

بررسی اثربخشی استقرار سیستم‌های مدیریت محیط‌زیست (EMS) در بهبود عملکرد محیط‌زیستی واحدهای صنعتی در ایران

فریبرز جمالزاد فلاح¹، نیلوفر عابدین‌زاده^{2*}، مکرّم روان‌بخش³

۱ مربی پژوهش، عضو هیات علمی پژوهشکده محیط‌زیست جهاد دانشگاهی

۲ مربی پژوهش، عضو هیات علمی پژوهشکده محیط‌زیست جهاد دانشگاهی

۳ مربی پژوهش، عضو هیات علمی پژوهشکده محیط‌زیست جهاد دانشگاهی

(تاریخ دریافت: 1391/2/3؛ تاریخ تصویب: 1392/3/27)

چکیده

استانداردهای سری ایزو 14000 به‌عنوان عنصری فعال و مؤثر، عملکرد محیط‌زیستی سازمان‌ها را بهبود بخشیده، نظام مدیریت محیط‌زیستی را منسجم و استاندارد می‌سازد. استاندارد ایزو 14031 به‌عنوان ابزاری دقیق، کمی و قابل اندازه‌گیری در اختیار مدیر ارشد سازمان قرار گرفته است و مدیریت را در جهت ارایه بهتر عملکرد محیط‌زیستی همراه با معیارها و شاخص‌های قابل سنجش یاری می‌نماید. در این مطالعه، جهت بررسی اثربخشی استقرار سیستم‌های مدیریت محیط‌زیست در بهبود ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی واحدهای صنعتی، از استاندارد ایزو 14031 استفاده شده است. جهت انجام تحقیق ابتدا جامعه آماری مورد مطالعه، واحدهای دارای گواهینامه ایزو 14000، گروه‌بندی و داده‌های تحقیق با استفاده از پرسشنامه حاوی سؤالات مربوط به شاخص‌های اثربخشی استقرار ایزو 14000 جمع‌آوری گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی، جداول توافقی و آزمون کای اسکور، صورت پذیرفت. نتایج تحقیق نشان داده است، با وجود فواید بسیاری که استقرار این نظام مدیریتی برای سازمان‌ها دارد، نگهداری آن نیز از ارکان اصلی موفقیت آن محسوب می‌شود. بررسی واحدهای مورد بررسی نیز نشان داده است که عملکرد این سازمان‌ها در نگهداری این نظام مدیریتی ضعیف بوده و سازمان‌ها پس از گرفتن گواهینامه، در نگهداری آن دچار نوعی تنزل سطح کیفی مدیریت و کاهش انگیزه برای بهبود این نظام خواهند شد.

کلیدواژه‌ها: اثربخشی، سیستم مدیریت محیط‌زیست، عملکرد محیط‌زیستی، واحدهای صنعتی

* نویسنده مسئول

N.abedinzadeh@gmail.comEmail:

سرآغاز

با توجه به رشد روز افزون جمعیت و محدود بودن منابع طبیعی در دسترس، امروزه مسئله حفاظت از محیط‌زیست به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مسایل جامعه بشری مطرح شده است. نکته حایز اهمیت این است که حفظ محیط‌زیست محدود به مرزهای سیاسی و جغرافیایی نبوده و اهتمام جمعی همه ساکنان کره زمین را می‌طلبد. با این نگرش سیستمی، مسئله حفاظت از محیط‌زیست نیازمند یک سیستم مدیریت محیط‌زیستی است که به‌صورت یکپارچه با سایر سیستم‌های مدیریتی به اجرا درآید (حاجی‌شریف، 1380).

همچنین با افزایش توجه به حفظ و ارتقای کیفیت محیط‌زیست و بهداشت محیط در سطح بین‌المللی، توجه تمامی سازمان‌ها به‌طور فزاینده‌ای بر آثار زیانبار محیط‌زیستی ناشی از فعالیت‌ها، تولیدات و خدمات آنها معطوف شده است. علاوه بر آن، عملکرد محیط‌زیستی یک سازمان، اهمیت زیادی برای گروه‌های درگیر داخلی و خارجی، با آن سازمان دارد. دستیابی یک سازمان به عملکرد مناسب محیط‌زیستی، مستلزم تعهد سازمان به ایجاد روش سیستماتیک مدیریت محیط‌زیست و بهبود مستمر آن می‌باشد (اقبال و میرغفاری، 1388).

سیستم مدیریت محیط‌زیست در واقع نوعی ارزیابی و ساماندهی محیط‌زیستی برای فعالیت‌های جاری صنعتی، تولیدی، خدماتی و موارد مشابه است. این سیستم، انتظام و هماهنگی لازم در جهت به‌کارگیری و تخصیص منابع، بررسی پویا و مستمر فرایندها و عملیات، ارزیابی آثار محیط‌زیستی فرایندها، عملیات، خدمات و کالا اندازه‌گیری و پایش، ارائه راه‌حل مشکلات، بازنگری، ممیزی و پایش اقدام‌های انجام شده، تقسیم وظایف و مسئولیت‌ها را فراهم می‌سازد (نوری و لسانی، 1376).

ایزو 14000، روشی نوین برای حفاظت از محیط‌زیست بوده است و هر سازمان را دعوت می‌کند تا جنبه‌های محیط‌زیستی خود را ارزیابی، اهداف و مقاصد خود را تهیه و تدوین کند و خود را به فرایندهای کارا، مطمئن و بهبود پیوسته متعهد سازد. همچنین تمامی کارمندان و مدیران را درون سیستمی بیاورد که آگاهی مشترک و روشن و نیز مسئولیت فردی در قبال عملکرد محیط‌زیستی سازمان داشته باشند (اقبال و میرغفاری، 1388).

رویکرد بهبود عملکرد محیط‌زیستی از اجلاس زمین که در سال 1992 برگزار گردید، مورد توجه مدیران بخش صنعت و تجارت قرار گرفت. در این راستا، تدوین استاندارد ایزو 14031 در سال 1999، زمینه پایدار شدن این بهبود را فراهم نمود به نحوی که واحدهای موفق صنعتی و خدماتی، به‌کارگیری این سیستم استاندارد را به‌عنوان یک معیار اثربخش مورد توجه قرار داده‌اند. سازمانی که دارای سیستم مدیریت محیط‌زیست است، باید با توجه به خطمشی، اهداف خرد و کلان و دیگر معیارها به ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی خود بپردازد تا مشخص شود آیا تعهدات آن سازمان در قالب خطمشی و وضعیت مطلوب محیط‌زیستی در قالب اهداف خرد و کلان محیط‌زیستی آن تحقق یافته‌اند یا خیر (جعفری، 1384).

بسیاری از صنایع در جستجوی راه‌هایی برای شناسایی، درک، تشخیص، بهبود و ارائه بهتر عملکرد محیط‌زیستی خود هستند و این موضوع زمانی محقق می‌شود که عوامل مؤثر بر محیط‌زیست به وسیله مدیریت مطلوب آن دسته از فعالیت‌ها، محصولات و خدماتی که پیامدهای بارزی بر محیط‌زیست دارند، تحت مدیریت کارآمد و مؤثر قرار گیرند.

عملکرد محیط‌زیستی عبارت از نتایج مدیریت جنبه‌های محیط‌زیستی یک سازمان است. جنبه‌های محیط‌زیستی عناصری از فعالیت‌ها، محصولات و خدمات یک سازمان به‌شمار می‌رود که می‌توانند با محیط‌زیست پیرامون آن سازمان کنش و واکنش داشته باشند. ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی فرایندی است که اخذ تصمیم‌های مدیریتی را با در نظر گرفتن عملکرد محیط‌زیستی سازمان تسهیل می‌کند (محمدرضایی، 1384).

استاندارد ایزو 14031، استاندارد ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی، از سری ایزو 14000 به‌عنوان ابزاری دقیق، کمی و قابل اندازه‌گیری برای مقایسه عملکرد محیط‌زیستی حال و گذشته سازمان با معیارهایی که برای خود مدنظر دارد، در اختیار مدیریت ارشد قرار گرفته است و مدیریت را جهت ارائه بهتر عملکرد محیط‌زیستی همراه با معیارها و شاخص‌های قابل سنجش یاری می‌نماید (Kuhre, 1997). تورسن، ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی را به‌عنوان ابزاری برای تقویت بخش صنعت معرفی کرد. این تحقیق بر جنبه‌های مرکزی مربوط به ساختار و کاربرد شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی برای ارزشیابی محیط‌زیستی

نقطه نظر شاخص‌های عملکرد فرایند، حاکی از عملکرد مطلوب قسمت‌های مختلف واحد ریخته‌گری بود و در زمینه شاخص‌های عملکرد مدیریت، در مجموع میزان آموزش‌ها با وجود افزایش هنوز از کفایت لازم برخوردار نبود (اقبال و میرغفاری، 1388). در سال 1387، فراشی مدلی جهت ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی سازمان‌ها در نگهداری استاندارد ایزو 14001 ارائه و به‌طور موردی عملکرد محیط‌زیستی شهرداری منطقه 7 تهران را مورد بررسی قرار داد. موانع و تنگناهای مربوط به نگهداری این استاندارد شناسایی و براساس تجزیه و تحلیل این داده‌ها در نرم‌افزار NVivo 8 بر پایه مراحل چرخه دمینگ از بین این موانع، 13 معیار ارزیابی استخراج شد. با استفاده از تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی معیارهای حاصل وزن‌دهی شد و برای ساخت مدل از روش ترکیب خطی وزنی استفاده شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که عملکرد این سازمان در نگهداری این نظام مدیریتی ضعیف می‌باشد (فراشی و همکاران، 1389).

بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، در حال حاضر در کشور، تعداد 396 واحد صنعتی در گروه‌های صنایع شیمیایی، بهداشتی - آرایشی - دارویی، ماشین آلات و تجهیزات، سلولزی، صنایع فلزی، کانی غیرفلزی، غذایی، برق و الکترونیک و نساجی گواهینامه استاندارد ایزو 14001 را از شرکت‌های بین‌المللی، IMQ، لویدز، SGS، TUV اتریش، ACS، توف رایلند، DNV، QQS اخذ نموده‌اند و دارای سیستم مدیریت محیط‌زیستی می‌باشند. هدف از انجام این پژوهش، برخلاف تحقیقاتی که تاکنون صورت گرفته است، بررسی مقایسه‌ای ارزیابی روند عملکرد محیط‌زیستی بین واحدهای صنعتی مختلف می‌باشد.

مواد و روش‌ها

فرایند ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی در استاندارد ایزو 14031 براساس مدل چرخه دمینگ یعنی برنامه‌ریزی، اجرا، بازرنگری و اقدام اصلاحی می‌باشد (شکل 1). چرخه دمینگ در اواخر دهه 1940، توسط ادوارد دمینگ به‌عنوان یکی از ابزارهای مؤثر مدیریت در ژاپن به وجود آمد و هدف اصلی آن پیشگیری از بروز مجدد عیوب و نواقص و تعیین استانداردهای انجام کار بود. مدل چرخه دمینگ را می‌توان به اختصار به شرح زیر معرفی نمود:

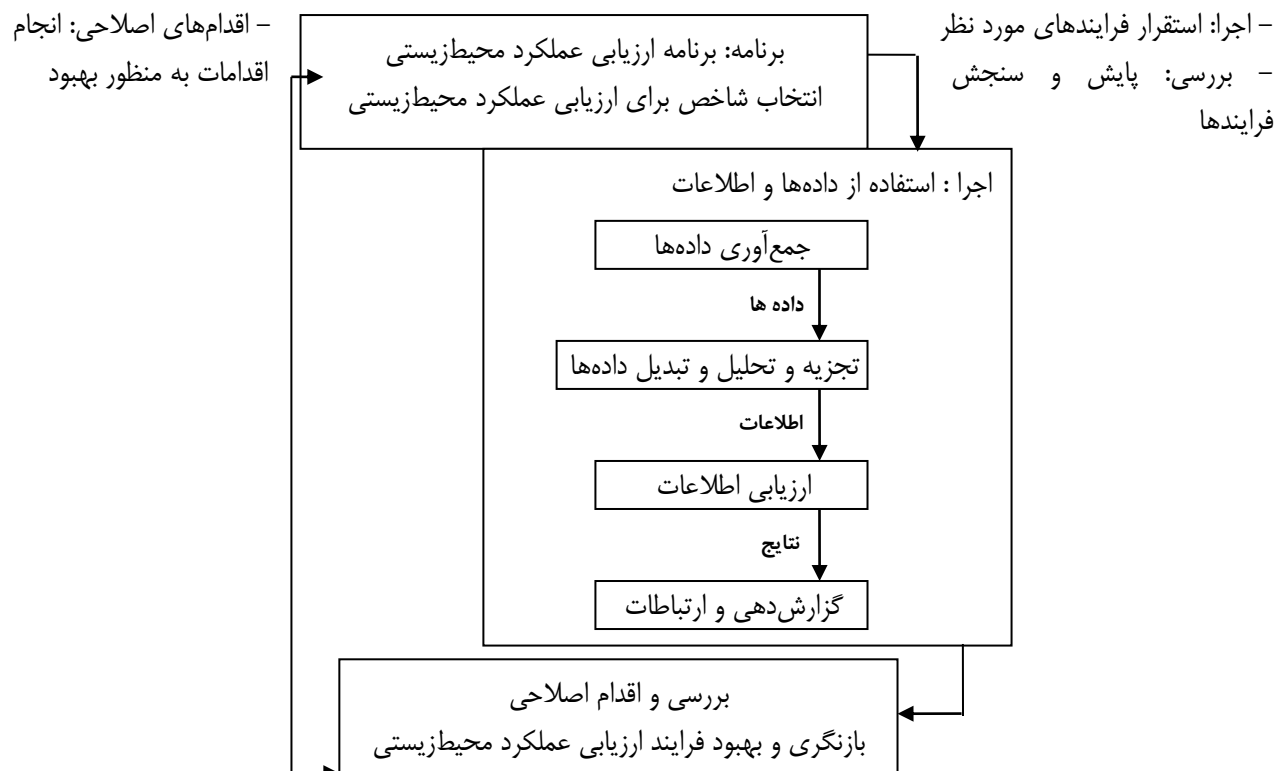
- برنامه‌ریزی: ایجاد اهداف و فرایندهای لازم برای ارایه نتایج، مطابق با خطمشی محیط‌زیستی سازمان

فعالیت‌های تولیدی و شرایط محیط‌زیستی دسته‌بندی شدند (Thoresen, 1999).

آلانی و همکارانش در ترکیه، ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی بخش نساجی را به‌عنوان ابزاری که در تعیین فرصت‌های تولید پاک تر به کار می‌رود، مورد بررسی قرار دادند. در انجام این تحقیق، یک کارخانه نساجی با تولید 55 تن در روز بررسی شد و با استفاده از منابع اطلاعاتی موجود و تحقیقاتی که در گذشته انجام شده بود، شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی مربوط به صنعت نساجی تهیه شد. نتیجه این تحقیق در کارخانه مورد بررسی نشان داده است، عملکرد محیط‌زیستی کارخانه به‌دلیل دید روشنفکرانه‌ای که با اجرای سیستم‌های مدیریت محیط‌زیستی نسبت به تولید پاک‌تر، پیدا کرده است، به طور نسبی بهتر بوده است (Alanya et al., 2004).

در سال 1385، ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی شرکت ایران خودرو توسط محمدرضایی و اسکافی با استفاده از فرایند ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی در یک دوره زمانی سه ساله مورد بررسی قرار گرفت. این فرایند شامل انتخاب شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی، جمع‌آوری داده‌های مربوط به شاخص‌های جمع‌آوری شده، تجزیه و تحلیل و تبدیل داده‌ها به اطلاعاتی که عملکرد محیط‌زیستی را تشریح می‌کند و سنجش اطلاعات به‌دست آمده با معیارهای عملکرد محیط‌زیستی که در سیستم مدیریت محیط‌زیست سازمان تعریف شده است، می‌باشد. روند عملکرد محیط‌زیستی ایران خودرو طی دوره اندازه‌گیری ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی، نشان‌دهنده پیشرفت قابل توجهی در کاهش مصرف آب، برق، گاز طبیعی مصرف هوای فشرده و همچنین تولید فاضلاب می‌باشد. نتایج ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی به شناسایی اقدام‌های مؤثرتری برای بهبود بیشتر مانند: سرمایه‌گذاری و آموزش محیط‌زیستی و پروژه‌های محیط‌زیستی کمک می‌نماید. همچنین ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی در ایجاد مبانی اقدام‌های اصلاحی در مناطقی که عملکردشان پیشرفت قابل توجهی نداشته و یا دچار نقصان بوده است، ایده‌های خوبی در اختیار قرار می‌دهد (Mohammadrezaie & Eskafi, 2007).

در سال 1386، اقبال در قالب یک پایان‌نامه کارشناسی ارشد در دانشگاه صنعتی اصفهان، عملکرد محیط‌زیستی کارخانه ریخته‌گری ایران خودرو را براساس استاندارد ایزو 14031 مورد ارزیابی قرار داد. نتایج بررسی پارامترهای اندازه‌گیری شده از



شکل (1): برنامه ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی

محیط‌زیستی حاصل از فعالیت‌های اجرایی سازمان صورت می‌گیرد، ارایه می‌دهد.

مرحله اجرا: در این مرحله از داده‌ها و اطلاعاتی استفاده می‌شود که شامل:

الف- جمع‌آوری داده‌های مرتبط با شاخص‌های انتخاب شده می‌باشد.

ب- تجزیه و تحلیل و تبدیل داده‌ها به اطلاعاتی که عملکرد محیط‌زیستی سازمان را تشریح می‌کنند.

ج- گزارش‌دهی و برقراری ارتباط با اطلاعاتی که عملکرد محیط‌زیستی سازمان را تشریح می‌کند.

مرحله بازنگری و اقدام اصلاحی: ارزیابی عملکرد سازمان و نتایج آن برای شناسایی فرصت‌های بهبود، باید به طور دوره‌ای مورد بازنگری قرار گیرد. این بازنگری می‌تواند شامل فعالیت‌های مدیریتی برای بهبود عملکرد مدیریت و فعالیت‌های سازمان و بهبود شرایط محیط‌زیست گردد (Lundberg et al., 2009).

مرحله برنامه‌ریزی: شامل انتخاب شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی بر اساس جنبه‌های محیط‌زیستی بارز می‌باشد. جنبه‌های محیط‌زیستی به طور کلی در مستندات سیستم مدیریت محیط‌زیست تهیه شده است. برای تعیین جنبه‌های محیط‌زیستی بارز، اندازه و ماهیت مصرف مواد و انرژی، خروجی‌ها، خطرات و شرایط محیط‌زیست در نظر گرفته می‌شود. براساس ایزو 14031، دو نوع شاخص عملکرد محیط‌زیستی (EPIS)⁽¹⁾ وجود دارد:

- شاخص‌های عملکرد مربوط به فرایند (OPIs)⁽²⁾ نوعی شاخص عملکرد محیط‌زیستی هستند که اطلاعاتی را در مورد عملکرد محیط‌زیستی فعالیت‌های اجرایی سازمان ارایه می‌دهد. شاخص‌های عملکرد مربوط به فرایند، جنبه‌های مربوط به محیط‌زیست شرکت‌ها را ارزیابی می‌کند.

- شاخص‌های عملکرد مدیریت (MPIs)⁽³⁾ نوعی شاخص عملکرد محیط‌زیستی است که که اطلاعاتی را در مورد تلاش‌های مدیریتی که جهت تأثیرگذاری بر عملکرد

آماري داده‌های تحقیق، از آمار توصیفی (نمودارهای درصد فراوانی، مقایسه میانگین‌ها، انحراف از معیار، آنالیز واریانس یک طرفه) و آمار استنباطی جداول توافقی و رابطه بین متغیرها و آزمون کای اسکور استفاده گردید (ابراهیمی، 1387: بی‌همتا و زارع چاهوکی، 1387).

جدول (1): شاخص‌های عملکرد مربوط به فرایند (OPIs)

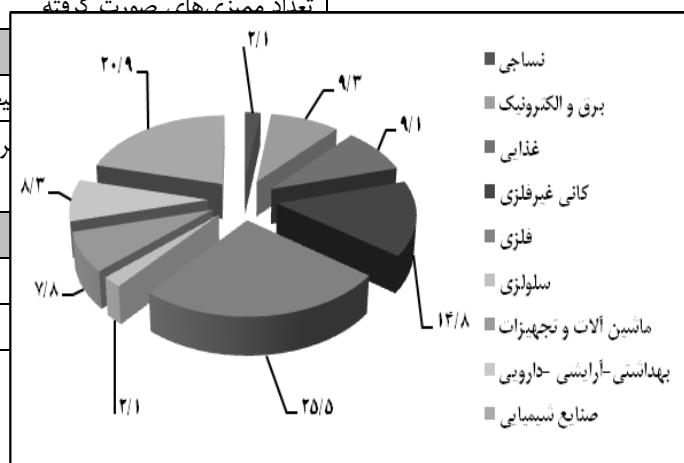
آلودگی صوتی	مصرف مواد و انرژی
میزان سروصدا	میزان مصرف آب به ازای سرانه تولید
آلودگی آب	میزان مصرف سوخت به ازای سرانه تولید
BOD	میزان مصرف برق به ازای سرانه تولید
COD	میزان مصرف مواد اولیه به ازای هر واحد تولید
TSS	مقدار کل کواد بازیافتی
فسفر	مقدار کل مواد مورد استفاده مجدد
نیترژن	مقدار آب مورد استفاده مجدد
فلزات سنگین	مقدار کل خروجی‌ها
میزان تولید فاضلاب	آلودگی هوا
پسماندها	CO _x
میزان تولید پسماند	NO _x
ایمنی	SO _x
تعداد مخاطرات محیط‌زیستی	VOC _s
تعداد جنبه‌های محیط‌زیستی	PM ₁₀

جدول (2): شاخص‌های عملکرد مربوط به مدیریت (MPIs)

جهت انجام تحقیق ابتدا از طریق شرکت‌های بین‌المللی گواهی‌دهنده ایزو، جامعه آماری مورد بررسی، واحدهایی که تا زمان انجام این تحقیق موفق به اخذ گواهینامه ایزو 14001 شدند، شناسایی شدند. نمونه‌گیری از جامعه آماری به روش طبقه‌ای - تصادفی صورت گرفت. ابتدا جامعه آماری براساس نوع صنعت طبقه‌بندی و پس از تعیین تعداد افراد نمونه در هر طبقه، نمونه‌ها به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. تعداد نمونه‌ها در هر طبقه نیز متناسب با حجم نمونه و جمعیت هر طبقه با استفاده از روش نمونه‌گیری نسبی محاسبه گردید. در مرحله بعد، جهت انتخاب حجم نمونه‌ها جدول مورگان مورد استفاده قرار گرفت و تعداد نمونه‌های مورد مطالعه، (58 مورد) برآورد گردید.

پس از این مرحله، شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی تهیه شد که تدوین آن براساس شناسایی جنبه‌های محیط‌زیستی و با استفاده از متن استاندارد ایزو 14031، استاندارد ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی، و متون رفرنس صورت گرفت (Australian Standard Institute, 2012 Japan Research Institute, 2003 &). پس از تدوین شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی، داده‌های عملکرد محیط‌زیستی سازمان که در واقع مقادیر متغیرهای شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی هستند، از منابعی مانند سوابق اندازه‌گیری و پایش، مصاحبه‌ها و مشاهده‌ها، پرسشنامه، گزارش‌های سالانه و مستندات سیستم مدیریت محیط‌زیستی، گردآوری شدند. شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی، شامل شاخص‌های عملکرد مربوط به فرایند و عملکرد مربوط به مدیریت هستند. در جدول‌های (1 و 2)، شاخص‌های محیط‌زیستی در نظر گرفته شده جهت بررسی عملکرد محیط‌زیستی واحدهای صنعتی ارایه شده است. سپس اطلاعات عملکرد محیط‌زیستی با مقادیر مرجع مانند مقادیر مورد اشاره در استانداردها، قوانین و مقررات محیط‌زیستی، مقادیر مربوط به یک شاخص معین در سال‌های قبل، مقادیر هدف‌گذاری شده در برنامه‌های مدیریت محیط‌زیستی و غیره مقایسه و با این مقایسه روند عملکرد محیط‌زیستی شناسایی شد. به‌منظور جمع‌آوری داده‌های تحقیق، از پرسشنامه اثربخشی عملکرد محیط‌زیستی واحدهای صنعتی استفاده شده است و پرسشنامه‌های تحقیق با تأیید ادارات کل محیط‌زیست استان‌ها و براساس اندازه‌گیری‌ها و مستندات ایزو 14000 واحدهای صنعتی در اختیار قرار گرفت و در تحلیل پرسشنامه‌ها از نسخه 16 نرم‌افزار SPSS، استفاده گردید. جهت تجزیه و تحلیل

اجرای برنامه‌ها و سیاست‌ها
تعداد اهداف خرد و کلان
تعداد پرسنلی که در برنامه‌های آموزشی مشارکت دارند
تعداد پرسنلی که آموزش محیط‌زیستی دیده اند
قوانین و مقررات
تعداد مواردی که با قوانین مطابقت نداشتند
تعداد مصدوم‌ها، صدمت گرفته
میزبانی
کاهش مصرف، پیشگیری از



یافته‌ها

بررسی وضعیت فراوانی جامعه آماری از نظر نوع واحد صنعتی

بررسی جامعه آماری مورد مطالعه براساس نمودار (1) نشان می‌دهد، که فراوانی واحدهای صنعتی در دسته‌بندی صورت

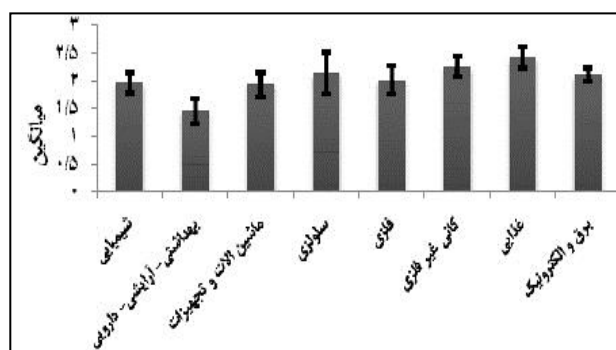
گرفته از نظر نوع صنعت، صنایع فلزی با 25/5 درصد در رده اول و صنایع شیمیایی با 20/9 درصد در رده بعدی صنایع هستند که گواهی‌نامه ایزو 14001 را اخذ نموده‌اند.

نمودار (1): درصد فراوانی واحدهای صنعتی دارای استاندارد بین المللی ایزو 14001 براساس نوع صنعت ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی

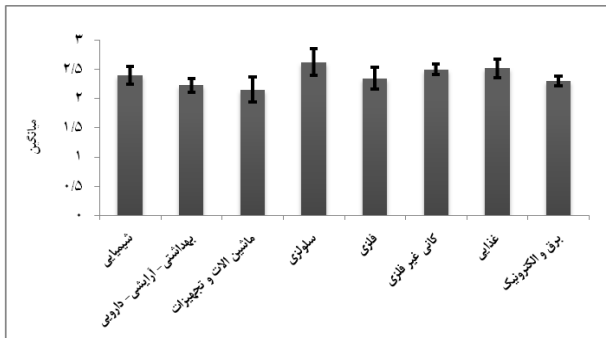
نمودار (2): مقایسه تغییرات میانگین مصرف مواد و انرژی در واحدهای صنعتی مختلف

براساس نمودار (2)، بررسی میانگین متغیر مصرف مواد و انرژی در بین گروه‌های صنعتی مختلف به‌عنوان یکی از شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی مربوط به فرایند با فاصله اطمینان 95 درصد نشان می‌دهد: در همه موارد، مقادیر میانگین‌های محاسبه شده از میانگین نظری مفروض (2) کمتر می‌باشد. همچنین بالاترین مقدار ($\bar{X} \pm SD$) متغیر مصرف مواد و انرژی مربوط به گروه صنایع غذایی با $2/48 \pm 0/19$ و کمترین مقدار ($\bar{X} \pm SD$) مربوط به گروه صنایع سلولزی با $1/44 \pm 0/22$ می‌باشد. بررسی

شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی مربوط به فرایند مصرف مواد و انرژی



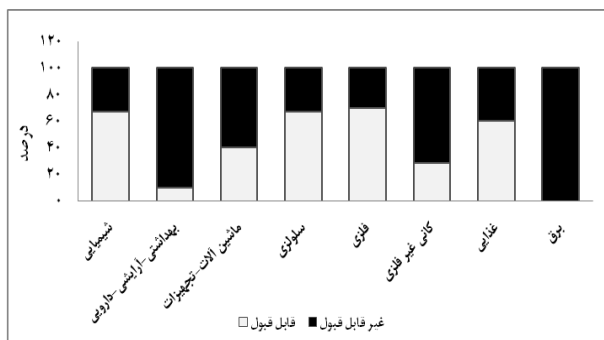
• مقدار کل خروجی‌ها



نمودار (4): مقایسه تغییرات میانگین مقدار کل خروجی‌ها در واحدهای صنعتی مختلف

بررسی نمودار (4) نشان می‌دهد: مقایسه میانگین‌های متغیر مقدار کل خروجی‌ها (آلاینده‌های هوا، آلودگی بویایی، میزان سروصدا، آلودگی آب، میزان تولید پسماندها، میزان تولید فاضلاب، تعداد مخاطرات محیط‌زیستی، تعداد جنبه‌های محیط‌زیستی شناسایی شده)، در بین گروه‌های صنعتی مختلف به‌عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی مربوط به فرایند نشان می‌دهد، بالاترین مقدار ($\bar{X} \pm SD$) متغیر مقدار کل خروجی‌ها مربوط به گروه صنایع سلولزی با $0/22 \pm$ و کمترین مقدار ($\bar{X} \pm SD$) مربوط به گروه صنایع سلولزی با $0/21 \pm 2/15$ می‌باشد.

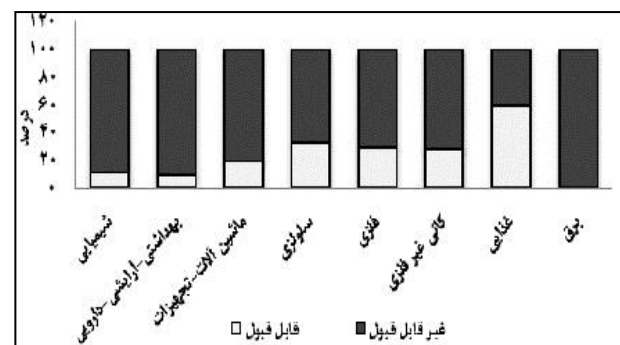
بررسی نتایج آنالیز واریانس یک طرفه بین گروه‌های صنعتی، با توجه به مقدار ($F=0/658, Sig.lev=0/706$) در سطح $0/05$ $\alpha=$ نشان می‌دهد: مقدار کل خروجی‌ها بین گروه‌های مختلف، از اختلاف معنی‌داری برخوردار نمی‌باشد.



نمودار (5): درصد فراوانی کلاسه 1 و کلاسه 2 در گروه مقدار کل خروجی‌ها در بین گروه‌های صنعتی مختلف

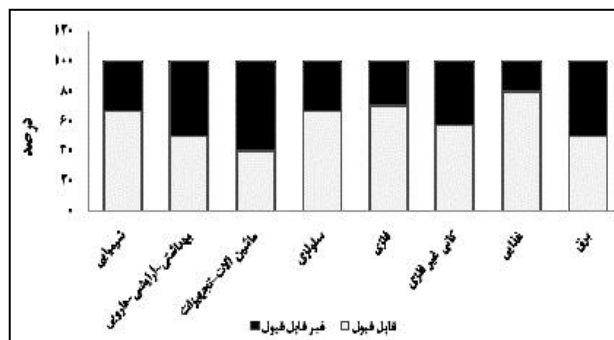
نتایج آنالیز واریانس یک طرفه، بین گروه‌های صنعتی با توجه به مقدار ($F=0 / 365, Sig.lev =0 / 918$) هم‌چنین رابطه بین دو متغیر نوع صنعت و مصرف مواد و انرژی با استفاده از جدول‌های توافقی و آزمون کای اسکور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به این ترتیب که در هر پرسشنامه میانگین رتبه اخذ شده پاسخ‌ها مدنظر قرار گرفت. رتبه زیر $2/5$ در سطح $0/05$ $\alpha=$ نشان می‌دهد، مصرف مواد و انرژی در بین گروه‌های مختلف از اختلاف معنی‌داری برخوردار نمی‌باشد. هم‌چنین رابطه بین دو متغیر نوع صنعت و مصرف مواد و انرژی با استفاده از جدول‌های توافقی و آزمون کای اسکور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به این ترتیب که در هر پرسشنامه میانگین رتبه اخذ شده پاسخ‌ها مدنظر قرار گرفت. رتبه زیر $2/5$ به‌عنوان کلاس 1، غیرقابل قبول و رتبه بالای $2/5$ به‌عنوان کلاس 2، قابل قبول کلاسه‌بندی شدند.

بررسی نمودار (3) نشان می‌دهد: در گروه صنایع غذایی در 60 درصد موارد، در گروه صنایع سلولزی، در 33/3 درصد موارد، مصرف مواد و انرژی کاهش یافته است. این در حالی است که در صنایع برق در 100 درصد موارد مصرف مواد و انرژی غیرقابل قبول بوده است. در مجموع جداول توافقی این دو متغیر نشان می‌دهد که مصرف مواد و انرژی در 77/6 درصد موارد غیرقابل قبول و در 22/4 درصد موارد قابل قبول می‌باشد. نتایج حاصل از آزمون کای دو نشان می‌دهد: با توجه به میزان ($Asymp. Sig. (2-sided)=0/380$)، بنابراین با فاصله اطمینان 95 درصد، براساس جدول زیر در صنایع مختلف از نظر مصرف مواد و انرژی، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.



نمودار (3): درصد فراوانی کلاسه 1 و کلاسه 2 در گروه مصرف مواد و انرژی بین گروه‌های صنعتی مختلف

نمودار (5) نشان می‌دهد: در گروه صنایع فلزی در 70 درصد واحدهای صنعتی، در گروه صنایع شیمیایی در 66/7 درصد واحدها و در گروه صنایع غذایی در 60 درصد واحدها مقدار کل خروجی‌ها کاهش یافته است. این در حالی است که در گروه بهداشتی-آرایشی، در 90 درصد موارد، در گروه ماشین‌آلات و تجهیزات در 60 درصد موارد، کانی غیرفلزی در 71 درصد موارد مقدار کل خروجی‌ها کم نشده است. در مجموع، رابطه بین این دو متغیر نشان می‌دهد: مقدار کل خروجی‌ها در 56/9 درصد موارد غیرقابل قبول و در 43/1 درصد موارد قابل قبول می‌باشد. نتایج حاصل از آزمون کای دو براساس کلاسه‌بندی ذکر شده، نشان می‌دهد: با توجه به میزان (2=0/045) Asymp. Sig. (sided)، بنابراین با فاصله اطمینان 95 درصد، بین متغیر نوع صنعت و مقدار کل خروجی‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. یعنی کاهش مقدار خروجی‌ها در صنایع مختلف از الگوی یکسانی برخوردار نمی‌باشد.



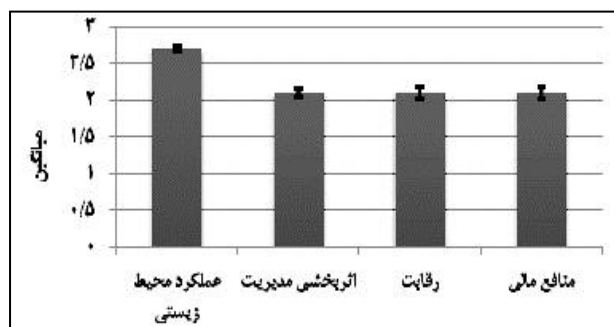
نمودار (7): درصد فراوانی کلاسه 1 و کلاسه 2 در ارتباط با عملکرد مربوط به مدیریت در بین گروه‌های صنعتی مختلف

نمودار (7) نشان می‌دهد: در گروه صنایع غذایی 80 درصد، در

گروه صنایع فلزی 70 درصد، در گروه صنایع سلولزی و صنایع شیمیایی در 66/7 درصد موارد شاخص‌های عملکرد مربوط به مدیریت افزایش یافته است. در مجموع، عملکرد مربوط به مدیریت در 58/6 درصد از گروه‌های صنعتی قابل قبول و در 41/4 درصد غیرقابل قبول می‌باشد.

به طور کلی، این شاخص در کلیه گروه‌های صنعتی از وضعیت قابل قبولی برخوردار است. نتایج حاصل از آزمون کای دو نیز نشان می‌دهد: با توجه به میزان (2=0/0461) Asymp. Sig. (sided)، بین متغیر نوع صنعت و شاخص‌های عملکرد مربوط به مدیریت اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

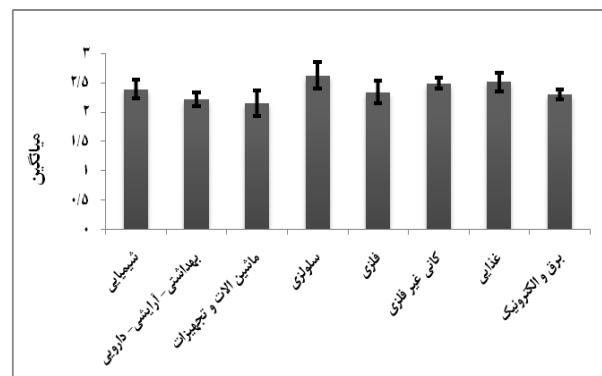
مقایسه انگیزه شرکت‌ها برای اخذ گواهینامه ایزو 14001 براساس مقایسه مجموع میانگین‌ها



نمودار (8): مقایسه انگیزه‌های شرکت برای

نمودار (6): مقایسه تغییرات میانگین متغیر عملکرد مربوط به مدیریت در واحدهای صنعتی مختلف

بررسی نمودار (6) نشان می‌دهد: میانگین متغیر شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی مربوط به مدیریت بین گروه‌های صنعتی مختلف به‌عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی با فاصله اطمینان 95 درصد نشان می‌دهد، بالاترین مقدار ($\bar{X} \pm SD$) متغیر مقدار عملکرد محیط‌زیستی مدیریت مربوط به گروه صنایع سلولزی با $2/51 \pm 0/46$ صنایع فلزی با



نمودار (6): مقایسه تغییرات میانگین متغیر عملکرد مربوط به مدیریت در واحدهای صنعتی مختلف

نمودار (6) نشان می‌دهد: میانگین متغیر شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی مربوط به مدیریت بین گروه‌های صنعتی مختلف به‌عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی با فاصله اطمینان 95 درصد نشان می‌دهد، بالاترین مقدار ($\bar{X} \pm SD$) متغیر مقدار عملکرد محیط‌زیستی مدیریت مربوط به گروه صنایع سلولزی با $2/51 \pm 0/46$ صنایع فلزی با

اخذ گواهینامه ایزو 14001

ما شاخص‌های مصرف منابع مانند: مواد، آب و انرژی به ازای واحد تولید محصولات صنعتی تعریف نشده است، بنابراین، معیار خاصی به صورت ملی مدنظر نبوده است. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده، عملکرد واحدها در زمینه مصرف مواد و انرژی مطلوب ارزیابی نمی‌شود، دلیل دیگر، عدم پاسخگویی دقیق و شفاف واحدها به پرسش‌های مربوط به مصرف مواد و منابع و محرمانه تلقی کردن این اطلاعات از سوی آنها می‌باشد.

بررسی میانگین متغیر مقدار کل خروجی‌ها از جمله آلاینده‌های هوا، آلودگی بویایی، میزان و سروصدا، آلودگی آب، میزان تولید پسماندها، میزان تولید فاضلاب، تعداد مخاطرات محیط‌زیستی، تعداد جنبه‌های محیط‌زیستی شناسایی شده. بین گروه‌های صنعتی مختلف به‌عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی مربوط به فرایند نشان داده است که در گروه صنایع سلولزی، گروه صنایع غذایی و کانی غیرفلزی مقادیر میانگین‌های محاسبه شده از میانگین نظری مفروض (2) بیشتر می‌باشد. در گروه صنایع فلزی در 70 درصد واحدهای صنعتی، در گروه صنایع شیمیایی در 66/7 درصد واحدها و در گروه صنایع غذایی در 60 درصد واحدها مقدار کل خروجی‌ها کاهش یافته است. نتایج حاصل از آزمون کای‌دو، نیز نشان داده است که بین متغیر نوع صنعت و مصرف مواد و انرژی اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

یکی از اهداف فرایند ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی، بهینه‌سازی به صورت درون سازمانی و برون سازمانی می‌باشد. در بهینه‌سازی درون سازمانی عملکرد سال‌های گذشته، قوانین و استانداردها مدنظر قرار گرفته می‌شود و در بهینه‌سازی برون سازمانی این عمل در مقایسه با یک یا چند سازمان دیگر انجام می‌پذیرد. متأسفانه در سازمان‌ها و شرکت‌های داخل کشور به دلیل عدم توجه به مقوله محیط‌زیست در سال‌های گذشته، داده‌های کافی در خصوص ابعاد محیط‌زیستی فرایندهای مختلف تولیدی، مقدار خروجی آلاینده‌ها، توسعه و خدمات پس از فروش ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی وجود ندارد. در حالی که کشورهای توسعه یافته و شرکت‌هایی مانند Gm، Volvo، Toyota ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی را علاوه بر بخش‌های تولید در بخش‌های طراحی، توسعه، تمامی فرایندهای چرخه حیات لحاظ کرده‌اند. همچنین نتیجه را به صورت گزارش‌های سالانه عملکرد محیط‌زیستی مدون در اختیار طرف‌های ذی‌نفع قرار می‌دهند. بنابراین، جهت گویبرداری از شرکت‌های پیشرو و

یکی از مواردی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت، مقایسه انگیزه واحدهای صنعتی مختلف برای اخذ ایزو 14001 بود. بررسی انگیزه شرکت‌ها از طریق مقایسه میانگین‌ها بر اساس نمودار (6) نشان می‌دهد: بالاترین مقدار ($\bar{X} \pm SD$) مربوط به عملکرد محیط‌زیستی با $03/0 \pm 2/7$ و کمترین مقدار ($\bar{X} \pm SD$) به طور مشترک مربوط به منافع مالی، رقابت و اثربخشی مدیریت با $2/1 \pm 0/08$ می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

بین جامعه آماری مورد مطالعه، از بین انگیزه‌های شرکت‌ها برای اخذ گواهینامه ایزو 14001، عملکرد محیط‌زیستی، اثربخشی مدیریت، رقابت و منافع مالی، عملکرد محیط‌زیستی با الزامات (پیروی از قوانین مربوط به محیط‌زیست، بهبود مدیریت پیامدهای محیط‌زیستی، کاهش خطرات محیط‌زیستی و کاهش آلودگی‌ها) به‌عنوان مهم‌ترین انگیزه شرکت‌ها برای اخذ این گواهینامه عنوان شده است. بالاترین مقدار میانگین متغیر عملکرد محیط‌زیستی مربوط به گروه صنایع شیمیایی و کمترین مقدار میانگین مربوط به گروه صنایع سلولزی می‌باشد. مقایسه دو متغیر نوع صنعت و عملکرد محیط‌زیستی در جداول توافقی نیز نشان می‌دهد که در گروه صنایع شیمیایی، در 100 درصد موارد عملکرد محیط‌زیستی را یک انگیزه مهم برای اخذ گواهینامه ایزو عنوان کرده‌اند. علت این امر این است که به‌کارگیری استانداردهای مربوط به محیط‌زیست در صنایع شیمیایی به‌ویژه صنایع نفت و پتروشیمی سابقه بیشتری دارد و واحدهای محیط‌زیست در این صنایع با حساسیت بیشتری عمل می‌نمایند. در تحقیقی مشابه که در سال 2004 توسط ویلیام رز صورت گرفته، انگیزه‌های اخذ گواهینامه را انگیزه‌های مبتنی بر بازار مانند: فشارهای مصرف‌کنندگان، سرمایه‌گذاران و دیگر شرکت‌ها دانسته است (Antone & Deltas, 2004).

بررسی میانگین متغیر مصرف مواد و انرژی بین گروه‌های صنعتی مختلف به‌عنوان یکی از شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی مربوط به فرایند نشان داد: در همه موارد، مقادیر میانگین‌های محاسبه شده از میانگین نظری مفروض (2) کمتر می‌باشد. بنابراین، مصرف مواد و انرژی به‌عنوان شاخص عملکرد مربوط به فرایند از وضعیت مطلوبی برخوردار نمی‌باشد. در کشور

عوامل خارجی مانند تقاضای ذی‌نفعان، فشار منابع قدرتی بالاتر و عوامل داخلی از قبیل بهبود مدیریت مسایل محیط‌زیست در سازمان‌ها. اما متأسفانه به موازات این افزایش تقاضا برای دریافت گواهینامه، نگهداری این نظام مدیریتی با سطوح کیفی پایینی مواجه است، به طوری که بررسی نتایج حاصل از تحقیق، روند نزولی را در بسیاری از سازمان‌هایی که این گواهینامه را تا امروز دریافت کرده‌اند، نشان می‌دهد.

در سال 2006، پژوهشی که توسط بالزاروا در نیوزلند انجام شد، مؤید این مطلب بود که سازمان‌ها پس از دریافت گواهینامه، تمام تلاش خود را در نگه داشتن آن متمرکز نکردند و در عمل بهبود نظام مدیریت محیط‌زیستی که در این سازمان‌ها انجام می‌گیرد، کیفیت پایین این نظام را نشان می‌دهد (Balzarova, 2006). همچنین پژوهشی که پدرسن و نیلسون در سال 2000 انجام دادند، نشان داد که سازمان‌ها پس از گرفتن گواهینامه، در نگهداری آن دچار نوعی تنزل سطح کیفی مدیریت و کاهش انگیزه برای بهبود این نظام می‌شوند (Pedersen & Nielsen, 2000).

در پژوهشی که در سال 1387 توسط فراشی به منظور تعیین میزان عملکرد محیط‌زیستی شهرداری منطقه 7 تهران صورت گرفت، نشان داد که با وجود آن که از زمان اخذ گواهینامه استاندارد ایزو 14001 زمان زیادی نمی‌گذرد، عملکرد ضعیفی در نگهداری این نظام مدیریتی دارد. نتایج اندازه‌گیری مشخصه‌های کلیدی عملیات (مصرف انرژی، میزان انتشار گازهای آلاینده معاونت عمران و حمل و نقل، میزان پساب خروجی معاونت خدمات شهری، میزان مصرف سموم و مواد شیمیای اداره فضای سبز، میزان رضایت ذی‌نفعان از خدمات محیط‌زیستی سازمان و غیره) نیز مؤید این روند نزولی بود (فراشی و همکاران، 1389).

پیشنهاد می‌شود: به منظور بهبود عملکرد محیط‌زیستی سازمان‌ها، نگهداری این استاندارد در سازمان‌ها مورد تجدیدنظر قرار گیرد. از سویی دیگر اثربخشی چنین سیستم‌هایی بستگی کامل به تعهد مدیریت ارشد سازمان به الزامات آن دارد که این تعهد باید تبدیل به منابع مادی، انسانی، زمان و حمایت معنوی از استقرار سیستم در مجموعه شود. بدیهی است در شرکت‌هایی که یک بار برای همیشه هدف‌های خود را تعیین می‌کنند و هیچ وقت به فکر توسعه آن نیستند، همچنین شرکت‌هایی که سیستم را در بخشی از فعالیت‌های خود مستقر می‌کنند و یا همه افراد شاغل

ارتقای سطح عملکرد کارخانه‌ها در داخل کشور بایستی از گزارش‌های سالانه یا ارتباطات مؤثر در این زمینه استفاده نمود. در زمینه بهینه‌سازی کاوی درون سازمانی عملکرد حال و گذشته در نظر گرفته شد و در قسمت آلاینده‌ها که داده‌های سه سال موجود نبود، نتیجه هر سنجش به عمل آمده با میزان استانداردهای سازمان حفاظت محیط‌زیست مقایسه شد. نتایج و میزان پارامترهای اندازه‌گیری شده از نقطه نظر گازهای منتشره، حاکی از عملکرد نامطلوب واحدهای صنعتی در زمینه کنترل خروجی‌هاست. زیرا، در موارد بسیاری غلظت گازهای اندازه‌گیری شده از مقادیر استانداردهای ملاک عمل بیشتر بوده است.

بررسی میانگین متغیر شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی مربوط به مدیریت بین گروه‌های صنعتی مختلف به‌عنوان یکی از شاخص‌های ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی نشان می‌دهد که در گروه صنایع سلولزی، گروه صنایع غذایی و کانی غیرفلزی مقادیر میانگین‌های محاسبه شده از میانگین نظری مفروض (2) بیشتر می‌باشد. همچنین بالاترین مقدار متغیر عملکرد محیط‌زیستی مدیریت، مربوط به گروه صنایع سلولزی با $2/51 \pm 0/46$ ، صنایع فلزی با $2/51 \pm 0/12$ و صنایع برق و الکترونیک با $2/51 \pm 0/14$ و کمترین مقدار میانگین مربوط به گروه کانی غیرفلزی با $2/31 \pm 0/26$ می‌باشد. به طور کلی، این شاخص در کلیه گروه‌های صنعتی از وضعیت قابل قبولی برخوردار است. بنابراین، شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی مربوط به مدیریت به‌عنوان شاخص‌های ارزیابی عملکرد محیط‌زیستی به خوبی عمل می‌نماید. توجه به محیط‌زیست در ذهن مدیران صنایع شکل گرفته است و مدیران و زیرمجموعه‌های آنها سعی در بهبود عملکرد محیط‌زیستی واحدهای صنعتی دارند. اما، به دلیل فقدان قوانین، ساختارهای علمی و نیروهای متخصص و مجرب در این زمینه و در مجموعه صنایع مدیریت محیط‌زیست در قالب ایزو 14001 دستاوردهای قابل قبول و مؤثری نداشته است. این بررسی نشان داد که با وجود فواید بسیاری که استاندارد ایزو 14001 می‌تواند برای سازمان‌ها با خود به همراه بیاورد، توجه به نگهداری این استاندارد نیز یکی از ارکان اساسی است که عملکرد محیط‌زیستی سازمان به آن وابسته است. در سال‌های اخیر، تقاضای بسیاری برای دریافت این گواهینامه به وجود آمده است و سالانه تعداد بسیاری از شرکت‌ها گواهینامه ایزو 14001 را دریافت می‌کنند. امروزه محرک‌های دریافت گواهینامه این استاندارد در سازمان‌ها عوامل بسیاری است:

را می‌توان شرکت‌هایی دانست که از این ابزار به درستی استفاده نکرده‌اند.

در آن‌ها موضوع سیستم مدیریت محیط زیست را دغدغه خود نمی‌دانند و وظایف خود را در چارچوب سیستم عملیاتی نمی‌کنند، هیچ‌گاه سیستم نمی‌تواند موفق باشد. یک سیستم مدیریت محیط زیست نیازمند تعهد مدیریت و تبدیل آن به منابع و همچنین همکاری کلیه افراد درون سیستم برای استقرار و نگهداری آن است. بنابراین، شرکت‌هایی با سیستم‌های ناموفق

یادداشت‌ها

- 1- Environmental Performance Indicators
- 2- Operation Performance Indicators
- 3- Management Performance Indicators

فهرست منابع

- ابراهیمی، م. 1387. اصول و روش تحقیق در محیط زیست، انتشارات دانشگاه قم.
- اقبال، ن. و میرغفاری، ن. 1388. ارزیابی عملکرد محیط زیستی کارخانه ریخته‌گری شرکت ایران خودرو براساس استاندارد ایزو 14031، سومین همایش مهندسی محیط زیست، تهران: دانشگاه تهران، 25-29 مهر 88.
- بی‌همتا، م. و زارع چاهوکی، م. 1387. اصول آمار در علوم منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- جعفری، ا. 1384. رویکرد محیط زیستی در مدیریت عملکرد با تأکید بر استاندارد ایزو 14031، مجموعه مقالات دومین کنفرانس ملی مدیریت عملکرد، تهران: دانشگاه تهران، 13-12 اسفند 83.
- حاجی شریف، م. 1380. طراحی و ساختار اجرایی سیستم مدیریت محیط زیستی ISO14001، مرکز آموزش مجتمع صنعتی سیمان آبیک، چاپ اول، صفحه 71.
- فراشی، آ.؛ ذکریا پناه‌گشتی، م. و خراسانی، ن. 1389. مدل ارزیابی عملکرد محیط زیستی سازمان‌ها در نگهداری استاندارد ایزو 14001:2004 (مطالعه موردی: شهرداری منطقه 7 تهران)، فصلنامه محیط‌شناسی، شماره 54، 69 تا 75.
- محمدرضایی، ش. 1384. معرفی الگویی برای ارزیابی عملکرد محیط زیستی سازمان‌ها، مجموعه مقالات دومین کنفرانس ملی مدیریت عملکرد، تهران: دانشگاه تهران، 13-12 اسفند 83.
- نوری، ج. و لسانی، ل. 1376. استانداردهای مدیریت محیط زیست، شرکت سهامی آلومینیوم ایران، چاپ اول، صفحه 3.
- Alanya, S.; Ozturk, E.; Morova, F.; Yetis, U.; Dilek, F. B. & Demirer, G. N. 2003 Environmental Performance Evaluation of Textile Wet Processing Sector in Turkey, Dept. of Environmental Engineering, Middle East Technical University.
- Anton, W. R. Q. & Deltas, G. 2004. Incentives for environmental self-regulation and implications for environmental performance, Journal of Environmental Economics and Management. 48 632-654
- Australian Standard Institute. 2012. Environmental Management-Environmental Performance Evaluation-Guidelines (Iso14031:2012). 10.

Balzarova, M. A. 2006. How Organizational Culture Impacts on the Implementation of Iso 14001:1996-a UK multiple-case view, *Journal of Manufacturing Technology Management*.17:89-103.

Japan Research Institute (Japan Government). 2003. Environmental Performance Indicators Guideline for Organizations. Ministry of the Environment, Environment Policies Bureau, Environment and Economy Division Japan Research Institute. 65.

Kuhre, W. L. 1997. ISO 14031 Environmental Performance Evaluations (EPE), Prentice Hall PTR, USA

Lundberg, K. Balfors, B. Folkeson, L. 2009. Framework for environmental performance measurement in a Swedish public sector organization, *Journal of Cleaner production*. 1017–1024().

Mohammadrezaie,sh. Eskafi.F. 2007. Environmental Performance Evaluation (EPE) of Iran Khodro Co. (IKCO), *Int. J. Environ. Res*.1 (1): 49-57.

Pedersen, C. & Nielsen, B. 2000. Maintaining the Momentum: EMS After the Certifier Has Left, In: R.Hillary, Editor, *Iso 14001-Case Studies and Practical Experience*.31-38.

Thoresen, J. 1999. Environmental performance evaluation- a tool for industrial improvement”, *Journal of Cleaner Production* 365–370.