ارتباط شاخص‌های عملکرد با میزان انرژی مصرفی در بیمارستان‌های منتخب دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹

سحرگودرزی[1*]، ابوالقاسم پوررضا[2]، زهراکاوسی[1]، عبدالله الماسیان کیا[1]

۱. گروه مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
۲. گروه علوم مدیریت و اقتصاد بهداشت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

نشریه پایش
سال سیزدهم شماره سوم خرداد - تیر ۱۳۹۳ صص ۲۸۳-۲۷۷
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۶/۶
[نشر الکترونیک پیش از انتشار-۱۳۹۳/۱/۲۵]

چکیده

نزدیک به ۱۰ درصد از سبد هزینه جاری بیمارستان‌ها، صرف خرید حامل‌های انرژی می‌شود. تعیین میزان انرژی مصرفی بر اساس تخت بیمارستانی، می‌تواند به عنوان یک معیار در محاسبه هزینه مصرف انرژی در بیمارستان‌ها محسوب گردد. همچنین هزینه واقعی تخت روز و تعیین سهم انرژی در بودجه بیمارستان‌ها و شناسایی بیمارستان‌هایی که مصرف انرژیی بالایی دارند، بسیار مؤثر و مفید است.

مطالعه حاضر، از نوع کاربردی و به صورت مقطعی در یک دوره سه ساله (۱۳۸۹-۱۳۸۷) انجام شد. جامعه پژوهش، شامل ۶ بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی تهران (بیمارستان‌های امام خمینی (ره)، ولیعصر (عج)، دکتر شریعتی، بهارلو، مرکز طبی کودکان و فارابی) بود. برای انجام این مطالعه به دو دسته اطلاعات نیاز بود: اطلاعات مربوط به مصرف انرژی که با مراجعه مستقیم به بیمارستان‌ها و دریافت قبوض آب، برق و گاز به دست آمده و اطلاعات مربوط به شاخص‌های تخت که از مرکز فناوری و اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی تهران گرد آوری شد. تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از نرم افزارSPSS صورت گرفت.

در طول مدت سه سال، میانگین مصرف آب ۲/۹۹ و برق ۱۳/۳۸ تا ۲۲/۳۰ برابر مصرف استاندارد جهانی و میانگین مصرف گاز به ازای هر تخت روز، ۱۹/۵ متر مکعب بوده است. بین متغیرهای مربوط به تخت با مصرف برق، آب و گاز، همبستگی معنی دار مثبت وجود داشت. استفاده از سامانه‌های مدیریت مصرف انرژی جهت صرفه جویی در مصرف انرژی در ساختمان ضروری به نظر می‌رسد. با تشکیل کمیته مصرف انرژی و برقراری سمتی در مراکز سلامت، تحت عنوان ناظر ویژه انرژی، برنامه ریزی هدفمند در جهت بهینه سازی و آموزش و فرهنگ سازی مصرف انرژی در بین پرسنل و مدیران بیمارستان و ترویج راهکارهای خلاقانه، می‌توان به بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش هزینه‌های جاری بیمارستان دست یافت.

کلیدواژه‌ها: مصرف انرژی، شاخص‌های تخت، تخت روز اشغالی، متوسط روزهای بستری

[*] نویسنده پاسخگو: شیراز، خیابان قصردشت، حد فاصل سه راه فلسطین و چهار راه ملاصدرا، کوچه ۲۹، ساختمان الماس، کدپستی ۷۱۳۳۶۵۴۳۶۱، گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی وخدمات بهداشتی ـ درمانی شیراز
E-mail: s.goodarzi@ymail.com

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.2.2]

مقدمه

انرژی، یکی از عوامل تولید در مجموعه نظام اقتصادی بوده و هرگونه فعالیت تولیدی و خدماتی از طریق مصرف انرژی، امکان پذیر است [۱]. هر روز که می‌گذرد، زندگی انسان به مصرف انواع انرژی وابسته‌تر می‌گردد. رشد جمعیت جهان، بالارفتن سرانه مصرف انرژی، محدود بودن منابع و ذخایر انرژی تجدید ناپذیر، گران بودن استحصال و بهره برداری از انواع انرژی در جوامع امروزی، چگونگی مصرف انرژی را به صورت یک مسئله بزرگ و پراهمیت در آورده است [۲]. یکی از اهداف راهبردی بخش انرژی کشور، مصرف انرژی به شکل بهینه و مناسب آن است. تردیدی نیست چنانچه مصرف انرژی‌های اولیه در کشور با روند کنونی ادامه یابد، به تدریج، هزینه تأمین انرژی‌های مختلف، افزایش می‌یابد و بدیهی است بهای تمام شده کالاها و خدمات و از جمله خدمات بهداشتی و درمانی را افزایش خواهد داد [۳].

بیمارستان‌ها جزء پر خرج‌ترین و پر مصرف‌ترین سازمان‌های عمومی و خدماتی هستند که توجه کمی در زمینه مصرف انرژی در آن‌ها شده است. مطالعات نشان می‌دهد ۳۰ درصد از هزینه‌های جاری بیمارستان‌ها، هزینه‌های انرژی است [۵، ۴]. همچنین در مطالعه‌ای در وزارت بهداشت نشان داده شده که نزدیک به ۱۰ درصد از سبد هزینه جاری بیمارستان‌ها، صرف خرید حامل‌های انرژی می‌شود، در حالی که قابل کنترل‌ترین هزینه‌ها در بیمارستان، این نوع هزینه‌ها است [۶].

افزایش روز افزون هزینه‌های مراقبت های بهداشتی و درمانی و بی استفاده ماندن بخشی از ظرفیت تخت‌های بیمارستانی و عدم استفاده صحیح و منطقی از منابع موجود، موجب کاهش کارآیی بیمارستان‌ها خواهد شد. مطالعات نشان می‌دهد بالا بودن درصد اشغال تخت و میزان چرخش اشغال تخت‌ها و همچنین پایین بودن مدت اقامت بیمار و فاصله چرخش تخت‌ها، موجب کاهش مقدار مصرف انرژی (سرانه مصرف تخت) در بیمارستان‌ها می‌گردد، لذا نیاز به دانستن این مطلب که چگونه شاخص‌های تخت بیمارستانی با کمترین هزینه انرژی تولید شوند، ضروری به نظر می‌رسد [۷]. با اجرای طرح هدفمند کردن یارانه‌ها، بنگاه‌های تولیدی به دلیل افزایش قیمت انرژی، تحت فشار افزایش هزینه‌های تولید قرار خواهند گرفت [۸] و عدم توجه مدیران و مسئولان به این مسئله و عدم برنامه ریزی مؤثر در این زمینه، بیمارستان‌ها را در پرداخت هزینه‌های انرژی خود با مشکل مواجه خواهد ساخت.

تعیین میزان انرژی مصرفی بر اساس تخت بیمارستانی، می‌تواند به عنوان یک معیار در محاسبه هزینه مصرف انرژی در بیمارستان‌ها محسوب گردد.

همچنین هزینه واقعی تخت روز و تعیین سهم انرژی در بودجه بیمارستان‌ها و شناسایی بیمارستان‌هایی که مصرف انرژیی بالایی دارند، بسیار مؤثر و مفید است و به همین خاطر، توجه نکردن به مسئله مصرف انرژی در بیمارستان‌ها و شاخص های تخت بیمارستانی در چند سال آینده، به عنوان یک معضل جدی، بیمارستان‌ها را تهدید خواهد کرد.

به نظر می‌رسد نحوه معماری بیمارستان و نحوه استفاده از تجهیزات و سامانه‌ها، تأثیر بسزایی در مصرف انرژی در بیمارستان‌ها دارد. در مطالعه اویان و همکاران (۲۰۰۶) در یکی از بیمارستان‌های ژاپن نشان داده شد مصرف انرژی الکتریکی با سیستم تهویه، روشنایی و تجهیزات پزشکی موجود رابطه معنی دار دارد و مصرف انرژی در ساختمان‌های بیمارستان‌ها بیش از سایر ساختمان‌هاست. به طور کلی استفاده از سامانه انرژی‌های نو مانند انرژی خورشیدی و بهبود سامانه‌های مدیریت انرژی، باعث صرفه جویی در مصرف و هزینه می‌گردد [۹].

همچنین در مطالعه بول و آدامز (۲۰۰۸) در ایالت آمریکا نشان داده شد استفاده از سامانه‌های خودکار در ساختمان، بهبود امکانات تجهیزات مکانیکی و الکتریکی و توسعه برنامه آموزشی و آگاهی دادن به همکاران بخش سلامت، در میزان مصرف انرژی تأثیر داشته است [۱۰].

این پژوهش، با هدف تعیین ارتباط شاخص‌های عملکرد بیمارستان با میزان انرژی مصرفی در بیمارستان‌های منتخب دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹ و مقایسه با استانداردهای موجود جهانی انجام شده است.

مواد و روش کار

این پژوهش، از نوع کاربردی بوده و به صورت مقطعی انجام شد. جامعه پژوهش شامل ۶ بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی تهران شامل بیمارستان‌های امام خمینی (ره)، ولیعصر (عج)، دکتر شریعتی، بهارلو، مرکز طبی کودکان و فارابی بود. که به دلیل مشترک بودن کنتورهای بیمارستان‌های امام خمینی و ولیعصر (عج)، کل عملکرد این دو بیمارستان با هم در نظر گرفته شده است. بیمارستان‌های مورد مطالعه، به طور تصادفی

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.2.2]

و با قرعه کشی از بین ۱۶ بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی تهران انتخاب شدند.

پژوهشگر برای انجام این مطالعه به دو دسته اطلاعات در یک دوره سه ساله (۱۳۸۹-۱۳۸۷)نیاز داشت: اطلاعات مربوط به مصرف انرژی که با مراجعه مستقیم به بیمارستان‌های مورد مطالعه و دریافت قبوض آب، برق و گاز جمع آوری شد و اطلاعات مربوط به شاخص‌های تخت (تخت فعال، تخت روز کل، تخت روز اشغالی، متوسط روزهای بستری) و متغیرهای نیروی انسانی، سال بهره برداری بیمارستان، مساحت زیر بنای بیمارستان، تعداد تصویر برداری و تعداد آزمایشات که از مرکز فناوری و اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی تهران گردآوری شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از نرم افزار SPSS 13 وExcel 2007 و جهت بررسی رابطه همبستگی میان متغیرها از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده گردید.

یافته‌ها

مقدار استاندارد مصرف جهانی آب، ۵۰۰ لیتر به ازای هر تخت روز است [۱۱]. میانگین مصرف آب در این دوره سه ساله، در بیمارستان‌های مورد مطالعه، ۱۵/۰۳۰/۹۸۹ لیتر بوده و برای هر تخت روز اشغالی، ۱۶۲۵ لیتر آب مصرف شده است. متوسط مصرف آب در طول سه سال، در بیمارستان‌های امام خمینی (ره) و ولیعصر (عج)، ۳/۶۶، دکتر شریعتی، ۳/۲۳، فارابی، ۲/۹۷، بهارلو، ۲/۶۱ و مرکز طبی ۲/۴۸، برابر استاندارد جهانی و در مجموع، متوسط مصرف آب در بیمارستان‌های مورد مطالعه در طول سه سال، ۲/۹۹ برابر استاندارد جهانی بود.

استاندارد مصرف برق به طور کلی، به ازای هر تخت روز، ۵-۳ کیلو وات برق مورد نیاز فعالیت‌های بیمارستان است [۱۱]. میانگین مصرف برق در این دوره سه ساله، در بیمارستان‌های مورد مطالعه، ۶۴۲۹۴۹ کیلو وات بوده و برای هر تخت روز اشغالی، ۶۹/۵ کیلو وات برق مصرف شده است. متوسط مصرف برق در طول مدت سه سال در بیمارستان‌های امام خمینی ۱۶/۰۹ تا ۲۶/۸۱، دکتر شریعتی ۱۱/۲۶ تا ۱۸/۷۶، فارابی ۱۷/۱۴ تا ۲۸/۵۷، مرکز طبی ۱۰/۸۸ تا ۱۸/۱۳، بهارلو ۱۱/۵۵ تا ۱۹/۲۵ برابراستاندارد جهانی و در مجموع، متوسط مصرف برق در بیمارستان‌های مورد مطالعه در طول مدت سه سال، ۱۳/۳۸ تا ۲۲/۳۰ برابر استاندارد جهانی بود.

میانگین مصرف گاز در این دوره سه ساله، در بیمارستان‌های مورد مطالعه، ۱۸۰۹۲۶ متر مکعب بوده و برای هر تخت روز اشغالی، ۱۹/۵ متر مکعب مصرف شده است. خلاصه اطلاعات مصرف آب، برق و گاز در بیمارستان‌های مورد مطالعه، در جدول شماره ۱ بیان شده است.

جدول شماره ۱- میانگین مصرف آب، برق و گاز به ازای تخت روز اشغالی در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران در مجموع سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹

	میانگین مصرف آب به ازای تخت روز اشغالی	میانگین مصرف برق به ازای تخت روز اشغالی	میانگین مصرف گاز به ازای تخت روز اشغالی
امام خمینی (ره) و ولیعصر (عج)	۱۸۲۸/۵۷	۸۰/۴۳	۲۰/۹۵
شریعتی	۱۶۱۳/۵۷	۵۶/۲۹	۱۸/۳۸
فارابی	۱۴۸۵/۹۴	۸۵/۷۱	۱۹/۰۴
مرکز طبی کودکان	۱۲۳۹/۵۲	۵۴/۴۰	۲۱/۶۱
بهارلو	۱۳۰۵/۶۳	۵۷/۷۴	۱۴/۳۳

قبل از بررسی همبستگی میان متغیرها، از آزمون تعیین نوع توزیع داده‌های پژوهش استفاده شد. نتیجه آزمون، غیر نرمال بودن توزیع داده‌ها را نشان داد و لذا جهت بررسی رابطه همبستگی میان متغیرها از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده گردید.

میانگین مصرف آب، برق و گاز در بیمارستان‌های مورد مطالعه به ازای تعداد تخت فعال، درصد تخت روز اشغالی، متوسط روزهای بستری، تخت روز کل و کل بیماران مرخص شده، همبستگی معنی دار مثبتی داشت ($P<0/05$). یعنی با کاهش روزهای بستری، مصرف انرژی نیز کاهش می‌یافت و با افزایش تخت فعال و تخت روز، کل مصرف آب، برق و گاز در بیمارستان افزایش می‌یافت. میزان تخت روز اشغالی با میانگین مصرف آب و گاز رابطه معنا دار و مستقیم داشت که نشان داد با افزایش میزان تخت روز اشغالی، مصرف آب و گاز در بیمارستان افزایش می‌یافت؛ اما میزان تخت روز اشغالی با مصرف برق، ارتباط معنا دار نشان نداد. بین تعداد کل مراجعان با میانگین مصرف گاز، رابطه معنا دار یافت نشد، اما بین مصرف آب و برق با تعداد کل مراجعان، رابطه معنا دار و مثبتی

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.2.2]

نشان داده شد؛ یعنی با افزایش تعداد کل مراجعان به بیمارستان، مصرف آب و برق افزایش می‌یافت (جدول‌های شماره ۲ و ۳).

جدول شماره ۲- همبستگی بین میزان مصرف آب، برق و گاز با متغیرهای تعداد تخت فعال، تخت روز اشغالی و درصد تخت روز اشغالی

		تخت فعال	تخت روز اشغالی	درصد تخت روز اشغالی
میزان مصرف آب	ضریب همبستگی	۰/۷۶۹	۰/۷۹۳	۰/۱۷۴
	P	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
میزان مصرف برق	ضریب همبستگی	۰/۸۱۸	۰/۷۵۰	۰/۰۶۵
	P	<۰/۰۰۱	۰/۳۸۹	<۰/۰۰۱
میزان مصرف گاز	ضریب همبستگی	۰/۸۴۶	۰/۸۴۶	۰/۲۱۲
	P	<۰/۰۰۱	۰/۳۸۹	<۰/۰۰۱

جدول شماره ۳- همبستگی بین میزان مصرف آب، برق و گاز با متغیرهای متوسط روزهای بستری، کل بیماران مرخص شده و کل مراجعان

		متوسط روزهای بستری	بیماران بستری	کل بیماران مرخص شده	کل مراجعان
میزان مصرف آب	ضریب همبستگی	۰/۷۹۳	۰/۵۲۷	۰/۵۷۲	۰/۲۲۷
	P	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۲
میزان مصرف برق	ضریب همبستگی	۰/۸۳۱	۰/۶۱۳	۰/۶۸۰	۰/۳۸۶
	P	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
میزان مصرف گاز	ضریب همبستگی	۰/۸۲۹	۰/۵۶۷	۰/۵۷۱	۰/۱۲۷
	P	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۹

افزون بر این، یافته‌ها نشان داد مساحت زیر بنای بیمارستان، تعداد تصویر برداری، تعداد آزمایشات، تعداد اعمال جراحی و تعداد نیروی انسانی، با میزان مصرف آب، برق و گاز، رابطه معنا دار دارد (P<۰/۰۵). همبستگی بین میزان مصرف آب، برق و گاز با متغیرهای تعداد تصویر برداری، آزمایشات، اعمال جراحی، نیروی انسانی، مساحت زمین و مساحت زیر بنا در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

جدول شماره ۴- همبستگی بین میزان مصرف آب، برق و گاز با متغیرهای تعداد تصویر برداری، آزمایشات، اعمال جراحی، نیروی انسانی، مساحت زمین و مساحت زیر بنا

	میزان مصرف آب		میزان مصرف برق		میزان مصرف گاز	
	ضریب همبستگی	P	ضریب همبستگی	P	ضریب همبستگی	P
تعداد تصویر برداری	۰/۵۲۰	۰/۰۴۷	۰/۶۴۴	۰/۰۱	۰/۵۲۰	۰/۰۴۷
تعداد آزمایشات	۰/۷۴۸	<۰/۰۰۱	۰/۷۹۲	<۰/۰۰۱	۰/۷۴۸	<۰/۰۰۱
تعداد نیروی انسانی	۰/۸۶۵	<۰/۰۰۱	۰/۹۷۷	<۰/۰۰۱	۰/۸۶۵	<۰/۰۰۱
مساحت زمین	۰/۳۲۹	<۰/۰۰۱	۰/۴۷۶	<۰/۰۰۱	۰/۲۷۸	<۰/۰۰۱
تعداد اعمال جراحی	-۰/۳۱۳	۰/۶۸۷	-۰/۲۵۵	۰/۷۴۵	-۰/۰۸۶	۰/۹۱۴
مساحت زیر بنا	۰/۹۸۳	۰/۰۰۳	۰/۹۹۳	<۰/۰۰۱	۰/۹۵۹	۰/۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

در بیمارستان‌های مورد پژوهش، به ازای هر تخت روز در طول مدت سه سال، میانگین مصرف آب، ۱۶۲۵ لیتر، مصرف برق، ۶۹/۵ کیلو وات و مصرف گاز، ۱۹/۵ متر مکعب بوده است. همانطور که نتایج نشان داد، مصرف انرژی با تعداد تخت فعال، درصد تخت روز اشغالی، متوسط روزهای بستری، تخت روز کل و کل بیماران مرخص شده، همبستگی معنی دار مثبتی داشته و متغیرهای مساحت زیر بنای بیمارستان، تعداد تصویر برداری، تعداد آزمایشات، تعداد اعمال جراحی و تعداد نیروی انسانی نیز از عوامل مؤثر بر مصرف انرژی بودند. بیشترین میزان مصرف آب به ازای هر تخت روز اشغالی مربوط به بیمارستان‌های امام خمینی (ره) و ولیعصر (عج) بود. در مجموع، این بیمارستان‌ها با ۸۳۵ تخت فعال، بالاترین میزان تخت فعال در مجموع سه سال را در بین بیمارستان‌های مورد مطالعه دارا بودند. همچنین تعداد بستری شدگان، کل مرخص شدگان، تخت روز کل، تخت روز اشغالی، متوسط روز های بستری و نیروی انسانی و مساحت زیر بنا و تعداد تصویر برداری و آزمایشات،

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.2.2]

در بیمارستان‌های امام خمینی (ره) و ولیعصر (عج)، از سایر بیمارستان‌های مورد مطالعه بیشتر بود.

بیمارستان فارابی، با ۸۵/۷۱ کیلو وات ساعت برق به ازای هر تخت روز اشغالی، بیشترین میزان مصرف برق را در بین بیمارستان‌های مورد مطالعه داشت. تعداد اعمال جراحی و مراجعان به بیمارستان فارابی، از سایر بیمارستان‌ها بالاتر بود که این دو عامل، همبستگی معنی دار مثبتی با میزان مصرف برق داشت.

بیمارستان مرکز طبی کودکان با ۲۱/۶۱ متر مکعب گاز به ازای هر تخت روز اشغالی، بیشترین میزان مصرف گاز را در بین بیمارستان‌های مورد مطالعه داشت. درصد تخت روز اشغالی مرکز طبی کودکان، از سایر بیمارستان‌ها در مجموع سه سال بیشتر و درصد تخت روز اشغالی نیز از عوامل مؤثر بر مصرف گاز بود.

در مطالعه‌ای با عنوان «میزان مصرف انرژی و هزینه‌های آن در مرکز آموزشی شهید رجایی قزوین» که در یک دوره یک ساله انجام شد. بیمارستان مورد مطالعه، دارای۱۶۷ تخت فعال بود. طبق نتایج گزارش شده به ازای هر تخت روز اشغالی، ۰/۶۳ متر مکعب آب، ۵۵/۷ کیلو وات و برق و ۲۳ متر مکعب گاز مصرف شده بود [۱۲]. نتایج مطالعه ی شیخ ابومسعودی در اصفهان نشان داد مصرف آب به ازای تخت روز، ۷۲۸/۷۲ لیتر، مصرف برق۲۰/۵۷کیلو وات و مصرف گاز ۱۸/۸ متر مکعب بود و به طور کلی اذعان داشت که مصرف انرژی در تمامی بیمارستان‌ها بالاتر از استاندارد موجود جهانی بود. در این مطالعه، مقدار مصرف انرژی در بیمارستان‌های دولتی و خصوصی نیز مورد بررسی قرار گرفت که بیمارستان‌های دولتی به مراتب مصرف بالاتری داشتند [۱۳].

در بررسی ریاحی که بر روی بیمارستان‌های شهر همدان انجام گرفت، میانگین میزان مصرف انرژی و آب به ازای هر تخت روز اشغالی، به ترتیب ۲۴/۵ کیلو وات برق، ۱۴ مترمکعب گاز، ۰/۳ لیتر گازوئیل و ۹۳۹ لیتر آب به دست آمد و نشان داد درصد اشغال تخت با میزان مصرف انرژی و میزان مصرف انرژی و آب به ازای هر تخت روز اشغالی، با هر تخت فعال ماهیانه، اختلاف معنا دار دارد [۷]. بول و آدامز در بررسی خود، میانگین مصرف برق در یکی از بیمارستان‌های ایالت نیویورک (بیمارستان عمومی بوفالو) به ازای هر تخت، ۱۱۶۰ کیلو وات ساعت و میانگین مصرف گاز ۶/۷۴ متر مکعب برآورد کردند. همچنین عنوان کردند میانگین مصرف سالیانه برق در بین بیمارستان‌های ایالت نیویورک، با یکدیگر تفاوت معنادار دارد [۱۰]. تولدو و دماجورویک در بررسی بیمارستان‌های منتخب برزیل، میانگین مصرف برق را ۸۶/۲۴ کیلو وات به دست آورده و بیان کردند مصرف برق در بین بیمارستان‌های منتخب، اختلاف معنادار دارد و بیمارستان‌هایی که خدمات و امکانات متفاوتی را به مشتریان ارائه می‌دهند، مصرف انرژی بیشتری دارند. همچنین نشان دادند مساحت و سیستم‌های تأسیساتی بر مصرف انرژی تأثیر گذار است [۱۴]. برخی مطالعات نشان داده است در آمریکا مصرف آب بیمارستان‌ها معمولاً روزانه برای هر تخت، ۳۰۰ تا ۵۵۰ لیتر و در آلمان ۳۰۰تا ۶۱۱ لیتر است و در اروپا بیمارستان‌های کمتر از ۳۰۰ تخت، ۳۱۲ لیتر آب و ۳۲۸ کیلو وات برق، بین ۳۰۰ تا ۶۰۰ تخت، ۳۳۵ لیتر آب و ۲۴۱ کیلو وات برق و بیش از ۶۰۰ تخت، ۳۶۷ لیتر آب و ۲۶۱ کیلو وات ساعت، برق مصرف می‌کنند [۱۵].

به طور کلی، یافته‌ها بیانگر این بود که مصرف انرژی در بیمارستان‌های مورد مطالعه، با استانداردهای جهانی تفاوت زیادی دارد. همچنین نتایج این پژوهش مشخص کرد بین شاخص‌های عملکرد بیمارستانی با میزان مصرف انرژی در بیمارستان‌های مورد نظر، ارتباط خطی معنا دار وجود دارد و می‌توان انرژی را به عنوان یکی از عوامل تولید این شاخص‌ها نام برد. این امر، لزوم توجه بیشتر مدیران بیمارستان‌ها را به امر کنترل و مدیریت مصرف انرژی معطوف می‌نماید. با توجه به این که وضعیت مصرف انرژی در بیمارستان‌های مورد مطالعه، مطلوب نیست، می‌توان با اجرای راهکارهای بهینه سازی مصرف انرژی، ضمن صرفه جویی و رساندن مصرف انرژی به حد استاندارد، از پرداخت هزینه‌های بالای انرژی و هدر رفتن سرمایه‌های کشور جلوگیری کرد.

تشکیل کمیته مصرف انرژی و برقراری سمتی در مراکز سلامت تحت عنوان ناظر ویژه انرژی که مسئول مدیریت کردن مصرف انرژی باشد و با بررسی روند مصرف انرژی در بیمارستان، انجام ممیزی انرژی در مرکز، پیدا کردن محل‌های پرت انرژی و یافتن راهکارهای جایگزین برای تولید انرژی در بیمارستان، برنامه ریزی هدفمند در جهت بهینه سازی و افزایش کارآیی مصرف انرژی و آموزش و فرهنگ‌سازی مصرف انرژی در بین پرسنل و مدیران بیمارستان و ترویج راهکارهای خلاقانه، اقدامات مؤثری را در جهت کاهش مصرف انرژی در بیمارستان‌ها انجام دهند. همچنین با تحول اقتصادی در ساختار هزینه‌ای مراکز مراقبت از سلامت، شفاف سازی وضعیت موجود مصرف انرژی در این مراکز، آشنایی با نتایج و روش‌های اثر بخش مدیریت مصرف انرژی، ارائه طرح‌های کاربردی، ارتباط بیشتر گروه‌های تخصصی مهندسی با بیمارستان‌ها و تبادل

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.2.2]

تجربه‌های داخلی، می‌توان به بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش هزینه‌های جاری بیمارستان دست یافت.

سهم نویسندگان

سحر گودرزی: جستجو و جمع آوری مقالات
ابوالقاسم پوررضا : استاد راهنما در مراحل مختلف تحقیق
زهراکاوسی :ویرایش علمی و ساختاری
عبدالله الماسیان کیا: تهیه فرمت اولیه مقاله

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی تهران به شماره قرارداد ۸۹-۰۳-۶۱-۱۱۲۴۱مورخ ۱۳۸۹/۰۸/۱۸ است.

نویسندگان مقاله مراتب قدردانی خود را از جناب آقای دکتر علیرضا زرین آرا، معاون محترم بخش آمار مرکز آمار و فناوری اطلاعات دانشگاه علوم پزشکی تهران و مدیران و کارکنان بیمارستان‌های تحت مطالعه به خاطر همکاری و در اختیار گذاشتن اطلاعات اعلام می‌کنند.

منابع

1. Asgharpour H, Behboodi D, Ghazvinian MH. Breakdown structure: natural gas consumption and economic growth in Iran. Quarterly of Energy Economics Review 2008; 19: 22-105 [Persian]
2. Mousavi Khalkhali MS, Haji Seghti S. Energy consumption management in a sample 400-bed hospital, Iran Energy Efficiency Organization (SABA), 2000 Available at: http://eeo.moe.gov.ir/Pieee/media/image/eeo1/pdf-report/hospital.pdf [Persian]
3. Aronsson S, Nilsson PE. Learning from experiences with energy efficient lighting in commercial buildings. 1st Edition, Iranian Technical Publishing Companies Publishers, Tehran, 1997 [Persian]
4. Bahadori MK. Evaluation and performance medical and medical equipment indexes in health centers. MED & LAB Engineering Magazine 2007; 74: 4-6 [Persian]
5. Sedghiani E. Hospital organization and management 2. 1st Edition, Computer World Publishers, Tehran, 1998 [Persian]
6. Rayati J, Mostafavi D, Karimi S. Energy audit in Shohadatajrish hospital .Second Conference on Energy Management in Health, Tehran, 2011 Available at: http://emh90.cnf.ir/files_site/paperlist/r_20_120409175724.pdf [Persian]
7. Riahi L, Hajinabi K, Aghamohammadi V. The relation of hospital bed indicators with energy consumption rate in Hamedan University of Medical Science hospitals. 8th Annual Congress of Health Services Administration Student, 2011 [Persian]
8. Zamanzadeh H, Shadrkh M. Complementary policies to successful management interview with targeted subsidies Iranian economic experts. Journal of Tazehaye-Eghtesad 2010; 129: 4-13 [Persian]
9. Xuan J, Gao W, Li H. Research on examination of energy conservation effect and its strategy in hospital complex of kitakyushu. The 6th International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation & Energy Conservation in Buildings 2007, Sendai, Japan. Available at: http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/Inive/IAQVEC2007/Xuan.pdf
10. Bull P, Adams R. Sector- Based approach energy efficiency within hospital and healthcare facilities in new York state, 2008. Available at: http://www.aikencolon.com/assets/images/pdfs/IECC/newyork/08-14%20energy%20efficient%20healthcare%20web.pdf
11. Abomsodi A, Ahmadi S, Bostani L. Energy consumption status at selected hospitals in Isfahan. Journal of Health Information Management 2005; 2: 25-17 [Persian]
12. Nazari A. Assesment of energy consumption and cost in Rajai hospital in Qazvin, 1th Annual Congress of Health Services Administration Student, 2004 [Persian]
13. Mossadegh Rad AM. Textbook organization management specialist hospital. 1st Edition, Dibagaran Tehran Publishers, Tehran, 2004 [Persian]
14. Toledo AF, Demajorovic J. Hospital activities: environmental impact and eco efficiency strategies. INTERFACEHS - A Journal on Integrated Management of Occupational Health and the Environment 2006; 2:1-23 Available at: http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/2006-v2-art4-ingles.pdf
15. Iran Society for Green Management. Hospitals green with the approach JCI. 1st Edition, Aseman Negar Publishers, Esfahan, 2009 [Persian]

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.2.2]

ABSTRACT

Relationship between hospital functional indices and energy consumption

Sahar Goodarzi[1*], Abolghasem Pourreza[2], Zahra Kavosi[1], Abdollah Almasian Kia[1]

1. Department of Health Management and Economics, School of Health Management and Information Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
2. Department of Health Economics and Management, School of Public Health, Tehran University of Sciences, Tehran, Iran

Payesh 2014; 13: 277-283
Accepted for publication: 28 August 2013
[EPub a head of print-14 April 2014]

Objective (s): This study aimed to determine the relationship between the hospital functional indices and energy consumption rate in the selected hospitals of Tehran University of Medical Sciences.
Methods: The present practical, cross-sectional study was conducted in a period of three years (2008-2010). The study population included six hospitals affiliated to Tehran University of Medical Sciences. Two categories of information were collected: the information about energy consumption which was extracted from bills and the information related to the bed indicators that obtained from the Information Technology Center of Tehran University of Medical Sciences. Data were analyzed using SPSS software.
Results: The results showed that during the three years, the mean water and electricity consumption was 2.99 and 13.38 to 22.3 times above the international standards, respectively. Besides, the average gas consumption was 19.5 cubic meters per bed occupancy. There was a statistically significant relationship between hospital functional indices and energy consumption.
Conclusion: Optimization energy consumption and reduction of hospital expenditures can be achieved by culturalization, and learning effective energy consumption management, presenting functional plans, and creating more relationships among the engineering groups and the hospitals.

Key Words: Energy consumption, Hospital beds index, Occupied bed days, Average length of stay

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1393.13.3.2.2]

[*] Corresponding author: Department of Health Management and Economics, School of Health Management and Information Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
E-mail: s.goodarzi@ymail.com