



Development and Psychometrics of "Medical Equipment Management Scale" in Tehran Hospitals

Lida Sadeghi¹, Seyyed Jamaluddin Tabibi^{2*}, Nader Khalasi³, Lyla Najafi⁴

1- Ph.D. Student of Health and Medical Services Management, Department of Health and Medical Services Management, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran.

2- Associate Professor, Health Services Management Department, Science and Research Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3- Associate Professor, Health Services Management Department and Health Economics Policy Research Center, Islamic Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

4-Assistant Professor, Department of Health Care Management, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran.

Corresponding author: Seyyed Jamaluddin Tabibi, Associate Professor, Health Services Management Department, Science and Research Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Email: sjtabibi@yahoo.com

Received: 30 Jan 2023

Accepted: 19 July 2023

Abstract

Introduction: Evaluation of medical equipment management should provide the possibility of timely identification of shortcomings and gaps in this process. The current research was conducted to develop and psychometrically measure the "Medical Equipment Management Scale" in Tehran hospitals.

Methods: The current research is of a methodological type. At first, a wide review of the texts related to the research topic, including library documents and scientific articles from 2018 to 2022, was conducted and by analyzing them in the form of a "Data Extraction Form", "Medical Equipment Management Scale" was developed. Then in the quantitative section, the content validity ratio and the content validity index of the scale were measured by asking the opinion of 24 experts in the field of health and treatment management with the purposeful sampling method using the snowball method. Construct validity was measured by exploratory factor analysis, convergent validity, and divergent validity by distributing the developed scale among 78 experts in the field of health and medical services management by convenience sampling method. Composite reliability and internal consistency reliability were calculated by calculating Cronbach's alpha coefficient. The data were analyzed in SPSS. 24 and Amos. 24.

Results: In the qualitative section, "Medical Equipment Management Scale" was developed with 13 items. In the quantitative part, content validity ratio and content validity index were measured and 1 item was removed and 12 items remained. Construct validity results showed 4 subscales. Convergent validity was 0.50 and divergent validity was >0.90. Composite reliability and internal consistency reliability by calculating Cronbach's alpha coefficient for the whole scale was reported as 0.89.

Conclusions: "Medical Equipment Management Scale" with 12 items and 4 subscales is valid and reliable. It is suggested to use the developed scale in research related to healthcare services.

Keywords: Medical Equipment Management, Psychometrics, Instrument Development, Scale.



طراحی و روانسنجی «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» در بیمارستان های تهران

لیدا صادقی^۱، سیدجمال الدین طیبی^{۲*}، نادر خالصی^۳، لیلا نجفی^۴

- ۱- دانشجوی دکتری مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.
 ۲- دانشیار، گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
 ۳- دانشیار، گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی و مرکز تحقیقات سیاستگذاری اقتصاد سلامت، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران.
 ۴- استادیار، گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

نویسنده مسئول: سیدجمال الدین طیبی، دانشیار، گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
ایمیل: sjtabibi@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۴/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

چکیده

مقدمه: ارزیابی مدیریت تجهیزات پزشکی باید امکان شناسایی به موقع کاستی ها و شکاف های موجود در این فرآیند را فراهم آورد. پژوهش حاضر با هدف طراحی و روانسنجی "مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی" در بیمارستان های تهران انجام شد.

روش کار: پژوهش حاضر، از نوع روش شناسی است. در ابتدا، مروری وسیعی بر متون مربوط به موضوع پژوهش شامل اسناد کتابخانه ای و مقالات علمی از سال ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ انجام شد و با تحلیل آن ها در قالب "فرم استخراج داده ها"، "مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی" طراحی شد. سپس در بخش کمی، نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوای مقیاس با نظرخواهی از ۲۴ تن متخصص در رشته مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی با روش نمونه گیری هدفمند به روش گلوله برفی انجام شد. روایی سازه به روش تحلیل عاملی اکتشافی و روایی همگرا و روایی واگرا با توزیع مقیاس طراحی شده بین ۷۸ تن متخصص در رشته مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی به روش نمونه گیری در دسترس، اندازه گیری شد. پایایی ترکیبی و پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفا کرونباخ محاسبه شد. داده ها، در نرم افزار اس پی اس اس نسخه ۲۴ و آموس نسخه ۲۴ تحلیل گردید.

یافته ها: در بخش کیفی، "مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی" با ۱۳ عبارت طراحی شد. در بخش کمی، نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوای اندازه گیری شد و ۱ عبارت حذف گردید و ۱۲ عبارت باقی ماند. نتایج روایی سازه، ۴ زیر مقیاس را نشان داد. روایی همگرا ۰/۵۰ و روایی واگرا ۰/۹۰ < بدست آمد. پایایی ترکیبی و پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفا کرونباخ، برای کل مقیاس، ۰/۸۹ گزارش شد.

نتیجه گیری: "مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی" با ۱۲ عبارت و ۴ زیر مقیاس، روا و پایا می باشد. پیشنهاد می گردد از مقیاس طراحی شده، در پژوهش های مرتبط با خدمات بهداشتی و درمانی استفاده شود.

کلیدواژه ها: مدیریت تجهیزات پزشکی، روانسنجی، طراحی ابزار، مقیاس.

مقدمه

مدیریت بهداشت و درمان یک حرفه و تخصص در حال رشد است. در سازمان‌های بهداشتی و درمانی نظیر بیمارستان‌ها به مدیران در سطوح مختلف نیاز است. مدیران مسئول افزایش کارایی و بهره‌وری و کاهش هزینه‌های سازمان‌های بهداشتی و درمانی هستند (۱). مدیریت عبارت است از هماهنگی منابع انسانی و غیر انسانی به منظور کسب اهداف سازمانی به روشی که مورد قبول جامعه باشد. به عبارت دیگر، مدیریت فرایند برنامه‌ریزی، سازماندهی، رهبری و کنترل تلاش‌های دسته‌جمعی کارکنان سازمان و استفاده بهینه از منابع به منظور دستیابی به اهداف سازمانی است (۲).

نوع ساختارهای یک سازمان می‌تواند از جمله عناصر و عوامل تأثیرگذار بر توسعه و پیشرفت یک سازمان به شمار آید، زیرا سازمان‌هایی با نوع ساختار ثابت با سازمان‌های دارای ساختار پویا کاملاً متفاوت از یکدیگر هستند (۳). سازمان‌ها برای رشد نیاز به ساختارها و فرایندهای مناسب و مؤثر دارند که تسهیلات، تجهیزات و ملزومات مورد نیاز برای ارائه خدمات را فراهم کنند. لذا می‌توان گفت برنامه‌ریزی، سازماندهی، رهبری و کنترل منابع سازمانی نیازمند به‌کارگیری مدیریت تجهیزات پزشکی (medical equipment management) است (۴). مدیریت تجهیزات پزشکی که مدیریت خرید (purchase management)، مدیریت نگهداشت (maintenance management)، مدیریت آموزش (education management) و مدیریت جایگزینی (replacement management) را شامل می‌شود، از آن دسته حوزه‌های مدیریتی است که؛ با توجه به اهمیت آن در امر تشخیص، درمان، آموزش و پژوهش پزشکی برای متخصصان، جراحان، پزشکان، پرستاران و کارشناسان بخش‌های تشخیصی و درمانی؛ هر ساله سهم عمده‌ای از هزینه بیمارستان‌ها (۵ تا ۱۵ درصد) به آن اختصاص می‌یابد (۵). طبق نظر Joshi و همکاران (۶) برای ارائه مراقبت‌های بهداشتی و درمانی با کیفیت بالا، مدیریت صحیح تجهیزات پزشکی مهم است. در همین راستا، خدادادی و همکاران (۷) از مطالعه خود نتیجه گرفتند که مؤلفه‌های مدیریت، فناوری و تجهیزات و نیروی انسانی از جمله عوامل اثرگذار در مدیریت تجهیزات پزشکی در شرایط بحرانی هستند. یکی از هزینه‌های عمده نظام سلامت (health system)، تجهیزات پزشکی می‌باشد و بیش از ۳۰ درصد هزینه‌های هر

تخت بیمارستان در سال سهم تجهیزات است (۸). امروزه تجهیزات پزشکی به یکی از اجزاء لاینفک بیمارستان‌های مدرن تبدیل شده‌اند و یک سوم تا نیمی از کل هزینه‌های پروژه‌های بیمارستان‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. طبق اعلام سازمان جهانی بهداشت، در حدود ۶۰ درصد تجهیزات پزشکی این کشورها در بیشتر مواقع آماده بهره‌برداری نیستند. برای رفع این معضلات بهترین راهکار ممکن، به‌کارگیری مدیریت اثربخش در استفاده از تجهیزات پزشکی است (۹). توجه به ساختار مدیریت تجهیزات پزشکی در بیمارستان‌ها و مراکز سلامت، سبب کاهش هزینه، افزایش بهره‌وری و ایمنی بیمارستان‌ها خواهد شد (۱۰).

با توجه به تقاضای روزافزون برای خدمات سلامتی و افزایش هزینه‌های بهداشتی و درمانی توجه به مدیریت هزینه‌ها در بیمارستان‌ها، ضروری است (۱۱). مراکز بهداشتی و درمانی سالیانه نیاز به خرید تجهیزات پزشکی جدید (طبق بررسی انجام شده سالیانه بالغ بر ۳۰۰ میلیون دلار) را داشته‌اند. سازمان‌دهی و مدیریت این میزان عظیم سرمایه نیازمند یک ساختار و تشکیلات قدرتمند است (۱۲). برای راه‌اندازی بیمارستان‌های جدید ۱/۳ هزینه‌های ساخت‌وساز و تجهیز بیمارستان، به خرید تجهیزات پزشکی اختصاص می‌یابد. از سوی دیگر، برای نگهداری و تعمیر تجهیزات پزشکی باید مبلغ ۱۰ تا ۲۰ درصد قیمت خرید آن‌ها در بودجه پیش‌بینی شود (۱۳). خرید تجهیزات پزشکی تنها یک گام اولیه برای استفاده از آن‌ها در بیمارستان است و نگهداشت، نحوه صحیح استفاده و تعمیر آن‌ها در صورت لزوم، دیگر شروط لازم برای استفاده از تجهیزات پزشکی می‌باشند (۱۴). این درحالی است که Wang و همکاران (۱۵) پیشنهاد کردند مراکز درمانی و بیمارستان‌های دولتی و غیردولتی باید به‌طور مستمر راهبردهای مدیریتی خود را بررسی و بهبود بخشند تا با پیشرفت‌های فناوری، تجهیزات پزشکی با افزایش انتظارات سازمان‌های مراقبت‌های بهداشتی و درمانی همراه شوند. Kabeta و همکاران (۱۶) نیز بر توجه مراکز درمانی و بیمارستان‌ها در خریداری، ذخیره‌سازی و استفاده از تجهیزات پزشکی تأکید داشته‌اند. با این حال، برخی از پژوهش‌ها عنوان داشته‌اند که خرید تجهیزات پزشکی با دشواری‌ها و مشکلاتی همراه است و به همین سبب بر نیاز به ارزیابی دقیق این موضوع تأکید می‌شود. لاری و همکاران (۱۷) در مطالعه خود نتیجه گرفتند مدیریت خرید تجهیزات پزشکی با عدم اطمینان و

لیدا صادقی و همکاران

افراد در استفاده بهینه از تجهیزات، خرید آن‌ها و جایگزینی شان می‌شود. تجهیزات پزشکی، سهم عمده‌ای در آموزش دارند و با توجه به کمبود منابع، باید خرید و جایگزینی تجهیزات پزشکی، متناسب با نیازهای کاربران و با توجه به مؤلفه‌های اقتصادی و مدیریتی صورت گیرد (۱۷). در همین راستا، Chreim و همکاران (۲۴) عنوان داشتند با به کارگیری کاربران با تجربه و ایجاد دوره‌های آموزشی تخصصی برای آن‌ها می‌توان با هزینه کمتر و کیفیت بهتر، هزینه‌های جایگزینی و تعویض تجهیزات پزشکی را به حداقل رساند، که نتیجه آن می‌تواند ایجاد ایمنی و سلامت برای بیماران و کاربران دستگاه‌های پزشکی و کاهش هزینه‌های بیمارستانی باشد.

به طور کلی، امروزه وسایل و تجهیزات پزشکی در امر تشخیص، درمان، آموزش، توان بخشی و بازتوانی بیماران نقش مهمی دارند و ارزشیابی در بیمارستان‌ها یک ضرورت در مسیر ارتقا سلامت جامعه است (۲۵). با توجه به پژوهش‌های پراکنده و اندکی که در خصوص مدیریت تجهیزات پزشکی انجام شده است، مطالعه‌ای که اطلاعات جامعی را در مورد مدیریت تجهیزات پزشکی ارائه نماید و همچنین ابزاری که به بررسی مدیریت تجهیزات پزشکی بپردازد، یافت نشد (۲۳). بنابراین، مطالعه حاضر با هدف طراحی و روانسنجی «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» در بیمارستان‌های دولتی تهران انجام شد.

روش کار

پژوهش حاضر، از نوع روش‌شناسی است و از رویکرد قیاسی استفاده شد (۲۵). در مرحله کیفی، مرور ادبیات موضوع، پیشینه پژوهش، بررسی پایان نامه‌ها، مقالات، کتابهای مربوط به موضوع و همچنین مرور جامع و جستجوی اینترنتی و دریافت مقالات فارسی و انگلیسی از مجلات دارای نمایه معتبر در رابطه با موضوع مورد پژوهش انجام شد. در مطالعه حاضر جستجو با استفاده از کلیدواژه‌های مدیریت تجهیزات پزشکی و مؤلفه‌های مدیریت تجهیزات پزشکی شامل مدیریت خرید (purchase management)، مدیریت نگهداشت (maintenance management)، مدیریت آموزش (education management) و مدیریت جایگزینی (replacement management)، مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی (medical equipment management scale) انجام شد و با مرور در پایگاه پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات

دشواری در امر تصمیم‌گیری در انتخاب تجهیزات پزشکی همراه است. درگاهی و همکاران (۱۸) نیز بر کسب آگاهی بیشتر استفاده‌کنندگان از تجهیزات پزشکی و آشنایی هرچه بیشتر مدیریت تجهیزات پزشکی با معانی و مفاهیم جدید، به‌منظور انتخاب و خرید دستگاه‌های کارآمد تأکید داشتند. اهمیت تجهیزات پزشکی و همچنین پیشرفت این فناوری در پیشگیری، تشخیص، درمان و آموزش واضح است. شواهد بیانگر آن است که عدم توجه به اصول صحیح مدیریت نگهداشت تجهیزات، موجب ضعف در نگهداری تجهیزات می‌گردد (۱۹).

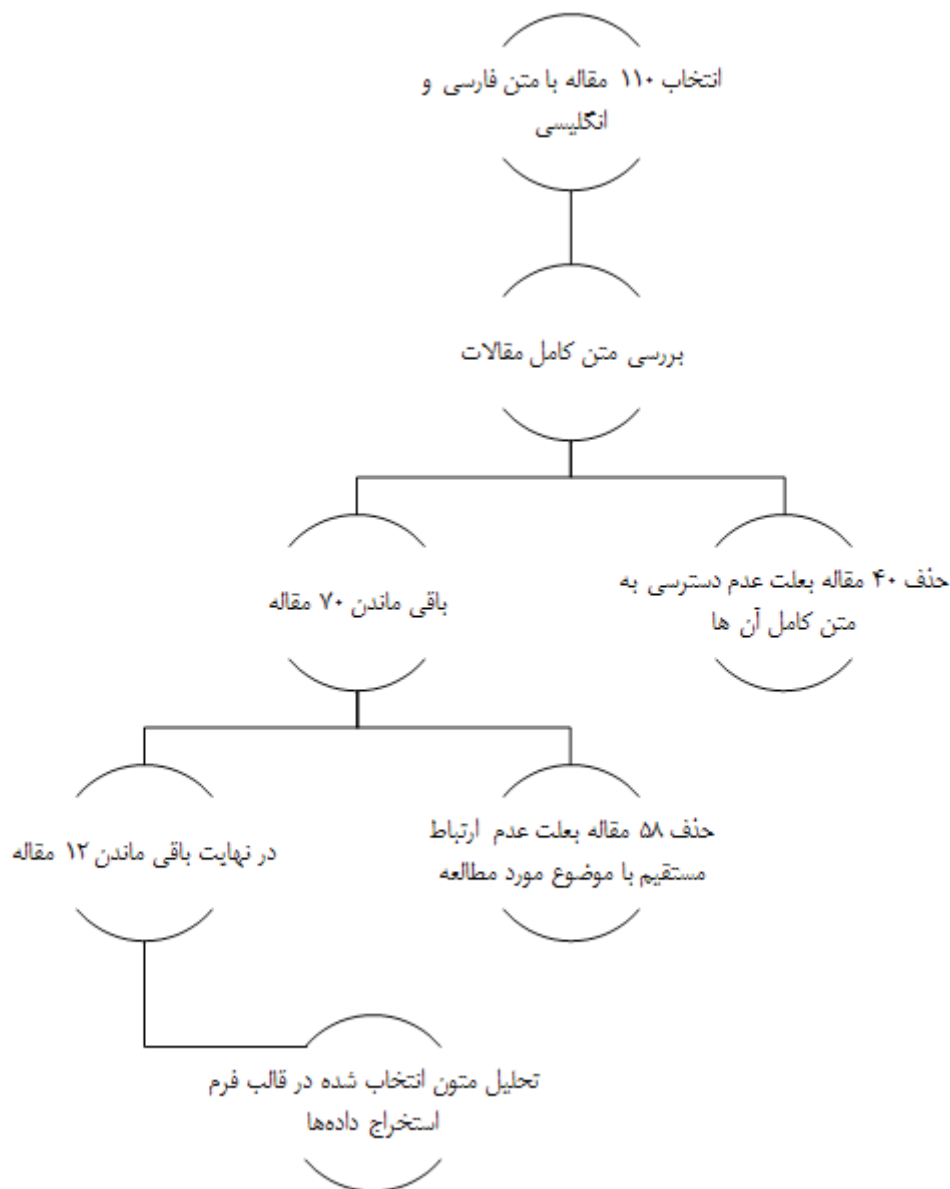
به دلیل افزایش روز افزون قیمت تجهیزات و در پی آن هزینه‌های نگهداشت آن، اهمیت مدیریت نگهداشت تجهیزات پزشکی هر روز بیشتر نمایان می‌گردد. به دلیل آسیب‌های علمی و اقتصادی زیادی که از فقدان مدیریت تجهیزات پزشکی به نظام بهداشت و درمان کشور ایران وارد می‌شود، تصمیم‌گیری جدی و برنامه‌ریزی شده، برای رفع مشکل، امری ضروری به نظر می‌رسد (۲۰). در همین راستا، عامریون و همکاران (۲۱) در مقاله خود عنوان داشتند مدیریت نگهداشت تجهیزات پزشکی می‌بایست در بیمارستان‌ها مورد حمایت مدیران قرار بگیرد و با برنامه‌ریزی صحیح، به‌کارگیری و توجه به مدیریت نگهداشت تجهیزات پزشکی، عملکرد و ایمنی بخش تجهیزات در بیمارستان ارتقا یابد که در نهایت منجر به کاهش هزینه‌های نگهداشت و افزایش عمر تجهیزات پزشکی می‌گردد.

توکل و همکاران (۲۲) از مطالعه خود دریافتند که به‌منظور بهبود عملکرد واحد تجهیزات پزشکی، مسئولین بیمارستان باید فضای فیزیکی مناسبی را برای این بخش در نظر بگیرند و کمبود نیروی انسانی متخصص این واحد را جبران نمایند و با برگزاری دوره‌های آموزشی، آموزش‌های لازم در ارتباط با مدیریت نگهداشت تجهیزات پزشکی و اهمیت آن، برای کلیه کارکنان خود برگزار نمایند. عرب زوزنی و همکاران (۲۳) نیز از مطالعه خود نتیجه گرفتند مدیریت نگهداشت مؤثر دستگاه‌های پزشکی، کارایی و بهره‌وری منابع فناوری سلامت را افزایش می‌دهد، که به ویژه در مواقعی که منابع محدود هستند، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. این امر به بیماران اجازه می‌دهد تا به تجهیزات پزشکی دسترسی پیدا کنند که موجب تشخیص دقیق، درمان مؤثر یا توانبخشی مناسب می‌شود.

آموزش در امر مدیریت تجهیزات پزشکی موجب کارایی

تا سال ۱۴۰۱ (۲۰۲۳) با اولویت مستندات جدیدتر تعیین شد. در مجموع ۱۱۰ مقاله و متن فارسی و انگلیسی مرتبط یافت شد. پس از بررسی چکیده و تمام متن از لحاظ ارتباط مستقیم با موضوع مورد بررسی و دسترسی به متن کامل مقاله، ۱۲ مورد تأیید و به پژوهش راه یافت.

ایران (IranDoc)، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)، بانک اطلاعات نشریات کشور (Magiran) و سایر سایت های علمی مانند Science direct، Google Scholar به دست آمد. پایگاه علمی از نظر میزان دسترسی پژوهشگر انتخاب شدند. مستندات مورد استفاده از سال ۱۳۹۸ (۲۰۲۰)



شکل ۱: نمودار استخراج مقالات مورد بررسی

حداقل نمره در این ابزار ۱۲ و حداکثر نمره ۶۰ است. جامعه آماری در بخش کمی برای اندازه گیری نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوای مقیاس، شامل ۲۴ تن از متخصصان رشته مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی عضو هیات علمی دانشگاه های علوم پزشکی ایران و شهید بهشتی در سال ۱۴۰۰ بود که به روش نمونه گیری

تحلیل متون انتخاب شده در قالب فرم استخراج داده ها، «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» بر مبنای ۴ زیرمقیاس مدیریت خرید، مدیریت نگهداشت، مدیریت آموزش و مدیریت جایگزینی با ۱۳ عبارت، طراحی شد که در یک طیف لیکرت از بسیار کم=۱، کم=۲، متوسط=۳، زیاد=۴ تا خیلی زیاد=۵ نمره گذاری شدند. پس از حذف یک عبارت،

یادا صادقی و همکاران

مرز قابل قبول در این مورد در نظر گرفته شده است (۲۹). روایی سازه به روش تحلیل عاملی اکتشافی و روایی همگرا با روش روایی واگرا با روش بارهای عاملی متقابل (Heterotrait-Monotrait Ratio) و روایی همگرا با روش میانگین واریانس استخراج شده (Average Variance Extracted) بر روی ۷۸ تن کارشناسان و صاحب نظران در رشته مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، مدیران، مسئولان و کارشناسان شاغل در بیمارستان‌های فیروزگر، رسول اکرم، ضیاییان، امام خمینی، معیری، طالقانی، شهیدای تجریش و امیراعلم، انجام شد. پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفا کرونباخ و پایایی ترکیبی بر روی ۷۸ تن عضو هیات علمی دانشگاه های علوم پزشکی ایران، دانشگاه تهران و دانشگاه شهید بهشتی در رشته مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، محاسبه گردید.

برای جمع آوری داده ها، پس از هماهنگی و کسب مجوز و کد اخلاق از دانشکده پزشکی دانشگاه آزاد واحد سمنان، افراد داوطلب جهت شرکت در پژوهش، بعد از اینکه از اهداف پژوهش توسط پژوهشگر اول مقاله حاضر، به صورت تلفنی به طور کامل مطلع شدند، با رضایت آگاهانه و پس از تکمیل فرم مشخصات جمعیت شناختی، به مقیاس پاسخ دادند. تکمیل «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» ۵ تا ۱۰ دقیقه زمان می برد. جمع آوری داده ها در تمام مراحل پژوهش ۱۲ ماه به طول انجامید.

به دلیل سهولت انجام پژوهش، «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» در سامانه پرس لاین (سامانه طراحی آزمون و نظرسنجی)، طراحی و از طریق ایمیل توزیع و داده ها جمع آوری شد. داده ها، در نرم افزار اسپاس اس نسخه ۲۴ و نرم افزار آموس نسخه ۲۴ تحلیل شد.

یافته ها

یافته جمعیت شناختی اندازه گیری نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوا مقیاس طراحی شده شامل، از ۲۴ تن پاسخ دهنده ۱۲ تن مرد (۵۰ درصد) و ۱۲ تن زن (۵۰ درصد) بودند. از این تعداد ۱۳ تن (۵۴/۱۷ درصد) استادیار و ۱۱ تن (۴۵/۸۳ درصد) دانشیار بودند.

یافته جمعیت شناختی اندازه گیری روایی های سازه مقیاس طراحی شده شامل، از ۷۸ تن پاسخ دهنده، ۴۶ تن (۳۸/۸ درصد) مرد و ۳۰ تن (۶۱/۳ درصد) زن شرکت داشتند. توزیع فراوانی پاسخ دهندگان از نظر تحصیلات نشان داد که ۲۸ تن

هدمند انتخاب شدند.

جامعه آماری برای اندازه گیری روایی سازه به روش تحلیل عاملی اکتشافی و روایی همگرا و واگرا، شامل کارشناسان و صاحب نظران در رشته مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، مدیران، مسئولان و کارشناسان شاغل در بیمارستان‌های فیروزگر، رسول اکرم، ضیاییان، امام خمینی، معیری، طالقانی، شهیدای تجریش و امیراعلم در سال ۱۴۰۰ بوده است. در مطالعه حاضر برای تعیین اندازه نمونه به ازای هر عبارت ۶ تن در نظر گرفته شد (۲۶) و بدین ترتیب ۷۸ تن به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند.

معیارهای ورود برای اندازه گیری نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوای مقیاس شامل عضویت هیات علمی دانشگاه و تخصص در رشته مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی بود. معیار خروج، عدم پاسخ به حتی یک عبارت در مقیاس بود. معیارهای ورود در بخش اندازه گیری روایی های سازه، مدرک کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته مهندسی پزشکی با سابقه بیش از ۵ سال، استقرار در اداره کل تجهیزات پزشکی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، اداره تجهیزات پزشکی دانشگاه‌ها و واحد مهندسی تجهیزات پزشکی در مراکز درمانی و معیار خروج عدم پاسخ به یک عبارت در مقیاس بود.

برای اندازه گیری نسبت روایی محتوا، ابزار طراحی شده به ۲۴ تن عضو هیات علمی دانشگاه های علوم پزشکی ایران و شهید بهشتی در رشته مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی اطلاعات توزیع شد و از آن درخواست شد تا هر عبارت را بر اساس طیف‌های ۳ قسمتی «ضروری است»، «مفید است اما ضروری نیست» و «ضرورتی ندارد» زیر بررسی نمایند (۲۷). ارزش عددی نسبت روایی محتوا به کمک جدول تعیین حداقل ارزش تدوین شده توسط Lawshe تعیین گردید. براین اساس اگر مقدار حاصل برای نسبت روایی محتوا از ۰/۴۹ کمتر بود، عبارت رد و اگر بیشتر بود مورد قبول واقع می گردید (۲۸).

برای محاسبه شاخص روایی محتوا از همان ۲۴ تن از افراد ذکر شده فوق خواسته شد هر عبارت را با ۳ معیار «مربوط بودن»، «واضح بودن» و «ساده بودن» به صورت مجزا و در یک طیف لیکرت ۴ قسمتی مشخص کنند. شاخص روایی محتوا عبارت از تعداد متخصصین که گزینه ضروری را انتخاب کرده اند منهای تعداد کل متخصصین تقسیم بر ۲ محاسبه می شود (۲۸) و نمره بالای ۸۰ درصد به عنوان

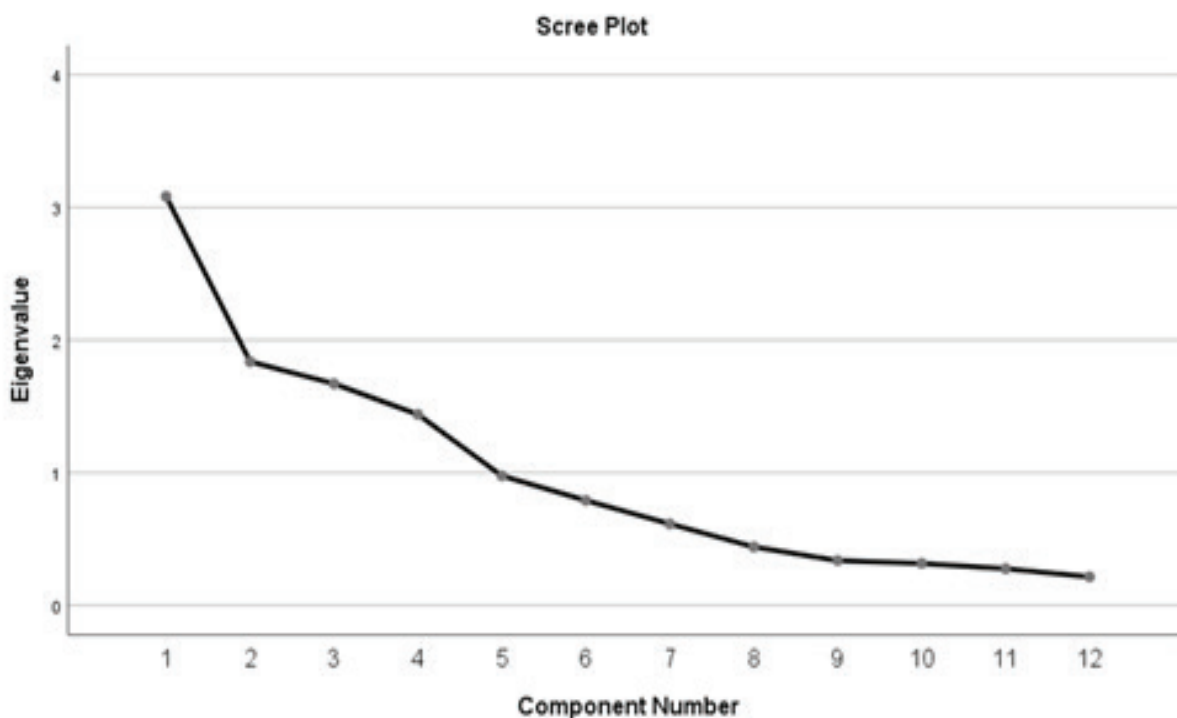
تجهیزات پزشکی» از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. مقدار آماره KMO برای این متغیر برابر ۰/۶۳۶ و سطح معناداری آزمون بارتلت کمتر از ۰/۰۱ به دست آمد (شاخص KMO باید بالای ۰/۷۰ باشد البته بین ۰/۵ تا ۰/۷۰ نیز با احتیاط قابل قبول است) ($KMO=0/636, P=0/001$) که نشان‌دهنده کفایت نمونه‌گیری و همبستگی مناسب داده‌ها برای تحلیل عاملی اکتشافی است. نتایج حاصل از مقادیر ویژه تحلیل عاملی اکتشافی «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» در جدول ۱ قابل مشاهده است.

کارشناسی، ۳۵/۹۰ درصد) کارشناسی، ۴۰ تن (۵۱/۲۸ درصد) کارشناسی ارشد و ۱۰ تن (۱۲/۸۲ درصد) با تحصیلات دکتری بودند. از قسمت کیفی، «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» با ۱۳ عبارت طراحی شد. نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوای مقیاس طراحی شده، محاسبه شد. به این ترتیب، عبارت ۱ که مقادیر نسبت روایی محتوا پایین تر از ۰/۴۹ و شاخص روایی محتوا کمتر از ۸۰ درصد داشت، از بین عبارت‌ها حذف و ۱۲ عبارت حفظ گردید. در این پژوهش به منظور شناسایی عامل‌های «مدیریت

جدول ۱: تعداد زیر مقیاس‌ها، واریانس تبیین شده کل، ارزش‌های ویژه و واریانس تبیین شده توسط هر زیر مقیاس

زیر مقیاس	ارزش ویژه	سهم منحصر به فرد در تبیین واریانس کل	واریانس تبیین شده تجمعی
۱	۴۸۰/۲	۶۶۸/۲۰	۶۶۸/۲۰
۲	۹۸۵/۱	۵۴۱/۱۶	۲۰۹/۳۷
۳	۸۰۰/۱	۹۹۷/۱۴	۲۰۷/۵۲
۴	۷۶۶/۱	۷۱۹/۱۴	۹۲۵/۶۶

جدول ۱ نشان می‌دهد، در تحلیل حاضر ۴ زیر مقیاس با ارزش ویژه بزرگتر از یک استخراج شد، که تقریباً ۶۶ درصد



نمودار ۲: نمودار سنگریزه در تعیین عامل‌ها

قبول استخراج می‌شوند. نمودار ۲ نشان می‌دهد خط منحنی در محل بین زیر مقیاس ۴ و ۵، دچار شکستگی شده

بر پایه نمودار سنگریزه که در نمودار ۲ آمده است، عواملی که دارای ارزش ویژه یک یا بیشتر باشند، به عنوان قابل

لیدا صادقی و همکاران

و از این جهت می توان چنین استنباط کرد که تعداد ۴ زیر مقیاس های استخراج شده و ۴ عامل، مقادیر ویژه بالای ۱ داشته و به عنوان عامل های اصلی شناخته می شوند.

در جدول ۲ ماتریس اجزای تحلیل عاملی اکتشافی چرخش یافته با روش تحلیل زیر مقیاس های اصلی برای «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» آمده است.

جدول ۲: ماتریس اجزاء تحلیل عاملی چرخش یافته با روش تحلیل زیر مقیاس های اصلی "مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی" بارهای عاملی چرخش یافته در تحلیل زیر مقیاس های اصلی

زیر مقیاس ها				عبارت ها
عامل اول	عامل دوم	عامل سوم	عامل چهارم	
۰/۸۴۳				۱
۰/۷۹۵				۲
	۰/۸۵۰			۳
		۰/۹۰۲		۴
			۰/۹۰۵	۵
		۰/۷۷۴		۶
			۰/۳۳۵	۷
	۰/۶۶۳			۸
	۰/۸۷۳			۹
	۰/۸۳۵			۱۰
			۰/۶۶۷	۱۱
			۰/۷۲۵	۱۲

مقیاس چهارم مدیریت جایگزینی نام گذاری شد. جدول ۳ بررسی روایی و اگر با روش بارهای عاملی متقابل برای میزان همبستگی بین شاخص های یک سازه با سازه های دیگر را نشان می دهد. اگر مقادیر معیار بارهای عاملی متقابل کمتر از ۰/۹۰ باشد روایی و اگر قابل قبول است. جدول ۳ همچنین ضریب آلفا کرونباخ و پایایی ترکیبی زیرمقیاس های «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» را نشان می دهد.

براساس نتایج حاصل از تحلیل زیر مقیاس های اصلی (جدول ۲) می توان گفت «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» ۴ زیر مقیاس را می سنجد، زیر مقیاس اول به وسیله عبارت های ۱، ۲، ۱۱ و ۱۲، زیر مقیاس دوم به وسیله عبارت های ۸، ۹ و ۱۰، زیر مقیاس سوم به وسیله عبارت های ۳، ۶ و ۷ و زیر مقیاس چهارم به وسیله عبارت های ۴ و ۵ اندازه گیری می شود. در ادامه شباهت عبارت های هر زیر مقیاس، زیر مقیاس اول مدیریت خرید، زیر مقیاس دوم مدیریت نگهداشت، زیر مقیاس سوم آموزش و زیر

جدول ۳: روایی و اگر «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» و پایایی زیر مقیاس های آن

زیر مقیاس ها	مدیریت خرید	مدیریت نگهداشت	مدیریت آموزش	مدیریت جایگزینی	نمره کل
مدیریت خرید	-				
مدیریت نگهداشت	۰/۵۴۶	-			
مدیریت آموزش	۰/۳۶۷	۰/۴۵۶	-		
مدیریت جایگزینی	۰/۴۵۷	۰/۳۸۹	۰/۵۶۹	-	
نمره کل مدیریت تجهیزات پزشکی	۰/۶۷۸	۰/۵۶۳	۰/۵۷۸	۰/۴۹۲	-
میانگین واریانس استخراج شده	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۴	۰/۵۶	۰/۵۰
پایایی ترکیبی	۰/۸۹	۰/۸۴	۰/۸۸	۰/۹۰	۰/۸۸
ضریب آلفای کرونباخ	۰/۷۷	۰/۷۱	۰/۸۲	۰/۷۷	۰/۸۹

جدول ۳ نشان می‌دهد میانگین واریانس استخراجی بزرگتر از ۰/۵۰ و نشان‌دهنده مناسب بودن میزان روایی همگرا است و مقادیر آلفا کرونباخ و پایایی ترکیبی تمامی متغیرها برای ۷۸ تن شرکت‌کننده بالاتر از ۰/۷۰ است که نشان‌دهنده سازگاری درونی و پایداری درونی مناسب الگوی های اندازه‌گیری است. در این قسمت تمام ۱۲ عبارت پذیرفته شد و در بررسی روایی و پایایی تأیید شد. جدول ۳ همچنین نشان می‌دهد مقادیر معیار بارهای عاملی متقابل کمتر از ۰/۹۰ است. بنابراین، روایی واگرا قابل قبول بود.

بدین ترتیب، «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» با ۴ زیرمقیاس مدیریت خرید با عبارت‌های ۱، ۲ و ۳، مدیریت نگهداشت با عبارت‌های ۴، ۵ و ۶، مدیریت آموزش با عبارت‌های ۷، ۸ و ۹ و مدیریت جایگزینی با عبارت‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲ به دست آمد.

بحث

پژوهش حاضر با هدف طراحی و روانسنجی «مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» در بیمارستان‌های دولتی تهران انجام شد.

براساس یافته‌های پژوهش حاضر، زیرمقیاس مدیریت خرید، به عنوان یکی از زیرمقیاس‌های مدیریت تجهیزات پزشکی شناسایی شد. این نتیجه با نتایج حاصل از پژوهش‌های Joshi و همکاران (۶)، خدادادی و همکاران (۷)، Wang و همکاران (۱۵)، Kabeta و همکاران (۱۶)، لاری و همکاران (۱۷) و درگاهی و همکاران (۱۸) همسو بود. مراکز دولتی برای ارائه خدمات تشخیصی و درمانی باید تجهیزات پزشکی مورد نیاز را تأمین نمایند (۳۰) پس از ایجاد ساختار مناسب، فرآیند خرید تجهیزات پزشکی به عنوان اولین مرحله از چرخه مدیریت تجهیزات پزشکی باید در قالبی صحیح مدیریت شود تا از بروز بسیاری از مشکلات آتی در برنامه‌های کنترل و نگهداری جلوگیری نماید (۳۰). در مرحله اول آن، نیازسنجی‌ها باید دقیق و واقعی و در مرحله بعد یعنی انتخاب، باید مدیریت فهرست موجودی و بررسی هزینه‌ها صورت پذیرد (۳۱). در همین راستا، لاری و همکاران (۱۷) عنوان داشتند که مراکز درمانی با محدودیت منابع روبه‌رو هستند و لازم است تحلیل واقع‌گرایانه‌ای در مورد نیاز به یک دستگاه صورت گیرد. واضح است که اگر خرید بدون توجه به نیازمندی‌ها صورت گیرد، ممکن است اقلام خریداری شده نتواند نیازهای واقعی بیمارستان را برطرف کند. در

بعد تصمیم‌گیری مدیریت خرید، به رقابتی بودن بازار و قیمت تأکید می‌شود. به دلیل تعدد خدمات و همچنین تنوع محصولات و اختیار بیمارستان در انتخاب محصول متناسب با نیاز خود، شناخت عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری در محیط رقابتی و استفاده از روش‌های علمی برای انتخاب محصول یا خدمت در مؤسسات بهداشتی و درمانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نیازسنجی و کارشناسی صحیح خرید از اصلی‌ترین ارکان دستیابی به مدیریت بهینه نگهداشت است. زیرا بررسی فنی موارد مورد نیاز دستگاه و تطابق خرید با نیاز واقعی بیمارستان‌ها، علاوه بر کاهش هزینه خرید، هزینه‌های آتی نگهداری و تأمین قطعات نیمه‌مصرفی مورد نیاز دستگاه را نیز کاهش خواهد داد. به این دلیل این فرآیند به‌عنوان بخش مهمی در شروع مدیریت نگهداشت کارآمد تعریف شد (۳۲).

براساس یافته‌های پژوهش حاضر، زیرمقیاس مدیریت نگهداشت نیز به عنوان یکی از مؤلفه‌های مدیریت تجهیزات پزشکی شناسایی شد. این نتیجه با نتایج حاصل از پژوهش‌های Joshi و همکاران (۶)، خدادادی و همکاران (۷)، Wang و همکاران (۱۵)، Kabeta و همکاران (۱۶)، عامریون و همکاران (۲۱)، توکلی و همکاران (۲۲) و عرب زوزنی و همکاران (۲۳) همسو بود. بخش تجهیزات پزشکی در بیمارستان‌ها مسئول ایجاد و تنظیم برنامه مدیریت نگهداشت پزشکی است؛ بخش مدیریت نگهداشت تجهیزات پزشکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است به این دلیل که مؤلفه‌های حیاتی و ضروری در بخش تجهیزات که با سلامت بیمار ارتباط مستقیمی دارد توسط این بخش کنترل می‌شود (۳۰). به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت بخش مدیریت نگهداری تجهیزات پزشکی به مانند سایر بخش‌ها دارای چندین وظیفه کلیدی و مهم تعریف شده است که شامل بازرسی، آزمون تجهیزات پزشکی به‌صورت منظم و دوره‌ای و نگهداری پیشگیرانه است (۳۳).

براساس یافته‌های پژوهش حاضر، زیرمقیاس مدیریت آموزش نیز به عنوان یکی از زیرمقیاس‌های مدیریت تجهیزات پزشکی شناسایی شد. این نتیجه با نتایج حاصل از پژوهش‌های Joshi و همکاران (۶)، خدادادی و همکاران (۷)، Wang و همکاران (۱۵)، Kabeta و همکاران (۱۶) و توکلی و همکاران (۲۲) همسو بود. آموزش، رکن اصلی و بستر لازم برای اعمال مدیریت تجهیزات پزشکی در بیمارستان را فراهم می‌کند. این آموزش در ۳ سطح آموزش دانشگاهی

لیدا صادقی و همکاران

و محدودیت منابع مالی برای تأمین دستگاه‌های جایگزین، چالشی برای مدیریت نگهداشت تجهیزات پزشکی در برابر مقاومت مسئولان ذیربط خواهد بود (۳۵).

نتیجه‌گیری

«مقیاس مدیریت تجهیزات پزشکی» با ۱۲ عبارت و ۴ زیر مقیاس، روا و پایا می‌باشد. پیشنهاد می‌گردد از مقیاس طراحی شده، در پژوهش‌های مرتبط با خدمات بهداشتی و درمانی استفاده شود. این پژوهش نیز همچون سایر پژوهش‌ها با محدودیت‌هایی چون استفاده از نمونه‌گیری غیرتصادفی و محدود بودن نمونه به شهر تهران روبرو بود. بنابراین، در تعمیم نتایج باید احتیاط صورت گیرد.

سیاسگزاری

مقاله حاضر بخشی از رساله دکتری لیدا صادقی، در رشته مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی دانشکده پزشکی دانشگاه آزاد واحد سمنان، با راهنمایی آقای دکتر سیدجمال‌الدین طیبی بوده که در کمیته اخلاق دانشگاه سمنان با کد IR.IAU.SEMNAN.REC.1398.019/۰۳/۲۲ تاریخ ۱۳۹۸/۰۳/۲۲ ثبت شده است. بدین وسیله از همه صاحب نظران شرکت کننده در بخش کیفی و کمی و همچنین مسئولین محترم دانشگاه تشکر و قدردانی می‌شود.

تضاد منافع

نویسندگان مقاله حاضر هیچگونه تضاد منافی را گزارش نکرده‌اند.

References

1. Chapman CS, Kern A, Laguecir A, Quentin W. Management accounting and efficiency in health services: The foundational role of cost analysis. In: Cylus J, Papanicolas I, Smith PC, editor. Health System Efficiency: How to Make Measurement Matter for Policy and Management Copenhagen (Denmark): European Observatory on Health Systems and Policies; 2016. p. 75-98. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436887/>
2. Schwarz EC, Hall SA, Shibli S. Chapter 5 - Organizational management. In: Schwarz EC, Hall SA, Shibli S, editors. Sport Facility Operations Management. Oxford: Butterworth-Heinemann;

(مهندسخین بالینی)، آموزش بیمارستانی (اپراتورها) و آموزش مداوم (سالانه) با درج در پرونده آموزشی مهندس، تکنسین و اپراتور ارائه می‌شود. آموزش کاربران توسط واحد مهندسی پزشکی بیمارستان برای عملکرد دقیق و صحیح و استفاده بهینه دستگاه ضروری است. آموزش افراد را قادر خواهد ساخت وظایفی نظیر ارزیابی، انتخاب و نظارت بر به‌کارگیری صحیح و ایمنی فناوری پزشکی، مدیریت تجهیزات (خرید، تعمیر، نگهداری، کنترل کیفیت و توسعه)، آموزش کاربری صحیح دستگاه‌ها و مدیریت اطلاعات بیمارستانی و طراحی دستگاه‌های مهندسی که به‌صورت تجاری در دسترس نیستند، را به عهده بگیرند (۳۴).

براساس یافته‌های پژوهش حاضر، زیرمقیاس مدیریت جایگزینی نیز به عنوان یکی از زیر مقیاس‌های مدیریت تجهیزات پزشکی شناسایی شد. این نتیجه با نتایج حاصل از پژوهش‌های Joshi و همکاران (۶)، خدادادی و همکاران (۷)، Wang و همکاران (۱۵)، Kabeta و همکاران (۱۶) و Chreim و همکاران (۲۴) همسو بود. استفاده از تجهیزات نوپدید و پیشرفته علاوه بر ارتقاء سرعت و دقت در انجام فرآیندهای مذکور، تسهیلات مناسب‌تری را به‌منظور ارائه خدمات به بیماران و درمان، پایش و حذف بیماری‌ها و ناتوانی‌های جسمی و روحی آن‌ها فراهم خواهد کرد. درحالی‌که استفاده از تجهیزات پزشکی فرسوده و با طول عمر بالا، نتایج معکوس در پی خواهد داشت. از سوی دیگر، خرابی‌های مکرر، تحمیل هزینه‌های گزاف بابت تعمیرات و کاهش دقت وسیله نیز بر مشکلات استفاده از چنین تجهیزاتی می‌افزاید. باین وجود، از رده خارج کردن و اسقاط اعلام نمودن این تجهیزات با توجه به ارزش فوق‌العاده آن‌ها

2010. p. 67-82. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9781856178365100051>
<https://doi.org/10.1016/B978-1-85617-836-5.10005-1>
3. De Lanerolle G, Phiri P, Haroon A. Chapter 7 - Organisational structure and research readiness. In: De Lanerolle G, Phiri P, Haroon A, editors. Clinical Trials and Tribulations: Academic Press; 2023. p. 153-63. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128217870000015>
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821787-0.00001-5>
4. Sennewald CA, Baillie C. Chapter 2 - Organizational structure. In: Sennewald CA, Baillie C, editors. Effective Security Management, 7th edition. United Kingdom:

- Butterworth-Heinemann; 2021. p. 17-24. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128147948000020> <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814794-8.00002-0>
5. Noori Tajer M, Dabaghi F, Mohamadi R, Haghani H. [A survey of maintenance and cost of medical equipment in hospitals associated of Iran University of Medical Sciences and Health Services(2000-2001)]. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2002;9(30):445-454. <https://rjms.iuums.ac.ir/article-1-308-en.pdf>
 6. Joshi NK, Bhardwaj P, Singh K, Joshi V, Suthar P. Assessment of computerized medical equipment management and maintenance system from HTA perspective: Need and approach. *Health Technology Assessment in Action*. 2021;4(2):1-10. <https://htainaction.tums.ac.ir/index.php/hta/article/view/44>
 7. Khodadadi V, Bakrani A, Vafaie M. [Factors affecting medical equipment management in the COVID-19 pandemic crisis: A mixed qualitative and quantitative study]. *Hospital Practices and Research*. 2021;6(1):23-28. https://www.jhpr.ir/article_123039.html <https://doi.org/10.34172/hpr.2021.05>
 8. Ameryoon A, Zaboli R, Shokri M, Aghighi A, Sadeghi AA. [Study of medical equipment maintenance management in NAJA hospitals]. *Journal of Police Medicine*. 2014;3(2):107-114. http://jpm.ed.ir/browse.php?a_id=288&slc_lang=en&sid=1&printcase=1&hbnr=1&hmb=1
 9. Al-Faqdeh A, Jafari Pouyan E, Omid Murad A. [Management of medical equipment in developing countries]. *Hospital*. 2004;5(1):25-27. <https://jhosp.tums.ac.ir/article-1-168-fa.html>
 10. Hobbi F, Riahi L, Nikravan A. [Relationship between employing a medical equipment expert and the costs of purchasing medical equipment in the units covered by marand health center]. *Journal of Healthcare Management*. 2021;11(38):33-44. https://jhm.srbiau.ac.ir/article_17132.html?lang=en
 11. Ghaziasgar M, Vahdat S, Hesam S, Masoudi asl I. [Development and psychometric "Evaluation of Hospital Cost Management Scale"]. *Journal of Health Promotion Management*. 2020;9(5):25-33. https://jhpm.ir/browse.php?a_id=1138&sid=1&slc_lang=en
 12. Dorbeiki M, Bahmanpour H, Golalipour A, Ghaemi A, Mallah M. A. [Survey and analysis of production and management of medical waste in Golestan Province, Iran]. *Human & Environment*. 2020;18(4):41-53. https://he.srbiau.ac.ir/article_18382.html?lang=en
 13. Sadeghi L, Tabibi SJ, Khalesi N. [Challenges of organizational structure in medical equipment management in Iran]. *Journal of Healthcare Management*. 2021;12(3):117-124. https://jhm.srbiau.ac.ir/article_20372.html?lang=en
 14. Taghipour S, Banjevic D, Jardine AKS. [Prioritization of medical equipment for maintenance decisions]. *Journal of the Operational Research Society*. 2011;62(9):1666-1687. https://www.researchgate.net/publication/220636393_Prioritization_of_medical_equipment_for_maintenance_decisions <https://doi.org/10.1057/jors.2010.106>
 15. Wang B, Furst E, Cohen T, Keil OR, Ridgway M, Stiefel R. Medical equipment management strategies. *Biomedical Instrumentation & Technology*. 2006;40(3):233-237. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16796335/> <https://doi.org/10.2345/i0899-8205-40-3-233.1>
 16. Kabeta SH, Chala TK, Tafese F. Medical equipment management in general hospitals: Experience of Tulu Bolo General Hospital, South West Shoa Zone, Central Ethiopia. *Medical Devices: Evidence and Research*. 2023;16(1):57-70. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36959832/> <https://doi.org/10.2147/MDER.S398933>
 17. Lari A, Hajinabi K, Komeili A, Riahi L. [The effective factors in the decision making component of purchase management of medical equipment in hospitals affiliated to Tehran University of Medical Sciences]. *Hospital*. 2020;18(4):87-95. https://jhosp.tums.ac.ir/browse.php?a_id=6152&sid=1&slc_lang=en
 18. Dargahi H, Forouzanfar F, Bakhtiari M, Rajabnejad Z. [Study of medical devices management with the approach of evaluation of usability in Tehran University of Medical Sciences' Hospitals]. *Hospital*. 2014;13(1):43-51. <https://journals.tums.ac.ir/jhosp//article-1-5291-en.html&sw=https://doi.org/10.18869/acadpub.irjns.1.1.43>
 19. Amerion A, Tofighi Sh, Zaboli R. [Assessing the medical equipment maintenance management at selected Hospitals Affiliated with the medical sciences universities in Tehran (2003-2005)]. *Journal of Health Administration*. 2006;9(23):17-24. https://jha.iuums.ac.ir/browse.php?a_id=300&sid=1&slc_lang=en
 20. Parsa P, Rezapur-Shahkolai F, Araghchian M, Afshari M, Moradi A. [Medical procedure problems from the viewpoint of elderly referrals to healthcare centers of Hamadan: A

- qualitative study]. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2017;12(2):146-155. <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-1113-en.html>
<https://doi.org/10.21859/sija-1202146>
21. Amerion A, Alijanzadeh M, Teymourzadeh E. [Effective factors on the management of medical equipment maintenance in a military hospital: A qualitative study in Iran]. *Ebne Sina*. 2015;17(3):11-18. http://ebnesina.ajaums.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-164-1&slc_lang=en&sid=1
 22. Tavakoli A, Faridy Abasabad A, Khosravi S. [An assessment of maintenance management of medical equipment at pasteur hospital in Bam]. *Sadra Medical Journal*. 2020;8(4):347-354. https://smsj.sums.ac.ir/article_47095.html?lang=en
 23. Arab-Zozani M, Imani A, Doshmangir L, Dalal K, Bahreini R. [Assessment of medical equipment maintenance management: Proposed checklist using Iranian experience]. *BioMedical Engineering OnLine*. 2021;20(1):49-72. <https://biomedical-engineering-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12938-021-00885-5>
<https://doi.org/10.1186/s12938-021-00885-5>
 24. Chreim S, Langley A, Comeau-Vallée M, Huq J-L, Reay T. [Leadership as boundary work in healthcare teams]. *Leadership*. 2013;9(2):201-228. <https://doi.org/10.1177/1742715012468781>
 25. Mansouri Z, Vahdat S, Masoudi Asl I, Hessam S, Mahfoozpour S, Mohammadi R. [Developing and psychometrics “Evaluation Criteria for Health Promoting Hospitals Scale”]. *Journal of Health Promotion Management*. 2021;10(1):103-113. <https://jhpm.ir/article-1-1090-en.html>
 26. Kline RB. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, 4th edition. New York: Guilford Press; 2016. <https://www.amazon.com/Principles-Practice-Structural-Equation-Methodology/dp/146252334X>
 27. Rodrigues IB, Adachi JD, Beattie KA, MacDermid JC. Development and validation of a new tool to measure the facilitators, barriers and preferences to exercise in people with osteoporosis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2017;18(1):540-550. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29258503/>
<https://doi.org/10.1186/s12891-017-1914-5>
 28. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*. 1975;28(4):563-575. <https://parsmodir.com/wp-content/uploads/2015/03/lawshe.pdf>
<https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
 29. Khaki GR. [Research Method with Thesis Writing Approach]. Tehran: Kohsar; 2013. <https://www.adinehbook.com/gp/product/964639440X>
 30. Perry L, Malkin R. Effectiveness of medical equipment donations to improve health systems: how much medical equipment is broken in the developing world? *Medical & Biological Engineering & Computing*. <https://doi.org/10.1007/s11517-011-0786-3>
 31. Ren W, Wu X. Application of intelligent medical equipment management system based on internet of things technology. *Journal of Healthcare Engineering*. 2022;22(1):1-12. <https://www.hindawi.com/journals/jhe/2022/9149996/>
<https://doi.org/10.1155/2022/9149996>
 32. Nasiripour AA, Jadidi R. [Designing a model of medical equipment management for Iranian hospitals, 2007]. *Journal of Arak University of Medical Sciences*. 2008;11(1):97-108. <http://jams.arakmu.ac.ir/article-1-192-en.html>
 33. Malkin R, Keane A. Evidence-based approach to the maintenance of laboratory and medical equipment in resource-poor settings. *Medical & Biological Engineering & Computing*. 2010;48(7):721-726. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20490939/>
<https://doi.org/10.1007/s11517-010-0630-1>
 34. Awan GR. Total quality management in surgical and medical equipment manufacturing industry in Pakistan. *Pakistan Business Review*. 2019;21(2):445-457. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Total+quality+management+in+surgical+and+medical+equipment+manufacturing+industry+in+Pakistan.+Pakistan+Business+Review>
 35. Gholi Motlagh M, Ghasemi H, Hosseini BM, Masaeli R, Fazli S. [Identifying and ranking the factors affecting medical device manufacturing policy-making in Iran]. *Iranian Journal of Public Policy* 2021;7(1):9-29. https://jppolicy.ut.ac.ir/article_81985.html?lang=en
 36. Navor-Galeana NP, Pineda C, Sandoval H, Gutiérrez-Martínez J. Methodology for the replacement of high-tech medical equipment, applying economic evaluation and business process analysis. *Investigación en Discapacidad*. 2022;8(3):91-102. <https://www.mediagraphic.com/pdfs/invd/ir-2022/ir223b.pdf>
<https://doi.org/10.35366/107509>