شناسایی متغیرهای لازم برای طراحی یک سیستم نوبت‌دهی برای بیماران سرپایی: مرور نظام مند ادبیات پژوهش

افسون آیین پرست[1]، مریم خیراندیش[2]، فرزانه مفتون[1*]، فرانک فرزدی[1]

۱. مرکز تحقیقات سنجش سلامت، پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی، تهران، ایران
۲. دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

نشریه پایش
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۷/۱۸
سال شانزدهم، شماره ششم، آذر ـ دی ۱۳۹۶ صص ۷۴۵-۷۳۵
[نشر الکترونیک پیش از انتشار- ۸ آبان ۹۶]

چکیده

مقدمه: درمانگاه‌ها برای کاهش هزینه‌های خود و افزایش رضایتمندی بیماران می‌توانند بر روی کاهش زمان انتظار مراجعان از طریق بهبود سیستم نوبت‌دهی تمرکز کنند.

مواد و روش کار: مطالعه حاضر یک مطالعه مروری نظام‌مند بود که با هدف تعیین شاخص‌ها و عوامل تأثیرگذار بر کارایی سیستم‌های نوبت‌دهی، با بهره‌گیری از بانک‌های اطلاعاتی SID، google scholar، Pubmed، و Magiran و با استفاده از کلیدواژه‌های فارسی درمان سرپایی، زمان انتظار بیماران، زمانبندی، تعیین وقت، نوبت‌دهی و کلیدواژه‌های انگلیسی outpatient, appointment, scheduling انجام گرفت. در این جستجو از مجموع ۷۶۷ مقاله و مستند علمی به دست آمده، ۳۴ مقاله کامل پس از شناسایی عنوان‌های مرتبط و بررسی چکیده مقالات جهت بررسی نهایی انتخاب گردید.

یافته ها: اطلاعات به دست آمده از مطالعات نشان داد که چهار روش عمده برای طراحی و بهبود سیستم های نوبت‌دهی وجود دارند که عبارتند از: روش‌های بهینه‌سازی ریاضی (الگوهای قطعی و احتمالی)، روش‌های هیوریستیک (ابتکاری)، نظریه صف، روش شبیه سازی. هر یک از این روشها با توجه به اهداف مطالعه و ویژگی سیستم مورد نظر کاربرد ویژه ای دارند. با این حال اکثر متغیرهای مورد بررسی صرفنظر از نوع روش مطالعه یکسان هستند. متغیرهای زیادی برای طراحی سیستم نوبت‌دهی از مستندات استخراج شد که در سه گروه عمده قابل دسته‌بندی هستند: متغیرهای مربوط به ویژگی‌های سیستم ارائه خدمت، مربوط به ویژگی‌های گیرندگان خدمات و مربوط به رویکردها و سیاستهای مرکز.

بحث و نتیجه گیری: اطلاعات به دست آمده از متون مختلف نشان داد که استفاده از سیستم‌های نوبت‌دهی نقش مهمی در بهبود کیفیت ارائه خدمات دارد. به نظر می‌رسد افزایش تعداد و تنوع خدمات ارائه شده در مراکز طراحی سیستم تعیین وقت را پیچیده‌تر می‌کند. شرط اولیه طراحی یک سیستم تعیین وقت موثر دستیابی به اطلاعات مناسب و دقیق است. در مواردی که تعداد ارائه‌دهندگان و خدمات معدود باشد، می‌توان این اطلاعات را با مشاهده سیستم یا بررسی نظرات گیرندگان و ارائه‌دهندگان به دست آورد ولی در سیستم‌های پیچیده مانند بیمارستانها که خدمات مختلف تشخیصی و درمانی در سطوح مختلف تخصصی توسط ارائه دهندگان متعدد ارائه می‌شود، دستیابی به این اطلاعات نیازمند یک مطالعه جداگانه است.

کلیدواژه: خدمات سرپایی، سیستم تعیین وقت، زمانبندی بیماران

کد اخلاق: IR.ACECR.IBCRC.REC.1394.25

* نویسنده پاسخگو: تهران، خیابان انقلاب، خیابان فلسطین جنوبی، خیابان شهید وحید نظری، پلاک ۲۳
تلفن: ۶۶۴۸۰۸۰۴
E-mail: fmatoon@ihsr.ac.ir

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]

مقدمه

در عصر حاضر خدمات سلامت حجم عمده‌ای از تولید ناخالص داخلی کشورها را به خود اختصاص داده است. رویارویی با روند افزایشی هزینه‌ها، تقاضای بالا برای دریافت خدمات سلامت و ظرفیت محدود سیستم ارائه خدمات بهداشتی و درمانی موجب شده است مراکز ارائه خدمات بهداشتی درمانی تلاش نمایند منابع موجود را با مدیریت بیشتری مصرف نمایند و به کارآیی و بهره‌وری منابع توجه بیشتری نشان دهند. برخی از راهکارهای موجود در این زمینه تلاش برای کاهش مدت اقامت بیماران بستری و انتقال بخشی از خدمات بستری به بخش سرپایی است. این مسئله موجب شده است که حجم، تنوع و وخامت بیماری مراجعان بخشهای سرپایی افزایش یابد تغییرات و چالشهای عمده به وجود آمده در کل بخش بهداشت و درمان و تغییر جایگاه درمان سرپایی در کل نظام ارائه خدمت، ضرورت برنامه ریزی و مدیریت صحیح این مراکز را روشن می‌سازد[۳-۱]. یکی از شاخص‌های مهم قابل بررسی در زمینه خدمات سرپایی زمان انتظار بیماران برای دریافت خدمات است. زمان انتظار بیماران سرپایی نه تنها یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر رضایت بیماران به شمار می آید، بلکه یکی از شاخص‌های سنجش کیفیت خدمات و مدیریت مراکز ارائه دهنده خدمات سلامت است [۵-۱]. بررسی مطالعات انجام گرفته در این زمینه نشان می‌دهد که زمان انتظار بیماران سرپایی و مدیریت مناسب آن چالش عمده‌ای برای ارائه‌دهندگان خدمات سرپایی به شمار می‌آید[۶, ۳]. بیماران در درمانگاهها و واحدهای ارائه دهنده خدمات سرپایی، با توجه به فرآیند ارائه خدمت، با زمان های انتظار مختلفی رو به رو می شوند. به طور کلی می‌توان گفت زمان کل انتظار هر بیمار می‌تواند شامل چهار عوامل زیر باشد، که با کاهش هر یک از این چهار مورد مدت زمان انتظار کلی بیمار کاهش می‌یابد:

۱- مدت زمانی که هر بیمار منتظر می‌ماند تا روز نوبت فرا برسد (زمان انتظار نوع ۱)؛ ۲-مدت زمانی که بیمار برای پذیرش در روز معاینه منتظر می شود (زمان انتظار نوع ۲)؛ ۳-مدت زمانی که بیمار برای پرداخت و امور مالی در انتظار می ماند (زمان انتظار نوع ۳)؛ ۴-مدت زمانی که بیمار پس از مراجعه به کلینیک منتظر می‌ماند تا بتواند نزد پزشک برود (زمان انتظار نوع ۴).

هر یک از این موارد در جایگاه خود مهم هستند با این حال بررسی مراکز و مستندات علمی منتشر شده در این زمینه نشان می دهد سهم قابل توجهی از زمان انتظار بیماران در سیستم به زمان انتظار نوع ۴ اختصاص دارد [۷]. عوامل متعددی بر روی زمان انتظار در سیستم ارائه خدمت تاثیر گذار هستند. مهمترین این عوامل عبارتند از:[۷]

۱- تعداد منابع انسانی و نیروی انسانی تخصصی مانند پزشک، پرستار و سایر کارکنان تخصصی و نحوه فعالیت آنان؛ ۲-تجهیزات و تسهیلات ارائه خدمت از جمله سیستم های اطلاعاتی و سیستم پذیرش بیمار؛ ۳- نگرش بیماران و رفتارهای بیماران ۴-فرایند ارائه خدمت به بیماران و مسیر حرکت آنان در سیستم.

بهبود هر یک از متغیرهای فوق نقش مهمی در کاهش زمان انتظار بیماران خواهد داشت با این حال باید توجه داشت که توسعه منابع به زمان و هزینه بیشتری نیاز دارد بر این اساس ضرورت دارد که در اولین گام تلاشی در جهت بهبود مدیریت استفاده از منابع موجود به عمل آید. در این زمینه به نظر می رسد. با توجه به اولویت بررسی و مدیریت زمان انتظار نوع ۴ و نقش آن در کاهش کل زمان انتظار بیماران در سیستم، طراحی یک سیستم تعیین وقت و پذیرش منطقی بیماران سرپایی نقش مهمی در بهبود زمان انتظار بیماران خواهد داشت. انتخاب یک سیاست مناسب برای سیستم نوبت‌دهی به بیماران می‌تواند علاوه بر افزایش سطح رضایت بیماران، هزینه‌های ارائه خدمات سرپایی را به شدت کاهش دهد[۸]. سیستم نوبت‌دهی به بیماران سرپایی در اصل یک سیستم صف با پیچیدگی زیاد است، که می تواند در برگیرنده دو سیستم صف متفاوت باشد. در سیستم صف اول، بیماران مراجعه کننده منتظر می‌مانند تا روز تخصیص داده شده برای ویزیت فرا برسد؛ و در سیستم صف دوم، بیماران در روز تخصیص داده شده به مرکز سرپایی مراجعه می‌کنند و منتظر می‌مانند تا نوبت آن‌ها فرا برسد. در نظریه مربوط به سیستم‌های نوبت‌دهی، به سیستم صف اول "فرایند دسترسی" و به سیستم صف دوم "فرایند روزانه" گفته می‌شود[۹]. روش های متعددی برای طراحی سیستم‌های نوبت‌دهی وجود دارد. در این خصوص می توان به روش های بهینه‌سازی ریاضی، نظریه صف، مدل‌های شبیه‌سازی و روشهای هیورستیک اشاره کرد [۱۰]. این روشها کاملاً مشابه نیستند و سعی می‌کنند با بهره‌گیری از فنون مختلف مساله را حل کنند.

در یک نمای کلی می توان گفت که الگوهای ریاضی و نظریه صف برای سیستم‌هایی که پیچیدگی کمتری دارند بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند و الگوهای شبیه‌سازی و هیوریستیک (ابتکاری) در

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]

الگوهای نوبت‌دهی پیچیده‌تر با محدودیت‌های بیشتر کاربرد بیشتری دارند. در مقابل دقت و قطعیت خروجی الگوهای ریاضی و نظریه صف بیشتر از الگوهای شبیه سازی و هیوریستیک است[۸]. باید برای انتخاب روش مناسب علاوه بر در نظر گرفتن ویژگی‌های سیستم و اطلاعات موجود به هدف از طراحی سیستم نوبت‌دهی نیز توجه داشت. هدف از سیستم‌های نوبت‌دهی عمدتاً عبارت است از: مدیریت زمان، مدیریت هزینه‌ها، مدیریت ازدحام و تراکم مراجعان در سیستم و رعایت انصاف[۸]. اگرچه یک سیستم نوبت‌دهی در نهایت همه موارد فوق را در سیستم تحت تاثیر قرار می‌دهد ولی برای طراحی، بهتر است اهدافی که اولویت بیشتری برای مدیران سیستم دارند به عنوان معیار طراحی و ارزیابی سیستم انتخاب شود. با توجه به پیچیدگی سیستم های صف و زمانبندی بیماران سرپایی از یک سو و اهمیت سیستم نوبت‌دهی در مدیریت زمان انتظار بیماران سرپایی مطالعه حاضر با هدف مرور نظام‌مند متون و ادبیات پژوهشی در زمینه سیستم‌های نوبت‌دهی بیماران سرپایی و متغیر های مورد استفاده برای طراحی سیستم های نوبت دهی انجام شد.

مواد و روش کار

برای انجام این پژوهش، برای دستیابی به داده‌های مورد نیاز در این پژوهش (مقالات و مستندات علمی منتشر شده ذی ربط) یک مطالعه مروری با استفاده از با استفاده از کلید واژه‌های فارسی درمان سرپایی، زمان انتظار بیماران، زمانبندی، تعیین وقت، نوبت دهی و کلید واژه‌های انگلیسی outpatient, appointment, scheduling انجام گرفت. به منظور مطالعه الگوهای تعیین وقت، مستندات علمی موجود از سال ۲۰۰۰ تا کنون جمع‌آوری و مورد بررسی قرار گرفت. برخی از مطالعات مربوط به پیش از سال ۲۰۰۰ نیز که به بررسی تاریخچه سیستم‌های تعیین وقت پرداخته بودند مورد توجه قرار گرفتند. در این مطالعه کلیه مستندات قابل دسترس از طریق اینترنت شامل مجلات، کتب و صفحات اینترنتی و کتابخانه‌های داخل و خارج از کشور مرور گردیدند. جستجو با استفاده از پایگاه داده های ملی و بین المللی در دسترس شامل: Pubmed, scopus, google scholar, SID, Magiran انجام شد. معیار های ورود مقالات به مطالعه عبارت بودند از انتشار مقاله به زبان های انگلیسی و فارسی، دسترسی به اصل مقاله به صورت رایگان و ارائه ی یک یا چند الگوی تعین وقت در مقاله بود. بر این اساس مطالعات منتشر شده به زبانی غیر از فارسی و انگلیسی، مقالاتی که فقط چکیده آن قابل دسترسی بود و مطالعاتی که به رغم توجه به موضوع زمانبندی بیماران سرپایی از رویکرد هایی مانند شبیه سازی استفاده کرده بودند از مطالعه خارج شدند. در این مطالعه از رویکرد PRISMA جهت جستجو و بررسی مقالات استفاده گردید[۱۱]. از مجموع ۷۶۷ مقاله و مستند علمی به دست آمد. برخی از مقالات تکراری بودند (دسترسی به یک مقاله در چند پایگاه داده) و برخی نا مرتبط با هدف مطالعه بودند. در نهایت ۳۴ مقاله کامل پس از شناسایی عنوان‌های مرتبط و بررسی چکیده مقالات جهت بررسی انتخاب گردید. اطلاعات مرتبط با موضوع پژوهش از منابع به دست آمده استخراج گردید که در یافته های پژوهش ارائه شده است. (نمودار ۱)

یافته‌ها

در مقالات مربوط به نوبت‌دهی بیماران معمولا از چهار روش برای تعیین یا بهبود سیستم‌های نوبت‌دهی استفاده می‌شود[۱۲]؛ روش‌های بهینه‌سازی ریاضی که در آن ابتدا متغیرهای قابل کنترل و هدف مساله که معمولا از جنس هزینه یا سود است، تعیین می شوند. سپس رابطه بین متغیرهای قابل کنترل و هدف مساله به صورت رابطه ریاضی الگو می‌شود و در نهایت مقادیر مربوط به متغیرهای قابل کنترل که مقدار مربوط به هدف مساله را بهینه می‌کنند، با در نظر گرفتن محدودیت‌های مسأله تعیین می شوند. در مواردی که الگو به دست آمده پیچیدگی بالایی دارد و یافتن جواب بهینه آن مستلزم صرف وقت و هزینه زیادی است، برای یافتن جواب بهینه و یا جواب‌های نزدیک به بهینه از الگوریتم‌های ابتکاری نیز استفاده می‌شود[۸]. پارامترهای به کار رفته در این الگوهای ریاضی می‌توانند به صورت قطعی و یا تصادفی (عدم قطعیت) در نظر گرفته شوند. به عنوان مثال از الگوهای تصادفی برای تعیین نوبت‌دهی بیماران برای شیمی درمانی[۱۳]، مسأله تعیین روز نوبت‌دهی[۱۶-۱۴]، و مسأله انتخاب بیماران از لیست انتظار در یک دوره زمانی[۱۸, ۱۷] استفاده شده است؛ روش‌های ابتکاری به دنبال یک جواب معقول و قابل قبول برای یک مسأله دشوار می‌گردند که این جواب الزاماً بهترین جواب نیست، ولی تا حدود قابل قبولی تابع هدف مورد نظر را بهبود می‌بخشد. پس از ارائه این روش‌ها لازم است برای تعیین عملکرد الگو، راه‌حل به دست آمده بر روی یک نمونه واقعی یا شبیه‌سازی شده پیاده شود. مقالاتی که در آن‌ها راه‌حل مورد نظر بر روی نمونه واقعی پیاده

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]

شده است در مجلات مربوط به سرویس‌های حوزه سلامت چاپ می‌شوند. تمرکز این مقالات بر روی پیدا کردن بهترین مقادیر برای پارامترهای مربوط به مدل در نظر گرفته شده برای سیستم نوبت دهی است. بنابراین نتیجه آنها به تعیین مدل بهینه منجر نمی‌شود بلکه تنها به راه‌حل بهینه برای مدل در نظر گرفته شده منجر می شود[۸]؛ یکی دیگر از روش‌هایی که می‌تواند برای توصیف سیستم‌های نوبت‌دهی بیماران به کار گرفته شود تئوری صف است. یک سیستم صف را می‌توان به صورت مشتریانی تعریف کرد که برای سرویس گرفتن وارد سیستم می‌شوند و اگر سرویس در اختیار نباشد برای آن منتظر می‌مانند و پس از انجام سرویس سیستم را ترک می‌کنند. در سیستم‌های صف مشتری و سرویس دهنده دو مهره اصلی تصمیم‌گیری هستند. از آنجا که در سیستم‌های نوبت‌دهی کلینیک نیز بیماران مشتری‌هایی هستند که برای گرفتن خدمت از پزشکان به کلینیک مراجعه می‌کنند و از لحظه ورود مدت زمانی را منتظر می‌مانند تا نوبت آن‌ها فرا برسد، بنابراین می‌توان سیستم‌های نوبت‌دهی را نیز با مدل‌های صف توصیف نموده و مقادیر بهینه آن‌ها را با استفاده از مدل‌های صف تعیین نمود[۱۹]. در سال‌های اخیر استفاده از مدل صفی که در آن زمان ورود بیماران به صورت قطعی و مدت زمان ویزیت مقداری تصادفی است مورد توجه قرا گرفته است[۲۱, ۲۰]؛ از دیگر روش‌های مدلسازی سیستم‌های نوبت‌دهی می‌توان به روش‌های شبیه‌سازی اشاره کرد که به ارزیابی عملکرد یک سیستم نوبت‌دهی و همچنین تعیین تأثیر عوامل محیطی مانند متغیرهای مربوط به خصوصیات پزشک و بیمار بر روی عملکرد سیستم نوبت دهی کمک زیادی می کنند[۲۲]. روش‌های شبیه‌سازی نمی‌توانند به تولید راه‌حل بپردازند بلکه هدف از به کار گرفتن آنها مقایسه دو راه‌حل و یا دو مقدار متفاوت یک پارامتر و تاثیر مقادیر پارامترها بر روی متغیر پاسخ است. مقالات مربوط به نوبت دهی بیماران با رویکرد شبیه سازی ابتدا مدل یا اصولی برای سیستم نوبت دهی تحت مطالعه در نظر گرفته اند و به کمک رویکردهای شبیه سازی بررسی کرده‌اند که مقادیر در نظر گرفته شده برای پارامترهای مدل و همچنین خود مدل در نظر گرفته به چه میزان می تواند جوابگوی سیستم مورد نظر باشد و یا از میان دو مدل مفروض کدام یک بهتر می‌تواند سیستم را توصیف کند. از آنجا که هر روش شبیه سازی مختص سیستم مورد مطالعه طراحی می شود و جواب هایی که به دست می دهد به دلیل جعبه سیاه بودن شبیه سازی، تنها برای همان سیستم کاربرد دارد و قابلیت عمومیت بخشی به سایر سیستم‌ها- حتی اگر اندکی با سیستم مورد مطالعه تفاوت داشته باشند- را ندارد. برای طراحی سیستم‌های نوبت دهی ابتدا لازم است مشخص شود هدف از بهبود سیستم دقیقاً چیست که برای این کار باید ابتدا معیارهای ارزیابی سیستم تعیین گردند.

۳-۱- معیار های پیشنهادی برای طراحی یک سیستم تعیین وقت: معیار هایی که معمولا در مقالات برای طراحی یک سیستم نوبت دهی استفاده شده اند عبارت بودند از:

-معیارهای مبنی بر زمان : متوسط زمان انتظار بیماران، متوسط زمان کل سپری شده در کلینیک توسط بیماران و مراجعان (Flow time)، متوسط زمان بیکاری پزشکان و ارائه دهندگان خدمات (Idle time) ، متوسط زمان اضافه کاری پزشکان و ارائه دهندگان خدمات (Over time) و هر ترکیب وزنی از این زمان ها می تواند به عنوان معیاری برای هدف طراحی سیستم نوبت دهی در نظر گرفته شود [۱۲].

- معیارهای مبنی بر هزینه: متوسط هزینه انتظار بیماران، متوسط هزینه بیکاری پزشکان، متوسط هزینه اضافه کاری پزشکان و هر ترکیب وزنی از این هزینه‌ها می‌تواند به عنوان معیاری برای هدف طراحی سیستم نوبت دهی در نظر گرفته شود[۱۲].

- معیارهای مبنی بر ازدحام (Congestion-based measures): ازدحام بیماران در کلینیک می‌تواند به صورت غیر مستقیم هزینه‌های کلینیک را افزایش دهد. به طور مثال احساس کمبود جا برای انتظار بیماران می تواند باعث نگرانی مسئولان و یا نارضایتی و شکایت بیماران شود. همچنین پزشک با مشاهده ازدحام بیماران ممکن است سرعت کار خود را افزایش و کیفیت خدمات ارائه شده را کاهش دهد و یا رسیدگی به تعدادی از بیماران را به روزهای بعد موکول کند[۲۴, ۲۳]. بنابراین متوسط تعداد بیماران در اتاق انتظار و یا در کل کلینیک می‌تواند به عنوان تابع هدف برای سیستم نوبت‌دهی در نظر گرفته شود.

-معیارهای مبنی بر انصاف (Fairness-based measures): برای برخی از سیستم‌های سلامت یکسان بودن عملکرد سیستم برای تمام بیماران مهم است. از آنجا که ازدحام بیماران در برخی از ساعات روز یا روزهای هفته ممکن است منجر به کاهش عملکرد در این ساعات گردد بنابراین سنجه‌هایی مانند میانگین زمان انتظار بیماران بر اساس اینکه در چه بازه زمانی در روز مراجعه کرده‌اند[۲۵]، میزان یکنواختی زمان انتظار بیماران[۲۶]، و یا

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]

واریانس طول صف بیماران[۲۷] می‌توانند به عنوان تابع هدف سیستم در نظر گرفته شوند.

- سایر معیار ها: علاوه بر سنجه‌های مطرح شده در بالا سنجه‌های دیگری مانند میزان سودآوری پزشکان، میزان تأخیر بین مراجعه مشتری و زمان تخصیص داده شده به وی، درصد بیماران اورژانسی که به آن‌ها رسیدگی شده است و میزان بازدهی کلینیک نیز می‌تواند به عنوان هدف این سیستم‌ها در نظر گرفته شود. با این حال این معیار ها مانند چهار دسته فوق عمومیت ندارند و به طور موردی از این معیارها در مطالعات استفاده شده است.

۳-۲- متغیرهای مورد نیاز برای طراحی/بهبود سیستم‌های نوبت‌دهی

پس از تعیین تابع هدف مسأله لازم است متغیرهای قابل کنترل که می‌توانند مقدار تابع هدف را تحت تأثیر قرار دهند و همچنین متغیرهایی که فضای مسأله را مشخص می‌کنند تعیین گردند. در این مقوله تلاش گردید مجموعه کاملی از متغیرهای مورد استفاده در الگوها و روشهای مختلف تعیین وقت ارائه شود.

-ماهیت تصمیم‌گیری: ماهیت تصمیم‌گیری در این مسائل می‌تواند ایستا یا پویا باشد. در تصمیم‌گیری‌های ایستا در ابتدای دوره کاری کلینیک برنامه کاری شامل زمان شروع به کار، نوبت بیماران و زمان‌های استراحت مشخص می‌شود و برنامه تا آخر زمان کاری دیگر قابل تغییر نخواهد بود. به این گونه مسائل برنامه ریزی برون خط نیز گفته می شود. در حالی که در سیستم‌های پویا در طول زمان کاری کلینیک ممکن است نوبت بیماران یا زمان استراحت پزشکان بر اساس وضعیت کنونی کلینیک تغییر کند[۳۰-۲۸]. به این گونه مسائل برنامه‌ریزی برخط نیز می گویند. شایان ذکر است معمولاً با در نظر گرفتن پویایی سیستم‌ها می‌توان به میزان بیشتری تابع هدف سیستم‌ها را بهبود بخشید ولی از طرف دیگر الگوهای پویا بسیار پیچیده‌تر از الگوهای ایستا هستند. سیستم‌های نوبت‌دهی برخط در ایران در [۲۲] مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند.

- سیاست دسترسی: سیاست دسترسی تعیین می‌کند کدام یک از درخواست‌ها نوبت‌دهی شوند. درخواست‌های بیماران برای نوبت‌دهی ممکن است مربوط به همان روز نوبت‌دهی و یا روزهای آتی باشد[۱۰]. سیاست های دسترسی در ادبیات موضوع نوبت‌دهی بیماران ؛ روش سنتی، دسترسی باز (open access)، و روش ترکیبی هستند [۳۱]. روش سنتی به هنگام نوبت‌دهی تمامی ظرفیت را به درخواست‌های پیشین تخصیص می‌دهد [۳۲]. عملکرد روش دسترسی باز و روش سنتی در [۳۱] مقایسه شده است. روش دسترسی باز تمامی ظرفیت نوبت‌دهی را به درخواست‌های همان روز تخصیص می‌دهد و در واقع بیماران نمی‌توانند برای گرفتن نوبت از قبل به کلینیک مربوطه مراجعه کنند [۳۳]. سیاست ترکیبی در برخی موارد سیاست سنتی در برخی موارد سیاست دسترسی باز را پیاده می‌کند و با این سیاست می‌تواند تعادلی بین زیان ناشی از بیماران فراموشکار و تفاوت تقاضا در روزهای مختلف برقرار کند. سیاست‌های پراکنده دیگری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد که می‌توان به سیاست‌هایی که درصد مشخصی از ظرفیت سیستم را به نوع خاصی از بیماران (به عنوان مثال مراجعات روزانه) تخصیص می‌دهند اشاره کرد [۳۴].

-تنوع خدمات ارائه شده: در اغلب مقالات مربوط به این حوزه کلینیک‌های یک مرحله‌ای (تک خدمتی) در نظر گرفته شده‌اند. در حالی که در یک کلینیک ممکن است چندین نوع خدمت به صورت سری مانند خدمات تشخیصی و درمانی. توجه به توالی و فرآیندهای ارائه خدمت نقش مهمی در موفقیت ی سیستم تعیین وقت دارد.

- تعداد پزشکان: پزشکان فعال در دوره کاری یک کلینیک می‌تواند یک پزشک یا بیشتر باشد. با این حال تعداد پزشکان نقش مهمی در طراحی سیستم نوبت دهی بیماران را دارد.

- تعداد نوبت‌ها در یک دوره‌کاری کلینیک: به طور کلی می‌توان گفت که هر چقدر تعداد نوبت‌ها در یک برنامه کاری کاهش یابد زمان انتظار بیماران نیز کاهش می‌یابد[۳۵]. ولی از طرفی اگر تعداد نوبت‌ها بیش از حد کم باشد میزان دسترسی بیماران در دراز مدت به پزشکان کاهش می‌یابد و زمان بیکاری پزشکان نیز افزایش می‌یابد.

- فرایند مراجعه بیماران: نوع توزیعی که برای ورود بیماران در نظر گرفته می‌شود گرچه ممکن است شکل الگو را تغییر ندهد ولی نحوه تحلیل آن را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. ورود بیماران به کلینیک می‌تواند از هر توزیع آماری گسسته پیروی کند. معمولا فرض می‌شود ورود بیماران طبق توزیع پوآسون رخ می‌دهد و پارامتر این توزیع در ساعات مختلف روز متفاوت است.

- میزان وقت‌شناسی بیماران: به تفاوت بین زمان ورود بیماران و زمان نوبت‌دهی شده به آن‌ها، تأخیر گفته می‌شود. این تأخیر ممکن است مثبت یا منفی باشد که هر دوی این موارد می تواند تاثیر نامطلوبی بر عملکرد سیستم سرپایی و روند ارائه خدمت داشته باشد.

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]

- عدم مراجعه بیماران نوبت داده شده(No-shows) معمولا احتمال عدم مراجعه بیماران نوبت‌دهی شده بین ۵ تا ۳۰ درصد در نظر گرفته می‌شود. هر چقدر این احتمال بیشتر باشد احتمال بیکاری پزشک افزایش و متوسط زمان انتظار سایر بیماران کاهش می‌یابد[۳۶, ۱۲]. در برخی از سیستم‌های نوبت‌دهی اقداماتی برای کاهش نرخ عدم مراجعات بیماران به کار گرفته می‌شود تا از این طریق اثر آن بر عملکرد سیستم نوبت‌دهی تعدیل گردد[۳۸, ۳۷].

-مراجعه بیماران بدون نوبت(Walk-ins) : در روند کاری درمانگاهها بیمارانی بدون داشتن وقت قبلی مراجعه میکنند. سیاستهای مراکز در پذیرش این گونه بیماران متفاوت است. با این حال پذیرش تعدادی از این بیماران به دلیل وخامت شرایط بیمار یا مشکلات بیمار در مراجعه مجدد به مرکز، گریز ناپذیر است. ویزیت بیماران بدون وقت قبلی میانگین زمان انتظار بیماران را بالا می برد، بنابراین در صورت پذیرش بیماران بدون نوبت باید برای تعدیل تأثیر این متغیر بر فرآیند کلی ارائه خدمت در سیستم سرپایی سیاست هایی اتخاذ شود[۴۰, ۳۹].

- ترجیحات بیماران: بیماران معمولا یک روز خاص و یا یک پزشک خاص را ترجیح می دهند. به عنوان مثال ممکن است یک پزشک خاص در یک دوره زمانی مطلوبیت بالایی برای بیماران داشته باشد. عدم توجه به ترجیحات بیماران، احتمال لغو قرار و یا عدم مراجعه بیماران را بالا می‌برد. این در حالی است که توجه بیش از حد به ترجیحات بیماران زمان بیکاری پزشکان را افزایش می‌دهد و باعث کاهش بازدهی کلینیک می شود [۴۱].

- زمان ارائه خدمت: به کل زمانی که پزشک صرف ارائه خدمت به یک بیمار می‌کند و در آن مدت از رسیدگی به بیماران دیگر باز می‌ماند زمان ارائه خدمت گفته می‌شود که یک متغیر تصادفی است. در تمام سیستم های ارائه خدمت این زمان برای تمام بیماران کاملا یکسان نیست و به شرایط بیمار و پزشک بستگی دارد. باید توجه داشت که توزیع این متغیر تأثیر بسیار زیادی در زمان انتظار بیماران دارد.

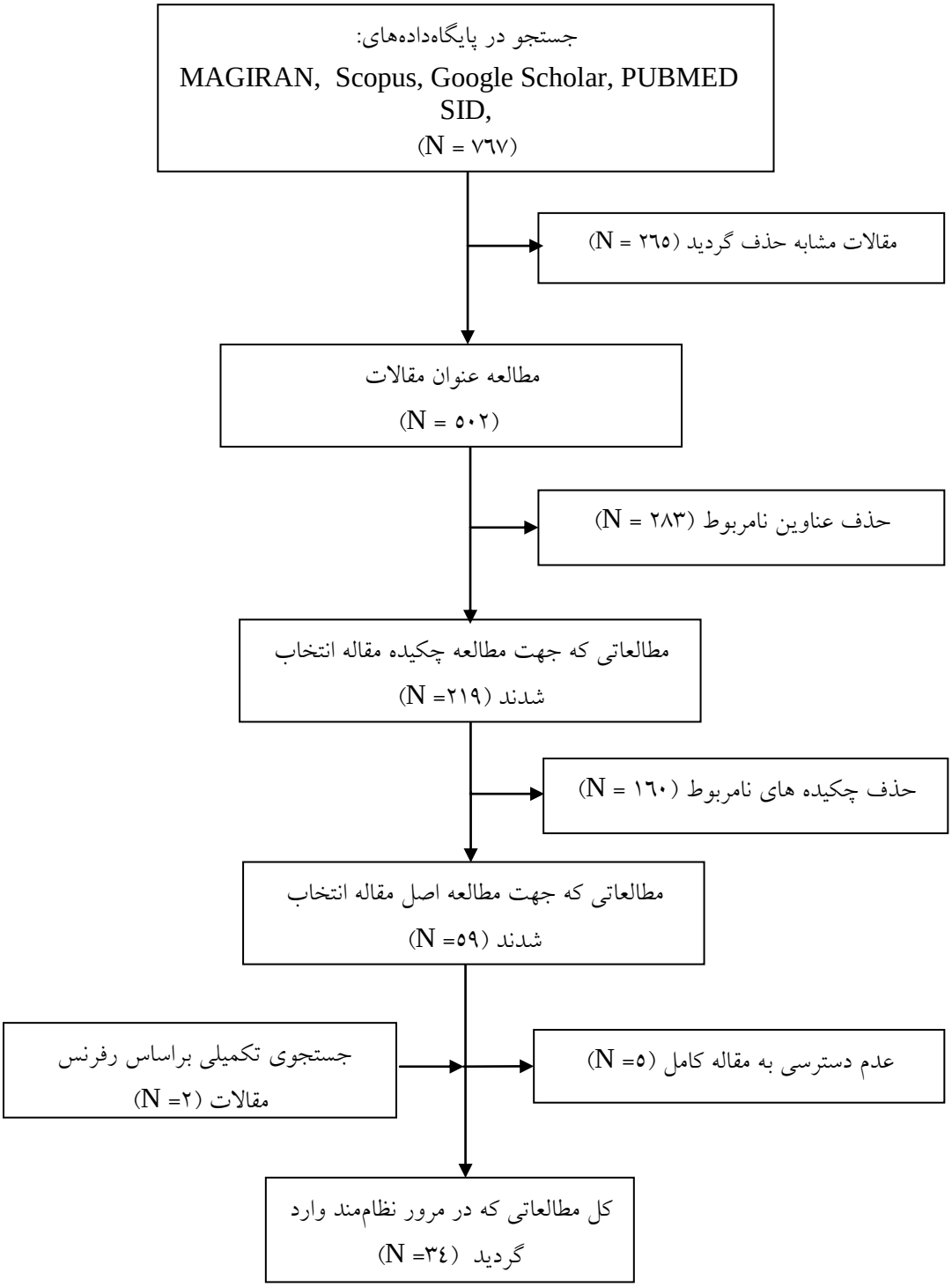
-نوع نوبت درخواستی بیماران: به طور کلی سه نوع نوبت می‌تواند به بیماران داده شود؛ نوبت‌های تکی(single appointment)، نوبت‌های ترکیبی(combination appointment) و نوبت‌های دنباله‌ای(appointment series) [۴۲]. در نوبت‌های تکی بیمار تنها یک بار توسط پزشک ویزیت می‌شود. در نوبت‌های ترکیبی بیمار ممکن است چندین بار در همان روز نوبت‌دهی به پزشک مراجعه کند و ویزیت شود[۴۲] و در نوبت‌های دنباله‌ای بیمار چندین بار ولی در روزهای مختلف برای ویزیت مجدد به پزشک مراجعه می‌کند[۱۰]. نوع نوبت داده شده به بیماران معمولا به نوع بیماری و یا تخصص کلینیک بستگی دارد.

- تأخیر پزشکان و استراحت‌های بین ویزیت بیماران: تأخیر پزشکان در شروع ویزیت بیماران در اول دوره، برنامه نوبت دهی بیماران را تا آخر دوره تحت تأثیر قرار می‌دهد[۴۴, ۴۳]. تمام مقالاتی که این مقوله را بررسی کرده‌اند به این نتیجه رسیده‌اند که زمان انتظار بیماران به شدت به این عامل حساس است.

- نظام سیستم صف: در بیشتر سیستم‌های نوبت دهی، بیمارانی که زودتر وارد کلینیک شده‌اند زودتر ویزیت شده اند. ولی در حالت کلی ورود بیماران اورژانسی یا تأخیر سایر بیماران این نظم را به هم می‌زند، و لازم است برای مدیریت این شرایط بیماران اولویت‌بندی شوند. در این گونه سیستم‌ها معمولا بیماران اورژانسی از بالاترین اولویت برخوردارند و پس از آن به ترتیب بیماران نیازمند ویزیت دوم، بیماران نوبت‌دهی شده برای ویزیت اول و در آخر بیماران غیر اورژانسی که بدون نوبت وارد شده‌اند ویزیت می‌شوند.

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]



نمودار ۱: فرآیند جستجو و انتخاب مقالات مرتبط با متغیر های کلیدی مورد استفاده در طراحی سیستم های نوبت دهی بیماران سرپایی

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کیفیت در سیستم سلامت خصوصا سیستم های ارائه دهنده خدمات سرپایی، کاهش زمان انتظار بیماران برای دریافت خدمات سلامت است. با طراحی یک سیستم نوبت‌دهی کارا می‌توان تا حد زیادی زمان انتظار بیماران برای ویزیت را کاهش و به دنبال آن رضایتمندی آن‌ها را افزایش داد[۳, ۴۵]. برای طراحی یا بهبود سیستم‌های نوبت‌دهی بیماران سرپایی می‌توان از فرایند تصمیم‌گیری در مدیریت بهره گرفت. با طراحی یک سیستم نوبت‌دهی کارا می‌توان با صرف هزینه‌ی کم به میزان زیادی مدت زمان انتظار بیماران از لحظه‌ی ورود به مرکز درمانی تا لحظه‌ی ویزیت توسط پزشک-که بیشترین بخش زمان انتظار بیماران را به خود اختصاص می‌دهد-را کاهش داد [۸, ۷]. البته شایان ذکر است که علاوه بر بهبود سیستم نوبت‌دهی می‌توان با افزایش منابع انسانی، افزایش و بهبود تجهیزات و تسهیلات ارائه خدمت مانند استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی، تغییر نگرش و رفتارهای بیماران و پزشکان نیز زمان انتظار بیماران را کاهش داد که البته هر یک از آنها مستلزم صرف وقت و هزینه‌ی بیشتری نسبت به بهبود سیستم نوبت‌دهی هستند [۸]. مدیران سیستم‌های سلامت برای انتخاب کاراترین سیستم نوبت‌دهی و یا بهبود آن می‌توانند از ابزارهای تصمیم‌گیری استفاده کنند [۱۰]. بدین منظور لازم است مدیران ابتدا با مواردی که بر عملکرد سیستم تأثیر می‌گذارند و همچنین معیارهای ارزیابی سیستم‌های نوبت‌دهی آشنا باشند. طراحی یک سیستم نوبت‌دهی مناسب نه تنها به آشنایی با اصول تصمیم‌گیری و معیارهای طراحی سیستم نوبت‌دهی نیاز دارد بلکه به شناخت دقیق سیستم ارائه خدمت نیز نیازمند است. در این خصوص متغیرهای گوناگونی وجود دارد که باید در طراحی سیستم نوبت‌دهی لحاظ شود [۱۰, ۸]. در این پژوهش با مرور نظام مند ادبیات مربوط به نوبت‌دهی بیماران سرپایی و با دیدگاه ابزارهای تصمیم‌گیری، لیستی از عوامل قابل کنترل، غیر قابل کنترل و نیز معیارهای ارزیابی این سیستم‌ها استخراج شدند. معیارهای ارزیابی و انتخاب سیستم‌های نوبت‌دهی در این پژوهش با عنوان هدف تصمیم، عوامل غیرقابل کنترل با عنوان شرایط مسأله، و عوامل قابل کنترل به عنوان تصمیم معرفی شدند که با تعیین شرایط مسأله مدیران می‌توانند تصمیمی را اتخاذ کنند که معیار ارزیابی انتخاب شده را در بهترین حالت خود قرار دهد. بر اساس متون و مستندات علمی برخی از متغیرها کاملا قابل کنترل و برخی دیگر کاملا غیر قابل کنترل هستند. با این حال بیشتر متغیرها در بین دو سر طیف قرار دارند و تا حدی قابل کنترل هستند. البته دسته بندی متغیرها از نظر قابل‌کنترل بودن، به مرحله فعالیت یا وضع موجود عملکرد سیستم بستگی دارد. مثلا بسیاری از متغیرها در مراحل اول راه‌اندازی سیستم بیشتر قابل‌کنترل هستند تا پس از شروع فعالیتها. بر این اساس می توان نتیجه گرفت که طراحی سیستم تعیین وقت برای یک مرکز تازه تأسیس با یک مرکز که فعالیت آن تثبیت شده است متفاوت خواهد بود و از الگوهای جداگانه ای تبعیت خواهد [۱۰،۱۴]. آشنایی به این اصول و مبانی به مدیران نظام سلامت کمک خواهد نمود تا با بهره‌گیری از فنون مناسب و اثربخش، مسیر حرکت مراجعین و منابع را در سیستم‌های ارائه خدمت به طور بهینه مدیریت نمایند و امکان افزایش بهره‌وری در سیستم‌های ارائه خدمات سلامت را فراهم آورند. [۱۰،۴۶]. در دهه های اخیر گرایش به استفاده از دانش پژوهش عملیاتی برای حل مسایل سیستم های پیچیده امروز افزایش یافته است. در نتیجه الگوهای ریاضی مورد استفاده برای حل مسایل موجود پیچیده تر شده اند و دستیابی به یک راه حل بهینه در یک زمان منطقی تقریبا مشکل شده است. دسترسی به اطلاعات مورد نیاز برای الگوسازی و بهینه سازی در حال حاضر یک موضوع چالش بر انگیز و مهم است که پیش روی پژوهشگران و مدیران قرار دارد. [۱۰]. استفاده از فن آوری های اطلاعات سلامت و مدارک پزشکی الکترونیک در حوزه سلامت چندی است که بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. با این حال این فن آوری به گونه ای گسترش نیافته است که دسترسی به داده های مورد نیاز برای طراحی سیستم های نوبت دهی بیماران را به سادگی فراهم سازد. دلیل عمده این مساله نا آگاهی برنامه نویسان و مدیران سیستم از متغیر های لازم برای طراحی سیستم های نوبت دهی بیماران و ناتوانی کاربران سیستم های اطلاعات الکترونیک سلامت در ارائه اطلاعات مورد نیاز برای مدلسازی و طراحی دقیق سیستم های نوبت دهی بیماران است. [۴۷،۱۰]. این فاصله امکان طراحی سیستم های نوبت دهی دقیق و کارآمد را کاهش می دهد. به نظر می رسد تمرکز بر فن آوری های اطلاعاتی در حوزه سلامت و امکان دسترسی به اطلاعات ضروری برای طراحی سیستم های نوبت دهی بیماران یک حوزه قابل توجه برای تحقیقات آینده است. انجام چنین مطالعاتی زمینه را برای دسترسی به داده های بزرگ در حوزه سلامت و تصمیم گیری بر مبنای شواهد را در زمینه طراحی و توسعه سیستم های نوبت دهی بیماران فراهم می کند.

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]

سهم نویسندگان

افسون آیین پرست: طراحی و اجرای مطالعه، تحلیل داده ها، بازبینی و تکمیل مقاله

مریم خیراندیش: همکاری در اجرای مطالعه، تدوین مقاله

فرزانه مفتون: همکاری در طراحی مطالعه و تحلیل داده ها، بازبینی مقاله

فرانک فرزدی، همکاری در طراحی مطالعه

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از یافته‌های مطالعه «بررسی ابعاد و ویژگی مدلهای موجود تعیین وقت مراکز ارائه خدمات درمانی سرپایی و ارائه رویکردهای مناسب» است. که با کد ۳۳ – ۲۲۶۳ مورد تصویب جهاددانشگاهی قرار گرفت. هزینه های این طرح توسط دفتر مرکزی جهاددانشگاهی تامین شده است. تیم پژوهش بر خود واجب می داند تا از تمام عزیزانی که در این مطالعه همکاری داشته اند، صمیمانه قدردانی نمایند.

منابع

1.Aeenparast A, Tabibi SJ, Shahanaghi K, Aryanejhad M, Estimating outpatient waiting time: a simulation approach, Payesh Journal 2009; 8: 327-333[Persianl]

2.Gourdji I, McVey L, Loiselle C, Patients' satisfaction and importance ratings of quality in an outpatient oncology center. Journal of Nursing Care Quality 2003; 18: 43-55

3. Bar-dayan Y, Waiting time is a major predictor of patient satisfaction in a primary military clinic. Military Medicine 2002; 167: 842

4.Sibbel R, Urban C, Agent-based modeling and simulation for hospital management, in Cooperative Agents 2001, Springer. p. 183-202

5.Heidari M, Ayazi Z, Imani R, Hosseini S J, Mohammadi H, Malekpour A et al . The effect of automated telephone system on the satisfaction of client in the Imam Ali polyclinic. Journal.Shahrekord University Medicine Sciences 2015; 17:44-52

6.Huang Y, Verduzco S, Appointment template redesign in a women's health clinic using clinical constraints to improve service quality and efficiency. Applied Clinical Informatics 2015; 6: 271-287

7. Mohebbifar R, et al. Outpatient waiting time in health services and teaching hospitals: a case study in Iran. Global journal of health science 2014; 6: 172

8. Cayirli T, Veral E, Outpatient scheduling in health care: a review of literature. Production and operations management 2003; 12: 519-549

9. Qu X, Rardin RL, Williams JAS, Single versus hybrid time horizons for open access scheduling. Computers & Industrial Engineering 2011; 60: 56-65

10. Ahmadi-Javid A, Jalali Z, Klassen KJ, Outpatient Appointment Systems in Healthcare: A Review of Optimization Studies. European Journal of Operational Research 2017; 258: 3-34

11. Moher D, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement, PLoS Med 2009; 6: e1000097

12. Gupta D, Denton B, Appointment scheduling in health care: Challenges and opportunities. IIE Transactions 2008; 40: 800-819

13. Gocgun Y, Puterman ML, Dynamic scheduling with due dates and time windows: an application to chemotherapy patient appointment booking. Health Care Management Science 2014; 17: 60-76

14. Feldman J, et al. Appointment scheduling under patient preference and no-show behavior. Operations Research 2014; 62: 794-811

15. Liu N, Ziya S, Kulkarni VG, Dynamic scheduling of outpatient appointments under patient no-shows and cancellations. Manufacturing & Service Operations Management 2010; 12: 347-364

16. Patrick J, Puterman ML, Queyranne M, Dynamic multipriority patient scheduling for a diagnostic resource. Operations research 2008; 56: 1507-1525

17. Min D, Yih Y, Managing a patient waiting list with time-dependent priority and adverse events. RAIRO-Operations Research 2014; 48: 53-74

18. Kolisch R, Sickinger S, Providing radiology health care services to stochastic demand of different customer classes. OR spectrum 2008; 30: 375-395

19. Liu N, Optimal Choice for Appointment Scheduling Window under Patient No Show Behavior. Production and Operations Management 2016; 25: 128-142

20. Kemper B, Klaassen C.A, Mandjes M, Optimized appointment scheduling. European Journal of Operational Research 2014; 239: 243-255

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]

21. Kuiper A, Kemper B, Mandjes M, A computational approach to optimized appointment scheduling. Queueing Systems 2015; 79: 5-36
22. Bastani P, Garavand A, Abhari S, Evaluation of Internet booking system in Websites of Health Centers Affiliated with Medical Universities in Iran. Journal of Health and Biomedical Informatics 2016; 2:219-228
23. Riise A, Mannino C, Burke E.K, Modelling and solving generalised operational surgery scheduling problems. Computers & Operations Research 2016; 66: 1-11
24. Heaney D, Howie J, Porter A, Factors influencing waiting times and consultation times in general practice. British Journal of General Practice 1991; 41: 315-319
25. Bailey NT, A study of queues and appointment systems in hospital out-patient departments, with special reference to waiting-times. Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological) 1952; 185-199
26. Yang KK, Lau ML, Quek SA, A new appointment rule for a single server, multiple customer service system. Naval Research Logistics (NRL) 1998; 45: 313-326
27. Cox TF, Birchall JP, Wong H, Optimising the queuing system for an ear, nose and throat outpatient clinic. Journal of Applied Statistics 1985; 12: 113-126
28. Wang J, Fung RY, Adaptive dynamic programming algorithms for sequential appointment scheduling with patient preferences. Artificial Intelligence in Medicine 2015; 63: 33-40
29.Pérez E, et al, Stochastic online appointment scheduling of multi-step sequential procedures in nuclear medicine. Health Care Management Science 2013; 16: 281-299
30. Zander A, Mohring U, Dynamic appointment scheduling with patient time preferences and different service time lengths. Lecture Notes in Management Science 2016; 8: 73
31. Robinson LW, Chen RR, A comparison of traditional and open-access policies for appointment scheduling. Manufacturing & Service Operations Management 2010; 12: 330-346
32. Qu X, et al, Matching daily healthcare provider capacity to demand in advanced access scheduling systems. European Journal of Operational Research 2007; 183: 812-826
33. Murray M. Tantau C, Same-day appointments: exploding the access paradigm. Family practice management 2000; 7: 45-45
34. Wang WY, Gupta D, Adaptive appointment systems with patient preferences. Manufacturing & Service Operations Management 2011; 13: p. 373-389
35. Meza JP, Patient waiting times in a physician's office. The American Journal of Managed Care 1998; 4: 703-712
36. Zacharias C, Pinedo M, Appointment Scheduling with No Shows and Overbooking. Production and Operations Management 2014; 23: 788-801
37. Lacy NL, et al, Why we don't come: patient perceptions on no-shows. The Annals of Family Medicine 2004; 2: p. 541-545
38. Huang Y, Hanauer D, Patient no-show predictive model development using multiple data sources for an effective overbooking approach. Applied clinical informatics 2014; 5: 836-860
39. Swartzman G, The patient arrival process in hospitals: statistical analysis. Health Services Research 1970; 5: 320
40. Cayirli T, Yang K.K, Quek S.A, A Universal Appointment Rule in the Presence of No Shows and Walk Ins. Production and Operations Management 2012; 21: 682-697
41. Yan C, et al, Sequential appointment scheduling considering patient choice and service fairness. International Journal of Production Research 2015; 53: 7376-7395
42. Hulshof PJ, et al, Taxonomic classification of planning decisions in health care: a structured review of the state of the art in OR/MS. Health systems 2012; 1: 129-175
43. Babes M, Sarma G, Out-patient queues at the Ibn-Rochd health centre. Journal of the Operational Research Society 1991; 845-855
44. Luo J, Kulkarni VG, Ziya S, Appointment scheduling under patient no-shows and service interruptions. Manufacturing & Service Operations Management 2012; 14: 670-684
45. Okuda M, Yasuda A, Tsumoto S, The Effects of Waiting Time, Length of Stay, and Hospital Remodeling on the Structure of Patient Satisfaction, in Serviceology for Smart Service System 2017; 3:287-297
46. Wang, W.Y. and D. Gupta, Adaptive appointment systems with patient preferences. Manufacturing & Service Operations Management 2011;13: 373-389
47. Zhu H, et al. An efficient outpatient scheduling approach. IEEE Transactions on Automation Science and Engineering 2012; 9: 701-709

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]

ABSTRACT

Identifying key variables for designing a scheduling system for outpatient appointments: A systematic review

Afsoon Aeenparast [1], Maryam kheirandish [2], Farzaneh Maftoon [1*], Faranak Farzadi [1]

1. Health Metrics Research Center, Iranian Institute for Health Sciences Research, ACECR, Tehran, Iran
2. Sharif University of Technology, Tehran, Iran

Payesh 2017; 6: 735- 745
Accepted for publication: 10 October 2017
[EPub a head of print-30 October 2017]

Objective (s): The aim of this study was to assess dimensions and application of outpatient appointment systems.
Methods: A systematic review was performed to indicate main factors affecting the performance of outpatient scheduling systems. Relevant articles were extracted from several databases including SID, Google scholar, PubMed, and Magiran using "outpatient", "appointment", and "scheduling" as keywords.
Results: In all 767 citations were identified. Of these 34 papers were found relevant and included in this review. The review showed that there were four main methods to design and improve the outpatient scheduling systems: Mathematical optimization methods (deterministic and stochastic), Heuristics, Queueing theory, and Simulation method. In addition we found that three groups of factors impacted the performance of outpatient scheduling system. These were factors related to the characteristics of service providing system, factors related to patients, and factors related to clinic approach and policy.
Conclusion: Outpatient scheduling systems are important in quality improvement of health care services. It seems that the complexity of designing a scheduling systems increases as quantity and diversity of services increases. Access to right and efficient data is necessary to design an outpatient scheduling system.

Key Words: outpatient, appointment system, health care scheduling

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-06]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1396.16.6.4.1]

* Corresponding author: Iranian Institute for Health Sciences Research, ACECR, Tehran, Iran
Tel: 66480804
E-mail: fmaftoon@ihsr.ac.ir