



## ارزیابی مقایسه‌ای عملکرد زیست محیطی بیمارستان فوق تخصصی تریتا بر مبنای مدل ارزیابی ایزو ۱۴۰۳۱

مریم مظاهری<sup>۱\*</sup>، یوسف بابایی مسدرقی<sup>۲</sup>، آرزو علیزاده<sup>۳</sup>

### چکیده

مقدمه: بیمارستان‌ها جهت ایجاد نوآوری در زمینه مراقبت از بیمار در سراسر جهان تلاش می‌نمایند و در اجرای آن بر روی محیط زیست طبیعی نیز اثر می‌گذارند، لذا مدیران بیمارستان‌ها بایستی همواره جهت کاستن از آسیب به بیماران و جوامع اطراف و محیط زیست طبیعی، به تدوین برنامه‌های مدیریتی در زمینه حفظ انرژی، دفع مناسب زائدات پزشکی و ... بپردازند. لذا این مطالعه در جهت هدفمند نمودن اقدامات در زمینه مدیریت محیط زیست بیمارستانی به ارزیابی شاخص‌های مهم و تاثیرگذار پرداخته است.

**روش بررسی:** این مطالعه از نوع تحلیلی-مقطعی می‌باشد که در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در بیمارستان فوق تخصصی تریتا در غرب تهران طراحی و اجرا گردید. برای اجرای این مطالعه از استاندارد ایزو ۱۴۰۰۱ و برای پایش آن از استاندارد ایزو ۱۴۰۳۱ استفاده گردید.

**یافته‌ها:** تعداد ۱۸ شاخص مهم و اساسی در حوزه عملکرد زیست محیطی برای بیمارستان تعریف گردید و اندازه‌گیری شاخص‌های مربوطه انجام شد. اصلاح و بهبود شاخص‌ها در سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ به وضوح دیده شد. بیشترین اقدام اصلاحی و محسوس‌ترین تغییرات مربوط به پسماندها بود. **نتیجه‌گیری:** استفاده از مدل‌های ارزیابی زیست محیطی در کنار حمایت‌های مدیریتی از انجام اقدامات اصلاحی می‌تواند در درازمدت باعث حفظ محیط زیست شده و سلامت عمومی را بهبود بخشد و همچنین مدیریت مناسب پسماندهای بیمارستانی می‌تواند موجب کاهش هزینه‌ها گردد.

**کلیدواژه‌ها:** محیط زیست، بیمارستان، ایزو ۱۴۰۳۱، ایزو ۱۴۰۰۱

### مقاله پژوهشی



تاریخ دریافت: ۹۹/۰۲/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۰۸

### ارجاع:

مظاهری مریم، بابایی مسدرقی یوسف، علیزاده آرزو. ارزیابی مقایسه‌ای عملکرد زیست محیطی بیمارستان فوق تخصصی تریتا بر مبنای مدل ارزیابی ایزو ۱۴۰۳۱. بهداشت کار و ارتقاء سلامت ۱۴۰۰؛ ۱(۵): ۱-۱۰.

<sup>۱</sup> گروه علوم و فنون دریایی، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران شمال، تهران، ایران (نویسنده مسئول: maryammazaheri65@yahoo.com)

<sup>۲</sup> گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

<sup>۳</sup> گروه بهداشت محیط، دانشکده محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی تهران شمال، تهران، ایران



## بیان مساله

بیمارستان‌ها در سراسر جهان جهت ایجاد نوآوری در زمینه مراقبت از بیمار با حفظ استانداردهای بالای کیفیت می‌کوشند. در اجرای این نوآوری، بیمارستان‌ها بر روی محیط زیست طبیعی اثر می‌گذارند، لذا همواره جهت کاستن از آسیب به بیماران و جوامع اطراف و محیط زیست طبیعی، مدیران بیمارستان‌ها به تدوین برنامه‌های مدیریتی در زمینه حفظ انرژی، دفع مناسب زائدات پزشکی و مدیریت ایمن دارو‌ها می‌پردازند (۱).

البته محققین در مطالعاتی مفهوم مدیریت محیط زیست را به مدیریت اقدامات انسان برای دستیابی به تعادل قابل قبول بین کیفیت محیط زیست انسانی و محیط زیست تعریف نموده، به عبارت دیگر مدیریت محیط زیست نیازهای طبیعی یک سازمان را فراهم نموده تا آن‌جا که توسعه پایدار زیست محیطی همراه با عدم تخریب آن مهیا گردد، لذا مدیریت محیط زیست یک پیش‌نیاز برای توسعه پایدار است (۲).

این در حالی است که در راستای بهبود کیفیت محیط زیست، سازمان بین‌المللی استاندارد در سال ۱۹۹۶ یک مجموعه از استانداردهای مشخص تحت عنوان ۱۴۰۰۰ را ایجاد نمود که دربرگیرنده چندین سند مشورتی در ارتباط با سامانه‌های مدیریت محیط زیست، نظارت محیط زیست، ارزیابی عملکرد محیط زیست، برچسب گذاری اکولوژیک، ارزیابی چرخه حیات و نمودهای زیست محیطی است (۳).

به طور مشخص مختصر نمودن فواید بهترین فعالیت‌ها و توسعه نظام‌های مدیریت زیست محیطی همواره احساس می‌شود، به طوری که دتکوفر و همکاران (۱۹۹۷) با بررسی کارایی نظام مدیریت زیست محیطی، این نظام را ابزاری جهت فراهم نمودن ساختار سازمانی و دربرگیرنده مسئولیت‌ها، رویه‌ها و منابع موردنیاز جهت اجرای سیاست زیست محیطی یافته‌اند (۴).

در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط محیط زیست پایدار و بیمارستان‌های سبز در ایالات متحده پرداخته و به این

نتیجه رسید که اولین و مهم‌ترین انگیزه برای حرکت به سوی استانداردهای بیمارستان سبز بهره‌وری انرژی بوده است (۵).

هم‌چنین رودلفی و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی کاربرد گواهینامه‌های زیست محیطی در منطقه اسپینا در ایتالیا پرداخته و به این نتیجه رسیدند که توسعه پایدار به عنوان یکی از مهم‌ترین دستاوردهای سازمان‌ها در اثر اتخاذ نظام مدیریت زیست محیطی بوده است (۶).

از طرف دیگر برقراری مجموعه استانداردهای ایزو ۱۴۰۰۰ می‌تواند منجر به افزایش رقابت پذیری، بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها و ارائه تصویر معتبرتر از بیمارستان گردد (۷).

در گذشته عملکرد سازمان‌های بهداشتی و درمانی از طریق شاخص‌های درمانی ارزیابی می‌شد و کیفیت خدمات تنها با دانش فنی کارکنان حرفه‌ای پزشکی و پرستاری تضمین می‌شد، ولی امروزه سازمان‌های بهداشتی و درمانی، سازمان‌های پیچیده‌ای هستند که نیاز به حمایت قوی مدیریت در زمینه ارزیابی عملکرد دارند. در سازمان‌های بهداشتی، درمانی کنونی، هزینه‌های فزاینده بهداشت و درمان، تخصص‌گرایی، تاکید بر مشتری و اهمیت کارایی و اثربخشی خدمات از جمله عواملی هستند که سازمان‌های بهداشتی و درمانی را به تحول در ارزیابی عملکرد ترغیب و تشویق نموده است. بهره‌گیری از معیارهای کمی عملکرد، همچون تحلیل هزینه-فایده، هزینه-کارایی و معیارهایی چون اثربخشی، بهره‌وری، کارآمدی و ... پاسخگوی نیازها و مشکلات بیمارستان‌ها نیست و برای ارزیابی عملکرد نیاز به الگوهای جامعی است که بتواند بیمارستان‌ها را در تمامی حوزه‌ها و واحدها بر اساس معیارهای اصلی عملکرد به طور مستمر، جامع و سیستماتیک مورد ارزیابی قرار دهد (۸).

در حال حاضر ارزیابی عملکرد در بیمارستان‌های ایران اساساً بر الزامات قانونی و دستیابی به اهداف و استانداردهای



بهبود مستمر در عملکرد خود نموده و روند آن را به نمایش بگذارد. در همین راستا یک سری اقدامات جهت بهبود وضعیت شاخص‌های زیست محیطی در محیط مورد مطالعه طراحی و اجرا گردید. این اقدامات در سطوح مختلف مدیریتی و اجرایی و با دخیل نمودن تمامی عناصر سازمان صورت گرفت.

مراحل مطالعه به شرح زیر می‌باشد.

تعیین شاخص‌های اصلی و پرکاربرد زیست محیطی در بیمارستان با استفاده از ارزیابی جنبه‌های مختلف زیست محیطی

اندازه‌گیری شاخص‌های زیست محیطی تعریف شده

تعریف اقدامات اصلاحی در طول یک سال در اتاق فکر کمیته بهداشت محیط و اجرا و پایش این شاخص‌ها در طول یکسال

اندازه‌گیری مجدد شاخص‌های تعریف شده بعد از انجام اقدامات اصلاحی

### نتایج

مطابق با نظرات کارشناسان و طوفان فکری ایجاد شده در کمیته بهداشت محیط بیمارستان تعداد ۱۸ شاخص مهم و اساسی در حوزه عملکرد زیست محیطی برای بیمارستان تعریف گردید و اندازه‌گیری شاخص‌های مربوطه انجام شد. همانگونه که در جدول ۱ مشخص می‌باشد اصلاح و بهبود شاخص‌ها در سال ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ به صورت آشکار ایجاد گردیده است. بیشترین اقدام اصلاحی (جدول شماره ۲) و محسوس‌ترین تغییرات مربوط به پسماندها بود که نتایج در جدول ۱ آمده است. همچنین تغییرات ایجاد شده و بهبود وضعیت شاخص‌های تعریف شده در شکل ۱ نمایش داده شده است.

ارزشیابی بیمارستان‌ها متمرکز می‌باشد، و سایر ارزیابی‌های درونی به صورت موردی و براساس نیاز خاص و یا به طور پراکنده در بخش‌های مختلف بیمارستان‌ها انجام می‌شود و در حقیقت یک سیستم یکپارچه برای امر مهم ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها به خصوص در حوزه زیست محیطی وجود ندارد (۹). لذا ما در این تحقیق بر آن شدیم تا ارزیابی عملکرد بیمارستان در حوزه زیست محیطی را از دیدگاه ایزو ۱۴۰۰۰ مورد بررسی قرار دهیم. ایزو ۱۴۰۳۱ شاخه‌ای از استاندارد ایزو ۱۴۰۰۰ می‌باشد که به به ارزیابی عملکرد زیست محیطی می‌پردازد.

### روش بررسی

این مطالعه از نوع تحلیلی-مقطعی می‌باشد که در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در بیمارستان فوق تخصصی تریتا در غرب تهران طراحی و اجرا گردید. برای اجرای این مطالعه از استاندارد ایزو ۱۴۰۰۱ و برای پایش آن از استاندارد ایزو ۱۴۰۳۱ استفاده گردید. استاندارد بین‌المللی ایزو ۱۴۰۳۱ (ISO 14031) (ارزیابی عملکرد محیط زیستی-خطوط راهنما) یک فرآیند مدیریتی است که سازمان را قادر می‌سازد عملکرد خود را در زمینه محیط زیست با استفاده از شاخص‌های کلیدی عملکرد مورد سنجش و ارزیابی قرار داده و اطلاعات قابل اطمینان و قابل تصدیق را به طرف‌های ذینفع ارائه دهد. هدف از این استاندارد ارائه یک مدل برای تعریف شاخص‌های معین، سنجش دوره‌ای شاخص‌ها و همچنین ارائه گزارش عملکرد محیط زیستی به جامعه و طرف‌های ذینفع با یک بیان مشترک می‌باشد. این استاندارد به سازمان کمک می‌کند ارزیابی دقیق‌تر و جامع‌تری از عملکرد خود در زمینه محیط زیست داشته باشد و با تعیین اهداف و معیارها اقدام به



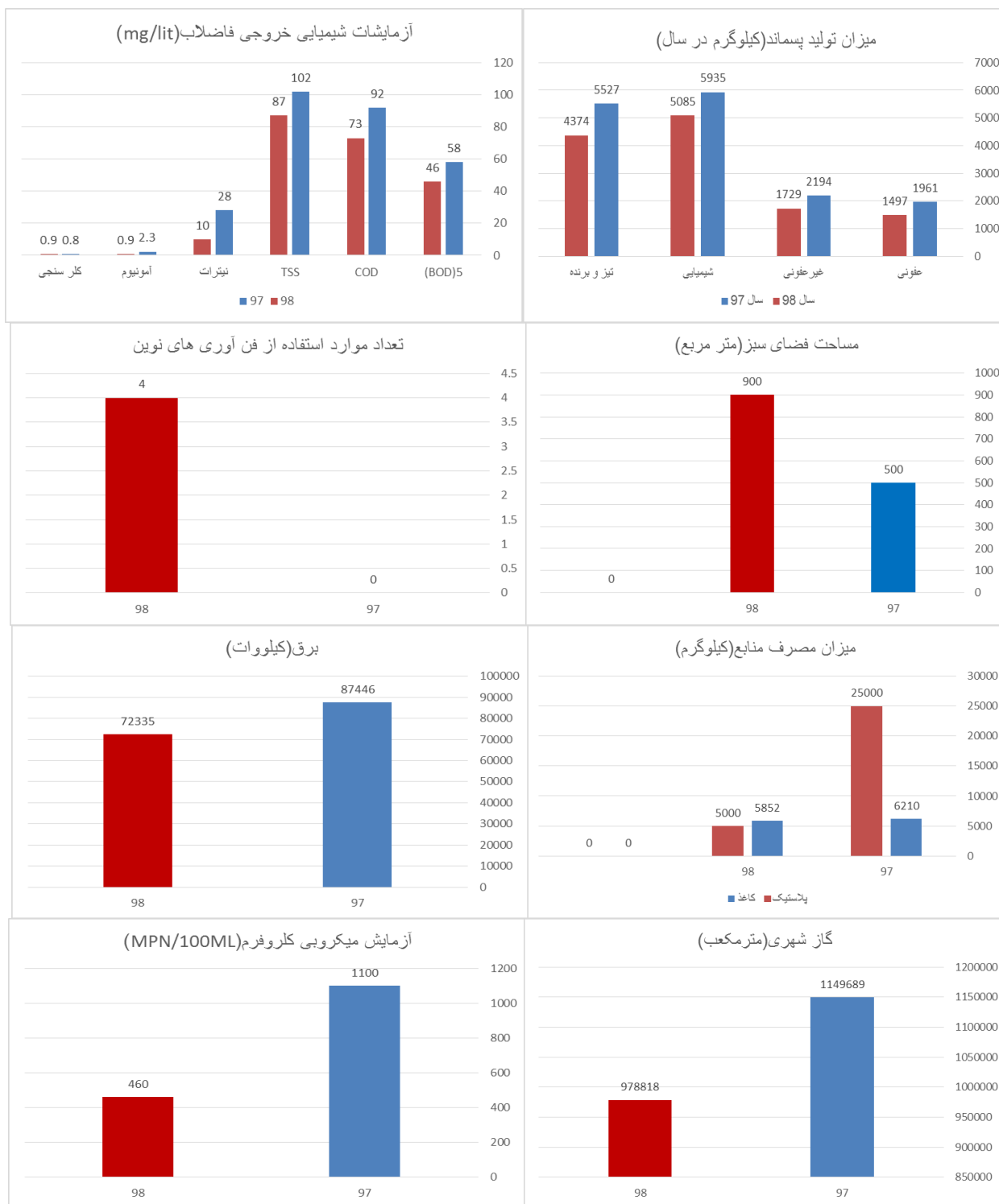
جدول ۱: نتایج شاخص‌های مربوط به موارد زیست محیطی پراهمیت در بیمارستان

واحد	سال ۹۸	سال ۹۷		
کیلوگرم در سال	۱۴۹۷	۱۹۶۱		عفونی ۲.۱
کیلوگرم در سال	۱۷۲۹	۲۱۹۴		غیرعفونی
کیلوگرم در سال	۵۰۸۵	۵۹۳۵		شیمیایی
کیلوگرم در سال	۴۳۷۴	۵۵۲۷		تیز و برنده
MPN/100ML	۴۶۰	۱۱۰۰		آزمایش میکروبی کلروفرم
mg/Lit	۴۶	۵۸	(BOD)5	
mg/Lit	۷۳	۹۲	COD	
mg/Lit	۸۷	۱۰۲	TSS	فاضلاب
mg/Lit	۱۰	۲۸	نیترات	آزمایش شیمیایی
mg/Lit	۰.۹	۲.۳	آمونیم	
mg/Lit	۰.۹	۰.۸	کلر سنجی	
کیلو وات	۷۲۳۳۵	۸۷۴۴۶		برق
متر مکعب	۹۷۸۸۱۸	۱۱۴۹۶۸۹		مصرف انرژی
متر مربع	۹۰۰	۵۰۰		گاز شهری
مترمکعب	۵۱۱۰۰	۸۵۰۴۵		توسعه فضای سبز
کیلوگرم	۵۸۵۲	۶۲۱۰		مساحت فضای سبز
کیلوگرم	۵۰۰۰	۲۵۰۰۰		آب
تعداد	۴	۰		کاغذ
				پلاستیک
				تعداد موارد استفاده از فن‌آوری‌های نوین
				فناوری‌های نوین



جدول ۲: شرح اقدامات انجام شده جهت اصلاح شاخص‌های زیست محیطی تعریف شده

حوزه زیست محیطی	شرح اقدامات انجام شده جهت بهبود وضعیت شاخص های زیست محیطی
پسماند	استفاده از کاورهای توالت از جنس نشاسته به جای کاورهای غیر قابل حل در آب و کاهش پسماندهای عفونی- حذف وایتکس جهت مصرف در بخش‌ها و کاهش پسماند گالن‌های پلاستیکی و پسماند شیمیایی- تعویض نخ تی و ابر تی‌ها به جای دور انداختن کل دسته تی و کاهش پسماندهای عفونی- حذف سطوحی اضافه پسماند از بخش و تفکیک پسماند فقط به مرکزیت تریمنت- تشویق به تفکیک کاغذهای باطله و تحویل به سرای محله و دریافت گل- آموزش به تفکیک پسماند از مرکز تولید- حذف ترمومترها و فشار سنج‌های حیوه‌ای و حذف پسماندهای فلزات سنگین- تحویل جداگانه باطری‌های تمام شده و تحویل جهت بازیافت- استفاده بیشتر از اقلام پارچه‌ای تا گان و شان یکبار مصرف- تعویض کفش با دمپایی در اتاق عمل و لاندی جهت کاهش مصرف روکشی- استفاده از ظروف یکبار مصرف فقط در بخش ایزوله- تحویل کیسه خون به آزمایشگاه و تحویل به سازمان انتقال خون و کاهش پسماند عفونی- استفاده از کیسه پارچه‌ای به جای کیسه پلاستیکی- حذف روکشی در بخش‌های ویژه- ممنوعیت بردن کارتن در بخش و تحویل کارتن جزء پسماند قابل بازیافت- دقت در تفکیک پسماند تر و خشک- نظارت بر درخواست بخش‌ها و کاهش اقلام مازاد که درخواست شده است- تهیه سبزیجات پاک شده و کاهش پسماند خانگی- کاهش مصرف کاغذ تا حد امکان- استفاده مجدد از کاغذهای بازیافتی- استفاده از سفتی باکس متناسب در بخش متناسب برای استفاده بهینه- کنترل و نظارت بر مصرف کیسه‌های زباله و کاهش آن به یک پنجم- استفاده از سیستم پیوست و کاهش مصرف کاغذ
فاضلاب	آموزش به تخلیه بطری‌های تخلیه ادرار مریض و سرم‌ها در فاضلاب- حذف وایتکس و جایگزینی آن با قرص ژاول پارت- تفکیک پسماندهای پرمخاطره و حذف آن (حیوه و لامپ کم مصرف)- کنترل و مستند کردن دقیق مصرف خرید و ذخیره مواد شیمیایی بیمارستان- کاهش شستشو لاکرها و تختها و کاناپه‌های استراحت و استفاده بهینه از مواد شوینده- استفاده از مواد شوینده لیتری و کاهش بطری محلول‌ها - نصب بلوئر با ظرفیت هوادهی بیشتر به لجن فعال فاضلاب- کنترل روزانه آزمایشات شیمیایی فاضلاب- کلر زنی در پیک مصرف آب در بخش‌ها- نظارت دائم بر هوادهی لجن فعال جهت جلوگیری از افزایش آمونیاک- اضافه نمودن گلوگز به فاضلاب در زمان‌های عدم تشکیل کلونی- تخلیه مرتب لجن‌های مرده- نظارت بر چربی‌گیر و تخلیه مستمر آن - شستشو دانه‌گیر فاضلاب و چک نمودن صحت و سلامت سازه فاضلاب- رنگ‌آمیزی مرتب سرریزها جهت رویت همیشگی شفافیت خروجی فاضلاب - چک نمودن دیفیوزرها و تمیز نمودن مرتب آن‌ها
انرژی	استفاده از تجهیزات ضد عفونی خودکار (دستگاه نوکواسپری و کف روب)- استفاده از لامپ‌های چشمی در راهروها جهت کاهش برق- آبیاری فضای سبز با استفاده از آب خاکستری- حذف خشک کن‌ها دست و کاهش مصرف برق- در حالت اسکرین قرار دادن کلیه سیستم‌های کامپیوتری- مدیریت مصرف آب گرم و استفاده از اجاق گاز در آشپزخانه بیمارستان-
فضای سبز	کاشت چندین راس درخت در روز درختکاری سال ۹۸ و افزایش فضای سبز- توسعه فضای سبز در محوطه‌ها بدون کاربری بیمارستان-
مصرف منابع	کاهش مصرف کاغذ تا حد امکان- استفاده مجدد از کاغذهای بازیافتی- کاهش شستشو لاکرها و تخت‌ها و کاناپه‌های استراحت و استفاده بهینه از مواد شوینده- چشمی کردن شیرالات و کاهش مصرف آب- بازدیدهای دوره‌ای مدون از شیرالات جهت جلوگیری از هدر رفت آب- استفاده از سیستم پیوست و کاهش مصرف کاغذ- حذف پرینترها از بخش‌ها و مرکزیت در واحدهای ضروری- ارت سنجی سیستم همبندی و جهت کنترل نشتی‌های جریان برق- مدیریت کاهش تخلیه فلاش تانک‌ها برای استفاده بهینه آب- تعمیر ظرفشویی و کاهش هدر رفت آب - استفاده از سفتی باکس متناسب در بخش متناسب برای استفاده بهینه- کنترل و نظارت بر مصرف کیسه‌های زباله و کاهش آن به یک پنجم
فناوری‌های نوین	خریدهای جدید لوازم الکتریکی با برچسب مصرف انرژی بالاتر- استفاده از فتوسل- نرم‌افزاری کردن سازمان الکترونیک پیوست- تولید آب خاکستری- تله مدیسین



شکل ۱: نمودارهای مقایسه‌ای بهبود شاخص‌های مربوط به موارد زیست محیطی پراهمیت در بیمارستان

## بحث

اصلاحی تمامی شاخص‌های مربوط به مدیریت پسماند بیمارستانی بهبود پیدا کرد. در این مطالعه بر بکارگیری روش‌های استاندارد و علمی جهت پیاده سازی و سنجش عملکرد زیست محیطی بیمارستان تاکید شده است (۹).

همچنین در مطالعه‌ای که در یکی از بیمارستان‌های نوار غزه انجام شده است مشکل قطعی مکرر برق و استفاده از دیزل ژنراتورها مطرح شده است که باعث صرف هزینه‌های بسیار زیاد در حوزه مصرف انرژی می‌گردد و همچنین به عنوان سوخت فسیلی باعث آلودگی‌های زیست محیطی می‌گردد. در این مطالعه از منابع ذخیره انرژی که با عنوان PV از آن یاد می‌شود به عنوان راهکار جایگزین استفاده شده است و شاخص مصرف انرژی را در این بیمارستان به مقدار زیادی کاهش داده است. این مطالعه همچنین استفاده از فناوری‌های نوین سازگار با محیط زیست را در حیطه مدیریت محیط زیست بیمارستانی توصیه می‌نماید (۱۰).

در بحث مدیریت پسماندهای بیمارستانی اقدامات صورت گرفته در مطالعه آقای موسوی و همکاران (۱۱) همخوانی بسیاری با اقدامات صورت گرفته در این مطالعه دارد. همچنین در این مطالعه به اهمیت آموزش در سطوح مختلف مدیریت پسماند بیمارستانی اشاره شده است که قطعاً بدون آموزش و همراهی پرسنل بیمارستان برنامه‌های مدیریت پسماند هر چند دقیق باشد به ثمر نخواهد نشست و در این مطالعه بر این موضوع بسیار تاکید شد.

بهبود شاخص‌های زیست محیطی فاضلاب بیمارستانی منجر به تولید آب خاکستری گردید که برای آبیاری فضاهای سبز بیمارستان استفاده می‌شود که این موضوع تاثیر مستقیمی بر مصرف آب بیمارستان گذاشت. یانگ و همکاران وی در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۲۰ بر روی کیفیت آب خاکستری برای مصارف آشامیدنی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که در صورتی که آب سالم در دسترس باشد ترجیحاً ازین نوع آب برای مصارف آشامیدنی نباید استفاده نمود ولی استفاده ازین نوع آب

این مطالعه با هدف تاثیر اجرای استانداردهای زیست محیطی در یک بیمارستان در شهر تهران انجام شد که اقدامات اصلاحی زیادی برنامه ریزی و بسیاری از آنها اجرا گردید. تاثیر این اقدامات اصلاحی در شاخص‌های تعریف شده مطابق با ایزو ۱۴۰۳۱ در بین سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ آشکارا مشخص گردید که در شکل ۱ و جدول ۱ به نمایش درآمده است. با توجه به جدول شماره ۲ می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که اگر اقدامات اصلاحی به شیوه‌های علمی و با در نظر گرفتن پتانسیل‌های بیمارستان طراحی و به مرحله اجرا گذاشته شود می‌تواند باعث بهبود مستمر در فرایندهای زیست محیطی شده که نتیجه آن بالطبع در سلامت عمومی جامعه آشکار می‌گردد.

Amheka و همکاران در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۴ بر روی فاضلاب‌ها و شاخص‌های مربوط به فاضلاب و مصرف انرژی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که پایش مستمر متغیرهای قابل اندازه‌گیری و فرایندی مربوط به فاضلاب و مصرف انرژی در اقدام به موقع و سریع در مقابل هرگونه تغییرات در شاخص‌ها و متغیرها می‌تواند در دراز مدت ضمن افزایش طول عمر تصفیه خانه‌های فاضلاب، باعث می‌شود تخریب محیط زیست کم‌تر اتفاق بیفتد. در این مطالعه نیز در اقدامات اصلاحی مربوط به فاضلاب و مصرف انرژی تمامی فرایندها و متغیرها به صورت مستمر کنترل شدند که در نهایت شاخص‌های تعریف شده در محدوده استاندارد که مطابق با موازین زیست محیطی می‌باشد قرار گرفت (۸).

در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۹ و در بخش بزرگ بهداشت و درمان بیمارستان عمومی منطقه‌ای دانشگاه پاتراس، یونان غربی انجام شد از یک مدل چند معیار برای بررسی رویه‌ها، تکنیک‌ها و روش‌های مقابله با زباله‌های عفونی استفاده گردید و در نهایت از روش AHP برای ارزیابی عملکرد زیست محیطی بیمارستان‌ها در زمینه مدیریت پسماند بیمارستانی استفاده گردید. در این مطالعه از ماتریس مدیریت پسماند جهت ارزیابی شاخص‌های مربوط به پسماند استفاده شده و در نهایت بعد از انجام اقدامات



در صنایع و کشاورزی توصیه گردیده که نتیجه آن صرفه جویی در مصرف منابع آبی می شود (۱۲). همچنین آقای باجپای در مطالعه خود در سال ۲۰۲۰ در ارتباط با استفاده از آب خاکستری در بیمارستان‌ها به این نتیجه رسید که استفاده از این منابع آبی تا ۳۰ درصد می تواند باعث صرفه در مصرف آب گردد (۱۳). همچنین استفاده از این نوع منابع آبی در حوزه استفاده از فناوری‌های نوین می باشد که تاثیر آن در مصرف منابع آبی بیمارستان نیز مشهود بوده است.

اقدامات انجام شده در بخش استفاده از منابع و استفاده از انرژی نیز به نوبه خود اقدامات قابل توجهی بودند که نتیجه همفکری تیم استقرار نظام ارزیابی زیست محیطی بود. از جمله بهترین این اقدامات استفاده از فن آوری‌های قطع و وصل خودکار بود که در سال‌های اخیر در ساختمان‌ها جهت استفاده بهینه از منابع و انرژی تعبیه می شود و ساختمان‌های هوشمند به این سمت ارتقا می یابند. آقای چن و همکاران و همچنین آقای باسو و همکاران استفاده از این تکنولوژی ها را برای مصرف بهینه منابع و انرژی علی الخصوص در ساختمان‌های اداری و تجاری و بیمارستان‌ها و اتاق‌های بیمار توصیه می نماید (۱۴-۱۵).

با توجه به مطالعات بالا و مقایسه نتایج آن با جدول شماره ۱ و جدول شماره ۲ مشخص می گردد که نتایج این مطالعه همسو با نتایج مطالعات مشابه در دنیا می باشد که اخیرا مورد توجه بسیاری از پژوهشگران حوزه محیط زیست قرار گرفته است و نتایج این مطالعه می تواند در سایر بخش‌های درمانی نیز به کار گرفته شود.

### نتیجه گیری

بهبود شاخص‌های زیست محیطی تعریف شده در بیمارستان می تواند مصداق توسعه پایدار کشورها تلقی شود چرا که بیمارستان‌ها طیف وسیعی از آلاینده‌ها را وارد محیط زیست می نمایند که عدم نظارت و کنترل بر آنها می تواند در دراز مدت باعث از بین رفتن محیط زیست گردد.

برخی از مزایای بهره‌گیری از استاندارد ایزو (ISO ۱۴۰۳۱) (14031) برای این بیمارستان به صورت غیرمستقیم و مستقیم از قرار زیر بود:

کمک به گردآوری داده‌ها برای خود اظهاری‌های محیط زیستی  
ارزیابی دقیق عملکرد بیمارستان در زمینه محیط زیست  
ارتقاء سطح ممیزی‌های داخلی بیمارستان با استفاده از الگوی بین‌المللی  
ایجاد بستر لازم برای ارتباط چندجانبه بین معاونت‌های مختلف در بیمارستان  
ایجاد تصویری مثبت از سیاست‌های محیط زیستی بیمارستان در بین پرسنل

فرآهم آوردن زمینه لازم برای قضاوت جامع در تمام زمینه‌های محیط زیست مانند:

- آلودگی‌های منتشره از بیمارستان
- هزینه‌ها و سرمایه‌گذاری‌های محیط زیستی
- آموزش و فرهنگ‌سازی محیط زیست
- مصرف منابع طبیعی (شامل مواد و انرژی)
- جهت‌گیری‌های مدیریتی
- تعیین سطح مبنا و تغییرات آن
- امکان ارائه روند عملکرد محیط زیستی

با تمام این توضیحات استفاده از مدل‌های ارزیابی زیست محیطی در کنار حمایت‌های مدیریتی از انجام اقدامات اصلاحی می تواند در دراز مدت باعث حفظ محیط زیست شده و سلامت عمومی را بهبود بخشد و همچنین مدیریت مناسب پسماندهای بیمارستانی می تواند موجب کاهش هزینه‌ها گردد برای مثال شهرداری در ازای حمل و دفع پسماندهای بیمارستانی هزینه‌ای را دریافت می نماید و مشخص است که کاهش تولید زباله‌های عفونی بیمارستان باعث کاهش هزینه‌های بیمارستانی می گردد و همچنین در بحث مصرف منابع و انرژی و سایر پارامترها نیز در نهایت نتیجه‌گیری بر اینست که سرمایه‌گذاری بر روی محیط زیست، از دیدگاه هزینه-فایده روند مثبت و پرفایده‌ای می باشد. از محدودیت‌های این پژوهش می توان به بار مالی زیاد اجرای اقدامات زیست محیطی و همچنین اجرای دشوار اقدامات اصلاحی که نیاز به مشارکت تمامی افراد سازمان بود اشاره کرد.



**مشارکت نویسندگان**

طراحی پژوهش: م.م، ی.ب، آ.ع

جمع آوری داده ها: آ.ع

تحلیل داده ها: ی.ب

نگارش و اصلاح مقاله: م.م، ی.ب، آ.ع

**تضاد منافع**

هیچ گونه تضاد منافی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

پیشنهاد می شود در مطالعات آینده عملکرد زیست محیطی بیمارستان ها با توجه به شاخص هایی که در این پژوهش اشاره شده است سنجیده شده و با یکدیگر مقایسه گردد تا نقاط قوت و ضعف بیمارستان ها نسبت به هم در این زمینه مشخص گردد.

**تشکر و قدردانی**

نویسندگان این مقاله از تمام پرسنل بیمارستان فوق تخصصی تریتا تهران بخاطر همراهی و مشارکت در این پروژه عظیم نهایت تقدیر و تشکر را دارند.

**منابع**

1. Reller A, editor. Greener Hospitals: Improving Environmental Performance. Wiss.-Zentrum Umwelt, Univ.; 2000. P. 1-52.
2. Petak WJ. Environmental planning and management: the need for an integrative perspective. Environmental Management. 1980; 4(4):287-95.
3. Tan LP. Implementing ISO 14001: is it beneficial for firms in newly industrialized Malaysia? Clean Product. 2005; 13:397-404.
4. Dettenkofer M, Kummerer K, Schuster A, Muhlich M, Scherrer M, Daschner D. Environmental auditing in hospitals: approach and implementation in an university hospital. Hospital Infection. 1997; 36(1):17-22..
5. Ferenc J. Going greener, Hospitals continue to make sustainability a priority. Sustainable Operation Groups. Health facilities management. 2010; 23(12):24-8.
6. Hillary R. Environmental management systems and the smaller enterprise. Clean Product. 2004;12:561-9.
7. Sahamir SR, Zakaria R. Green assessment criteria for public hospital building development in Malaysia. Procedia Environmental Sciences. 2014; 20:106-15.
8. Amheka A, Higano Y, Mizunoya T, Yabar H. Comprehensive Evaluation of the Feasibility to Develop a Renewable Energy Technology System and Waste Treatment Plant in Kupang City, Indonesia based on a Kupang Input Output Table. Procedia Environmental Sciences. 2014;20:79-88.
9. Zamparas M, Kapsalis VC, Kyriakopoulos GL, Aravossis KG, Kanteraki AE, Vantarakis A, Kalavrouziotis IK. Medical waste management and environmental assessment in the Rio University Hospital, Western Greece. Sustainable Chemistry and Pharmacy. 2019;13: 100163.
10. Hijjo M, Bauer P, Felgner F, Frey G. Energy Management systems for hospitals in Gaza-strip. In 2015 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC). 2015;8:18-25.



11. Mousavi S, Atashkar S, Almasi A, Shokoohizadeh M, Amini M, Sobhani Z. A Survey on Knowledge, Attitude and Practice of Personnel Regarding Hospital Waste Management in Imam Hossein Educational Hospital of Kermanshah. *Health*. 2020;11(2): 213-22.
12. Li W, Zheng T, Ma Y, Liu J. Fungi characteristics of biofilms from sewage and greywater in small diameter gravity sewers. *Environmental Science: Water Research & Technology*. 2020;6(3):532-9.
13. Bajpai M, Katoch SS, Singh M. Optimization and economical study of electro-coagulation unit using CCD to treat real graywater and its reuse potential. *Environmental Science and Pollution Research*. 2020;27(33):42040-50.
14. Chen X, Min C, Guo J. Visible light communication system using silicon photocell for energy gathering and data receiving. *International Journal of Optics*. 2017.
15. Basso V, inventor. Machine for packing medical products and printing medical instructions for a nurse in a hospital environment. United States patent application US 14/330,031. 2016 Jan 14.





## Comparative Evaluation of Hospital Environmental Performance based on ISO 14031 Evaluation Model

Maryam MAZAHERI<sup>1\*</sup>, Yousef BABAEI MASDARGHI<sup>2</sup>, Arezoo ALIZADEH<sup>3</sup>

### Abstract

### Original Article



Received: 2020/05/14

Accepted: 2020/08/29

#### Citation:

MAZAHERI M,  
BABAEI MASDARGHI  
Y, ALIZADEH A.  
Comparative Evaluation  
of Hospital Environmental  
Performance based on  
ISO 14031 Evaluation  
Model. Occupational  
Hygiene and Health  
Promotion 2021; 5(1): 10-  
20.

**Introduction:** Hospitals are working to create innovation in patient care throughout the world while maintaining high quality standards. Since in implementing this innovation, hospitals have an impact on the natural environment, hospital managers are constantly developing management plans to conserve energy and dispose medical waste properly to reduce the damage to patients, surrounding communities, and the natural environment. Therefore, this study evaluated the important and effective indicators in order to target the measures in the field of hospital environmental management.

**Methods:** This cross-sectional analysis was designed and implemented in 2018 and 2019 in Trita subspecialty hospital in the west of Tehran. To implement this study, ISO 14001 standard was used and ISO 14031 standard was applied to monitor it.

**Results:** According to the findings, 18 important and basic indicators were defined in the field of environmental performance for the hospital and the relevant indicators were measured. Correction and improvement of indicators was clearly observed in 2018 and 2019. Most of the corrective actions and the most noticeable changes were related to waste.

**Conclusion:** The use of environmental assessment models along with managerial support for corrective action can protect the environment in the long run and improve public health. Moreover, proper management of the hospital waste can reduce the costs.

**Keywords:** Environment, Hospital, ISO 14031, ISO 14001

<sup>1</sup> Department of Marine Science and Technology, School of Marine Science and Technology, Islamic Azad University of North Tehran, Tehran, Iran

\* (Corresponding Author: maryammazaheri65@yahoo.com)

<sup>2</sup> Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>3</sup> Department of Environmental Health, School of Environment, Islamic Azad University of North Tehran, Tehran, Iran