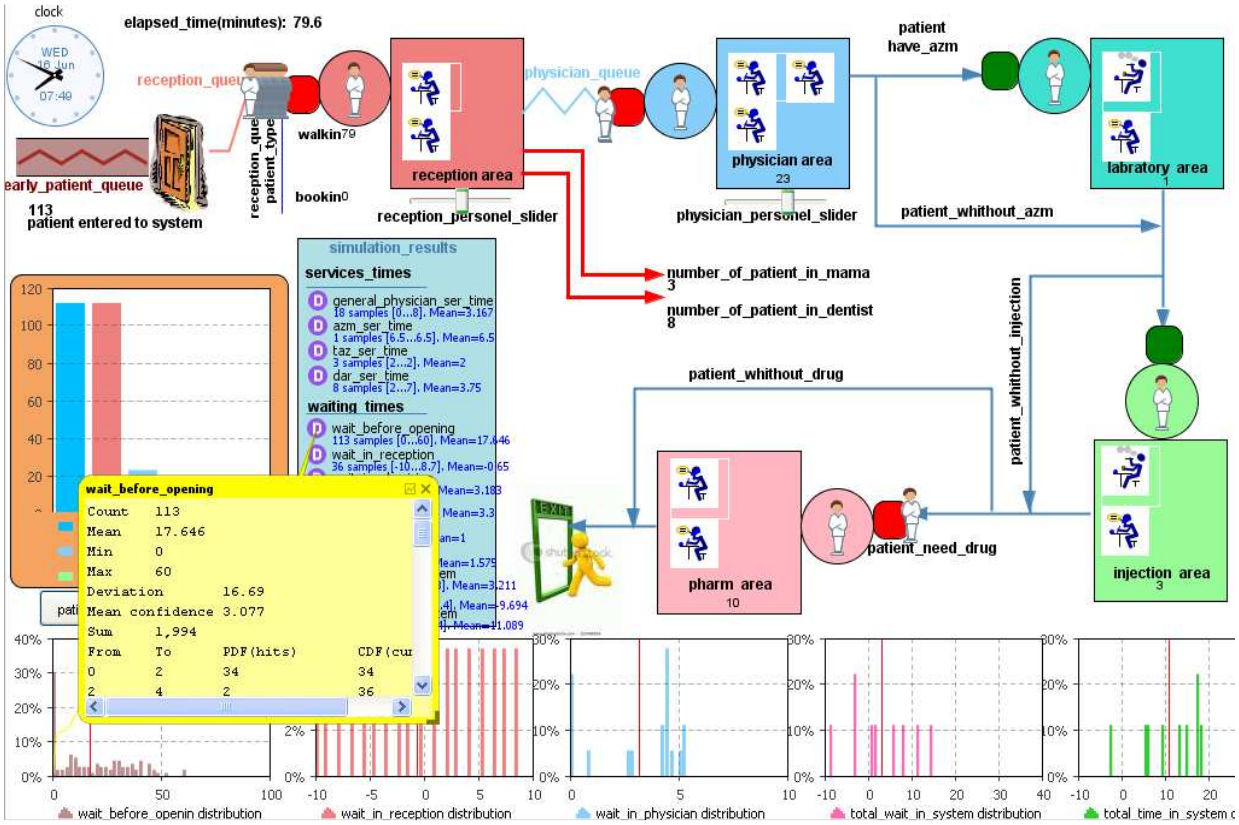
برای تعیین اعتبار داده‌ها از آزمون Run و برای تأیید اعتبار مدل شبیه‌سازی شده از آزمون Sample t استفاده شد.

برای پیاده‌سازی سناریوها از دو آزمون Simulation و Parameters variation در Any logic استفاده گردید.

یافته‌ها

تعداد مراجعین در روز، ۴۰۰ نفر بود که تعداد ۳۰۴ نفر مربوط به شیفت صبح بودند و از این تعداد، ۲۲۳ نفر به پزشک عمومی مراجعه کردند. بیش از ۶۰ درصد مراجعین را خانم‌ها و کمتر از ۴۰ درصد را آقایان تشکیل دادند. بیش از ۵۵ درصد

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]



شکل ۱: نمایش بصری مدل شبیه‌سازی شده

مراجعین ساکن شهر و کمتر از ۴۵ درصد ساکن روستاهای اطراف بودند.

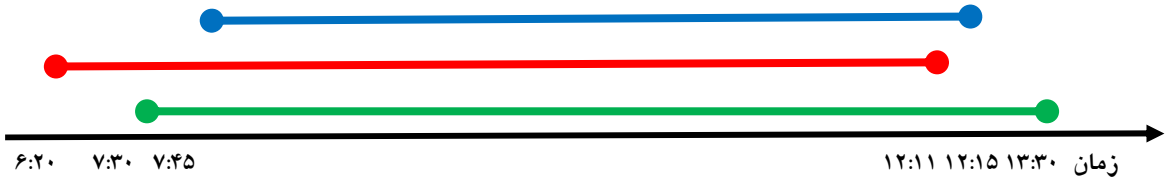
تعداد همراهان از صفر تا ۴ نفر متغیر بود و بیشترین فراوانی مربوط به یک همراه به ازای هر بیمار بود. هر بیمار، به طور میانگین یک همراه داشت. بیش از ۳۰ درصد مراجعه کنندگان تا مقطع دبیرستان تحصیل کرده بودند. بیشترین فراوانی مربوط به افراد بین بیست تا سی سال بود.

اولین ورود افراد به سیستم، در ساعت ۶:۲۰ صبح و آخرین ورود در ساعت ۱۲:۱۱ صورت گرفت. تعداد ۸۲ نفر قبل از شروع به کار مرکز، به سیستم مراجعه نمودند.

از ساعت ۱۲:۱۱ تا ساعت ۱۳:۳۰ که زمان پایان شیفت صبح بود، ورود جدیدی به سیستم صورت نگرفت. شکل ۲، اولین و آخرین زمان ورود به سیستم (خط قرمز) را با زمان کار رسمی سیستم (خط سبز) مقایسه کرده است. خط آبی نیز محدوده بین زمان شروع اولین ویزیت و شروع آخرین ویزیت توسط پزشکان را نشان می‌دهد.

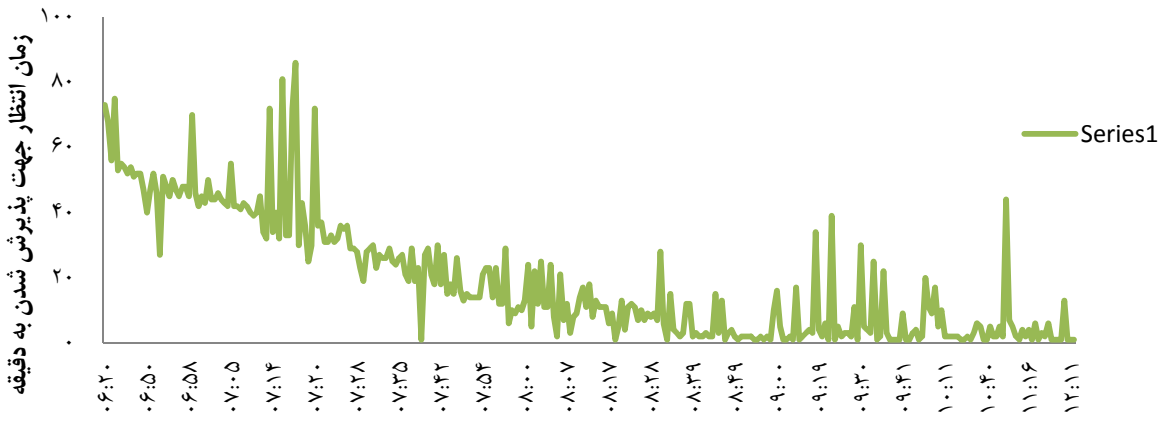
در نمودار ۱ رابطه بین زمان ورود فرد به سیستم با مدت زمانی که باید منتظر بماند تا پذیرش شود نشان داده شده است.

نمودار ۲، رابطه بین زمان ورود افراد به سیستم و میزان انتظار آن‌ها جهت دستیابی به اولین خدمت را نشان می‌دهد.

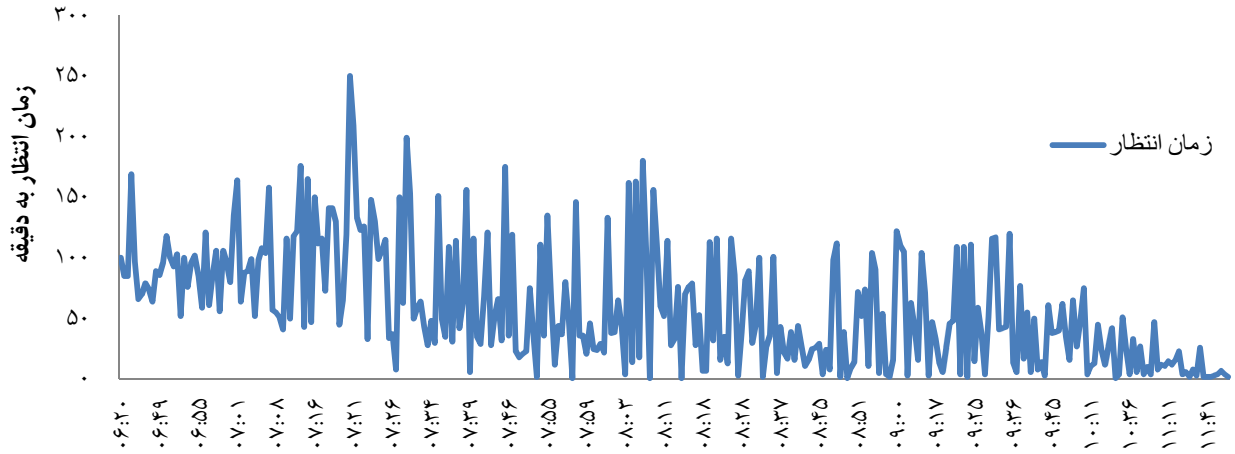


شکل ۲: مقایسه زمان کار سیستم، زمان ارایه خدمت پزشکان و زمان ورود افراد

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]
www.mui.ac.ir



نمودار ۱: رابطه بین زمان ورود فرد به سیستم و زمان انتظار جهت پذیرش



نمودار ۲: رابطه بین زمان ورود به سیستم و میزان انتظار جهت دستیابی به اولین خدمت

در نمودار ۳ زمان انتظار مراجعین در قسمت‌های مختلف مرکز با توجه به بازه زمانی ورود آن‌ها به سیستم با هم مقایسه شده است.

۳۵ درصد افراد در ۳۰ دقیقه اول به اولین خدمت دسترسی داشتند (جدول ۱).

جدول ۲، نحوه توزیع افراد در سیستم را نشان می‌دهد.

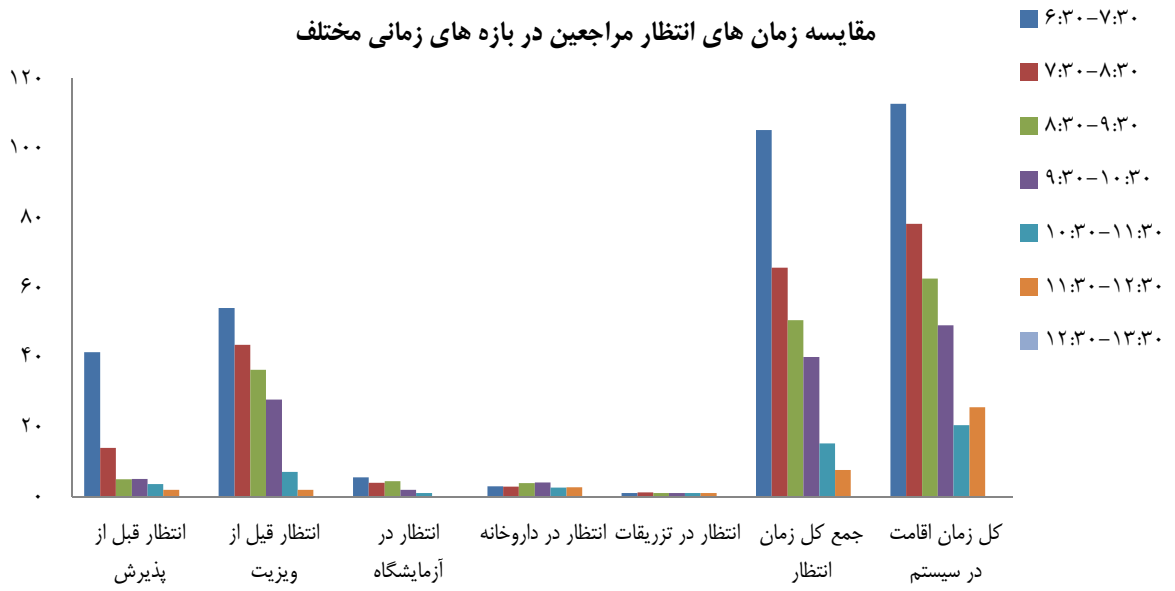
زمان ارایه خدمت پزشکان عمومی به افراد، به طور میانگین ۴ دقیقه و بیشترین فراوانی زمان ارایه خدمت ۵ دقیقه بود.

زمان ارایه خدمت داروخانه به افراد از ۱ تا ۱۰ دقیقه متغیر و میانگین آن، ۳ دقیقه بود. بیشترین فراوانی زمان ارایه خدمت داروخانه، ۲ دقیقه بود.

زمان ارایه خدمت آزمایشگاه به افراد، از ۱ تا ۱۵ دقیقه متغیر و میانگین آن ۶ دقیقه بود. بیشترین فراوانی زمان ارایه خدمت آزمایشگاه ۱۰ دقیقه بود.

زمان ارایه خدمت واحد تزریقات به افراد از ۱ تا ۱۰ دقیقه متغیر و میانگین زمان آن ۲ دقیقه بود. بیشترین فراوانی زمان ارایه خدمت تزریقات ۱۰ دقیقه بود.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]



نمودار ۳: رابطه بین زمان ورود و میانگین میزان انتظار در قسمت‌های مختلف

جدول ۱: درصد تجمعی دسترسی افراد به اولین خدمت

زمان انتظار	فراوانی	درصد تجمعی (٪)
۱۰	۵۳	۱۶/۸۳
۲۰	۲۸	۲۵/۷۱
۳۰	۳۰	۳۵/۲۴
۴۰	۲۹	۴۴/۴۴
۵۰	۲۹	۵۳/۶۵
۶۰	۱۸	۵۹/۳۷
۷۰	۱۷	۶۴/۷۶
۸۰	۱۵	۶۹/۵۲
۹۰	۱۲	۷۳/۳۳
۱۰۰	۱۳	۷۷/۴۶
بیشتر	۷۱	۱۰۰/۰۰

جدول ۲: نحوه توزیع افراد در سیستم

عنوان	تعداد
تعداد کل نمونه‌ها	۴۰۰
تعداد نمونه‌های شیفت صبح	۳۴۳
تعداد افراد پذیرش شده در شیفت صبح	۳۰۴
تعداد افراد ویزیت شده توسط پزشکان عمومی	۲۲۳
تعداد ارجاع به آزمایشگاه با دستور پزشک	۴۱
تعداد ارجاع به داروخانه با دستور پزشک	۲۱۰
تعداد ارجاع به تزریقات	۷۲

برای مراجعین به پزشکان عمومی، نسبت کل زمان ارایه خدمت به کل زمان انتظار محاسبه شد. این نسبت از ۲ درصد برای کسانی که در اول وقت به سیستم مراجعه می‌کردند، تا ۶ برابر برای کسانی که آخر وقت به سیستم مراجعه می‌کردند، متغیر و میانگین آن ۳۴ درصد بود.

میانگین زمان اقامت افراد در سیستم ۸۵ دقیقه بود.

بحث

Rising و همکاران نشان دادند که زمان انتظار طولانی بیماران ناشی از زمان‌بندی ضعیف است و زمان‌بندی و مدیریت بهتر روی کل سیستم اثر دارد (۱۱). Su و Shin بر روی روش‌های مختلف مدیریت یک سیستم نوبت‌دهی به صورت Mixed registration type در یک درمانگاه سرپایی مطالعه کردند. در این درمانگاه، هم به بیماران نوبت داده می‌شد و هم بیماران بدون نوبت قبلی پذیرش می‌شدند (۱۲).

حدود ۶۵ درصد مراجعین بیش از ۳۰ دقیقه برای دسترسی به اولین خدمت منتظر می‌ماندند که این امر با منشور بیماران تفاوت زیادی دارد. این منشور، بیان می‌کند که ۷۵ درصد مراجعین باید در کمتر از ۳۰ دقیقه، به اولین خدمت دست یابند. دولت انگلستان موافقت کرده است که زمان

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]

انتظار طولانی برای بیماران غیر قابل پذیرش است و بنابراین جهت حفظ حقوق بیماران، منشور بیماران (Patients charter) تدوین شده است. منشور بیماران، مجموعه‌ای از استانداردهاست که بیان می‌کند همه بیماران باید در طی ۳۰ دقیقه از زمان نوبتشان خدمت مورد نظرشان را دریافت کنند و اگر بیمار نیاز به تست و آزمایش داشته باشد،۳۰ دقیقه فوق شامل زمان انتظار برای انجام این آزمایش‌ها نیز هست (۱۳).

تابع توزیع احتمال ورود افراد به سیستم از نوع نمایی است که باعث ازدحام در ساعات اولیه صبح و در نتیجه بالا رفتن زمان انتظار مراجعین می‌شود. Santibanez و همکاران با بهبود زمان‌بندی مراجعین، ازدحام را کاهش داده‌اند (۱۴).

تابع توزیع احتمال ارایه خدمت به افراد، در قسمت‌های مختلف از نوع گاما با لانداهای مختلف می‌باشد. در مراجعه به پزشکان عمومی، ۱۴۵۰ دقیقه قبل از آغاز به کار سیستم، ۲/۷۸۸ دقیقه در پذیرش، ۱۱/۰۹۸ دقیقه جهت ویزیت و در مجموع،۱۵/۳۳۶ دقیقه از وقت افراد در شیفت صبح هر روز تلف می‌شد.

با احتساب میانگین یک همراه به ازای هر بیمار، کل زمان انتظار تلف شده در شیفت صبح هر روز ۳۰/۶۷۲ دقیقه و حدود ۶۴ نفر روز کار خواهد بود. با توجه به حداقل حقوق دریافتی افراد (مبلغ ۳/۲۰۰/۰۰۰ ریال)، سالیانه مبلغ ۲/۴۵۷/۶۰۰/۰۰۰ ریال، آسیب اقتصادی به جامعه مورد پژوهش (فقط در شیفت صبح در مراجعه به پزشکان عمومی) وارد می‌شود.

برای مراجعین به پزشکان عمومی، نسبت کل زمان ارایه خدمت به کل زمان انتظار آن‌ها محاسبه شده است. این نسبت از ۲ درصد برای کسانی که در اول وقت به سیستم مراجعه می‌کردند تا ۶ برابر برای کسانی که آخر وقت به سیستم مراجعه می‌کردند، متغیر و میانگین آن ۳۴ درصد است. یعنی به طور میانگین، زمان دریافت خدمت هر فرد در سیستم، حدود یک سوم زمان انتظار اوست. جدول ۳، تعدادی از سناریوهای کاهش زمان پژوهشگران مختلف را نشان می‌دهد. برای انتخاب سناریوهای کاهش زمان انتظار، علاوه بر توجه به پژوهش‌های قبلی، از مراجعین و نیز مدیریت، پزشکان و کارکنان نظرسنجی شد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، تعداد هفت سناریو جهت کاهش زمان انتظار پیشنهاد و در سیستم شبیه‌سازی پیاده گردید. انتخاب این سناریوها از طریق مصاحبه با مدیریت و کارکنان مرکز درمانی، فرم‌های نظرسنجی از مراجعین و بررسی مطالعات قبلی صورت گرفت. جدول ۴، نتایج این سناریوها را نشان می‌دهد.

در ردیف دوم جدول ۴ (سیستم واقعی)، اطلاعات زمانی سیستم درمانگاهی واقعی که در همان زمان در حال کار بود، نمایش داده شده است.

در سناریوی تغییر زمان شروع به کار سیستم، شروع به کار مرکز درمانی از هفت و نیم صبح به هفت صبح تغییر کرده بود.

در سناریوی افزایش پزشکان، تعداد پزشکان عمومی از ۳ نفر موجود به ۴ نفر افزایش یافته بود.

جدول ۳: تعدادی از سناریوهای کاهش زمان پژوهشگران مختلف

منبع	شرح کار انجام شده
Santibanez و همکاران (۱۴)	تغییر زمان شروع به کار سیستم بهبود زمان‌بندی مراجعین (Improved patient scheduling)
Ho و Lau (۱۵)	کم کردن تأخیر زمانی (Time lag) بین زمان شروع پذیرش و زمان شروع ویزیت هموارسازی پیک بیمار (Patient-peak smoothing) از طریق زمان‌بندی مجدد افراد و انتقال آن‌ها از نشست‌های تخصصی با ازدحام بالا به نشست‌های تخصصی با ازدحام کم تغییر تعداد کارکنان و پزشکان (Changing staffing levels)
رشیدی (۱۶)	در بخش‌های Ct-mri-chest radiology-Ultrasound و در ساعات مختلف تعداد تکنسین‌ها، تعداد بیماران نوبت داده شده و تعداد تجهیزات استفاده شده مثل دستگاه سی تی اسکن متفاوت است.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]

جدول ۴: مقایسه نتایج سناریوهای کاهش زمان انتظار (دقیقه)

نام سناریو	زمان انتظار قبل از شروع به کار سیستم	زمان انتظار در پذیرش	زمان انتظار جهت ویزیت شدن	زمان انتظار در پاراکلینیک	کل زمان انتظار در سیستم	زمان دسترسی به اولین خدمت	درصد دسترسی به اولین خدمت قبل از ۳۰ دقیقه	کل زمان اقامت در سیستم	کل زمان تلف شده از مراجعین
سیستم واقعی	۶/۷	۱۲/۷	۴۹/۹	۲/۰	۷۱/۶	۶۹/۲	۳۴/۳	۸۲/۱	۱۵/۹۹۶
تغییر زمان شروع به کار مرکز درمانی	۱/۰	۳/۳	۴۱/۴	۳/۶	۴۹/۳	۶۹/۲	۳۴/۳	۸۲/۱	۱۰/۹۹۳
افزایش پزشکان	۶/۶	۱۲/۹	۱۴/۵	۲۶/۴	۶۰/۴	۳۴/۰	۵۲/۵	۷۰/۹	۱۳/۴۶۹
افزایش کارکنان پذیرش	۷/۰	۱/۰	۱۴/۵	۱/۶	۶۸/۸	۶۶/۴	۳۵/۴	۷۹/۳	۱۵/۳۴۲
افزایش پزشک به صورت پاره وقت	۶/۵	۱۲/۹	۳۰/۰	۱۶/۵	۶۲/۰	۴۵/۷	۴۱/۰	۷۲/۵	۱۳/۸۲۶
پذیرش به صورت Mixed mode	۵/۳	۱/۰	۴۱/۷	۲/۰	۴۹/۳	۴۶/۰	۵۲/۳	۶۹/۰	۱۰/۹۹۳
ترکیب Mixed mode و تغییر زمان شروع به کار	۱/۰	۱/۴	۲۶/۲	۳/۰	۳۱/۵	۱۸/۴	۸۳/۰	۳۷/۰	۷/۰۲۴

در سناریوی افزایش کارکنان پذیرش، تعداد کارکنان پذیرش از ۲ نفر موجود به ۳ نفر افزایش یافته بود.

در سناریوی افزایش پزشک به صورت پاره وقت، علاوه بر پزشکان اصلی، یک پزشک از ساعت هفت و نیم تا نه صبح که ازدحام زیاد بود، به صورت نیمه وقت به تعداد پزشکان اضافه شده بود.

در سناریوی Mixed mode به حدود ۳۰ درصد مراجعین از قبل نوبت داده می‌شد که فاصله نوبت دو نفر متوالی، پنج دقیقه در نظر گرفته شده بود و بقیه مراجعین نیز بدون نوبت قبلی وارد سیستم می‌شدند.

برای انتخاب یک سناریو از بین سناریوهای فوق به چند معیار توجه شد. این معیارها شامل میزان کاهش زمان انتظار در اثر پیاده‌سازی سناریو، منابع مالی مورد نیاز، منابع انسانی مورد نیاز، میزان پذیرش سناریو از طرف مدیریت، پزشکان و کارکنان و نیز ملاحظات قانونی بودند.

پیاده‌سازی هر یک از این سناریوها به مجوز قانونی نیاز دارد. سه سناریوی افزایش پزشکان، افزایش کارکنان پذیرش و افزایش پزشک به صورت پاره وقت، به منابع مالی و منابع انسانی نیاز دارد و چندان باعث کاهش زمان انتظار نخواهد شد؛ این امر با پژوهش انجام شده توسط رشیدی (۱۶) مطابقت دارد.

تغییر ساعت شروع به کار سیستم و پذیرش به صورت Mixed mode هر کدام به تنهایی و بدون نیاز به منابع مالی و منابع انسانی باعث کاهش زمان انتظار می‌شوند. Santibanez و همکاران (۱۴) به نتیجه مشابهی رسیدند.

سناریوی ترکیبی از دو حالت تغییر ساعت شروع به کار سیستم و پذیرش به صورت Mixed mode بدون نیاز به منابع مالی و منابع انسانی، زمان انتظار را به کمتر از نصف کاهش می‌دهد. خبرگان نیز بر همین عقیده هستند و پیاده‌سازی این سناریو در سیستم، لازم به نظر می‌رسد. در پژوهش‌های انجام شده توسط Ho و Lau (۱۵) و Santibanez و همکاران (۱۴) نتایج مشابهی به دست آمد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس می‌باشد. پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند از زحمات شورای پژوهشی دانشگاه، گروه مهندسی صنایع، کارکنان محترم محیط پژوهش، سرکار خانم لواسانی و خانم نوید تشکر و قدردانی نمایند.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]

References

1. IBM. Healthcare 2015: Win-Win or Lose-Lose [Online]. 2010; Available from: URL: http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/html/healtcare-2015-win-win-us-health-plans.html/
2. Najmuddin AF, Ibrahim IM, Ismail SR. A simulation approach: improving patient waiting time for multiphase patient flow of obstetrics and gynecology department (O&G Department) in local specialist centre. WSEAS 2010; 9(10): 778-90.
3. Georgievskiy I, Georgievskaya Z, Pinney W. Using computer simulation modeling to reduce waiting times in emergency departments [Online]. 2007; Available from: URL: http://www.flexsim.com/flexsim-healthcare/docs/Reduce_ER_wait_times.pdf/
4. Bailey N. A study of queues and appointment systems in hospital outpatient departments, with special reference to waiting-times. Journal of the Royal Statistical Society 1952; A14: 185-9.
5. Soriano A. Comparison of Two Scheduling Systems. Operations Research 1966; 14(3): 388-97.
6. Liu L, Liu X. Block Appointment Systems for Outpatient Clinics with Multiple Doctors. The Journal of the Operational Research Society 1998; 49(12): 1254-9.
7. Lynam PF, Smith T, Dwyer J. Client flow analysis: a practical management technique for outpatient clinic settings. Int J Qual Health Care 1994; 6(2): 179-86.
8. Stafford E. A general simulation model for multifacility outpatient clinics [MSc Thesis]. Pensylvania. PA: Pensylvania State University; 1976.
9. Cayirli T, Veral E. Outpatient scheduling in health care: A review of literature. Production and Operations Management 2003; 12(4): 519-49.
10. Djanatliev A, German R. Large scale healthcare modeling by hybrid simulation techniques using anylogic [Online]. 2013; Available from: URL: http://www.anylogic.com/articles/large-scale-healthcare-modeling-by-hybrid-simulation-techniques-using-anylogic/
11. Rising EJ, Baron R, Averill B. A Systems Analysis of a University-Health-Service Outpatient Clinic. Operations Research 1973; 21(5): 1030-47.
12. Su S, Shih CL. Managing a mixed-registration-type appointment system in outpatient clinics. Int J Med Inform 2003; 70(1): 31-40.
13. Harper PR, Gamlin HM. Reduced outpatient waiting times with improved appointment scheduling: a simulation modelling approach. OR Spectrum 2003; 25(2): 207-22.
14. Santibanez P, Chow VS, French J, Puterman ML, Tyldesley S. Reducing patient wait times and improving resource utilization at British Columbia Cancer Agency's ambulatory care unit through simulation. Health Care Manag Sci 2009; 12(4): 392-407.
15. Ho CJ, Lau HS. Minimizing Total Cost in Scheduling Outpatient Appointments. Management Science 1992; 38(12): 1750-64.
16. Rashidi R. Modelind and optimization of patient flow at thediagnostic imaging department of trillium health center [PhD Thesis]; Mississauga, ON: Trillium Health Centre; 2007. [In Persian].

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]

Measurement and Analysis of Strategies to Reduce Referral's Waiting Time to Public Health Centers Based on Simulation

Mehdi Sepehri[1], Yadolah Pedram[2], Babak Teimoor Poor[3], Mohammad Matlabi[4]

Original Article

Abstract

Background: Urban living and transition of illnesses, today has led hygienic centers for dedicating services to serious challenge management of an outpatient center is very difficult. Worse is that the patient advice and service time is much less than waiting time. Many people to avoid long waiting go to private treatment centers. This study was done to determine ways to reduce client waiting time based on discrete event simulation.

Methods: This was a cross-sectional study and data were collected by questionnaire and check list and survey form whose validity was confirmed by the experts. Data were completed by the relevant parts responsible. Statistical data analysis was done by SPSS software and determining the probability distribution function of service time and their entry into the system at various places was done by Professional Easy Fit Software.

Findings: The total number of the subjects was 400. Time to access first service varied from 1 to 250 minutes and the average was 59 minutes. Average time of general physician services to people was 4 minutes and total service time varies from 1 to 20 minutes and the average was 7.5 minutes. Delay in physician entrance was 15 minutes. The probability distribution function of patients' arrival time was exponential and probability distribution function of service time was a gamma distribution function.

Conclusion: Much of the waiting time was related to pre-starting the work of system, and also admission and physician visit. 65% of the patients waited more than 30 minutes to receive the first service and given the patient charter, it is not acceptable that 75% of the patients should have less than 30 minutes to reach their first service. To reduce the waiting time, seven scenarios were suggested for using parameters variation experiment in AnyLogic Simulation Software; these scenarios were simulated in the system. Among these scenarios, the mixed scenario which changes the start time of system and admits 30% of patients through book appointment, yielded the best results.

Key words: Reduced Waiting Time, Patient Procedure, Discrete Event Simulation

Citation: Sepehri M, Pedram Y, Teimoor Poor B, Matlabi M. **Measurement and Analysis of Strategies to Reduce Referral's Waiting Time to Public Health Centers Based on Simulation.** J Health Syst Res 2013; 9(5): 550-60.

Received date: 08/06/2013 Accept date: 02/07/2013

1- Associate Professor, Department of Industrial Engineering, School of Engineering and Technology, Tarbiat Modares University, AND The Hospital Management Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2- Department of Information, School of Engineering and Technology, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: pedram@modares.ac.ir
3- Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, School of Engineering and Technology, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
4- Assistant Professor, Department of Public Health, School of Health, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2024-10-12]