



مؤسسه آموزش عالی غیر دولتی غیر انتفاعی انرژی

طراحی الگوی تولید ایمن و پاک تر با رویکرد سه مولفه آموزش HSE- بهبود مهندسی تجهیزات
- مدیریت منابع در صنایع غذایی (مطالعه موردی شرکت پارس شهد)

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی HSE

نام دانشجو
رضا اکبری

استاد راهنما:
دکتر فرشاد هاشم زاده

مهرماه 1401



مؤسسه آموزش عالی غیر دولتی غیر انتفاعی انرژی

طراحی الگوی تولید ایمن و پاک تر با رویکرد سه مولفه آموزش HSE- بهبود مهندسی تجهیزات
- مدیریت منابع در صنایع غذایی (مطالعه موردی شرکت پارس شهد)

پایان نامه یا رساله برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی HSE

نام دانشجو
رضا اکبری

استاد راهنما:
دکتر فرشاد هاشم زاده

اساتید مشاور:
دکتر مصطفی عادل زاده

مهرماه 1401

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم که در رشد و تعالی من نقش بسزایی داشتند

همسر فداکار و فرزند مهربانم که در این راه یار و همراه من

بوده ، هستند و خواهند بود

با تقدیر و تشکر از :

اساتید فرزانه و فرهیخته :

جناب آقای دکتر فرشاد هاشم زاده

جناب آقای دکتر مصطفی عادل زاده

اساتید بزرگواری که انجام و فرجام این پایان نامه مرهون همراهی و راهنمایی ارزنده

ایشان بوده و در طی این مسیر همواره با تعهد و دلسوزی مرا یاری نمودند

با تقدیر و تشکر از :

آقای مهندس علی پور

معاونت محترم شرکت شهرک های صنعتی مازندران

و

سرکارخانم دکتر لاله کریمی

رئیس گروه محترم توسعه صنعتی معاونت شرکت شهرک های صنعتی
مازندران

که با مساعدت ، حمایتها و پیگیری های آن دوستان به این مهم دست یافتیم

این نکته حائز اهمیت است که همکاری دولت ، صنعت و دانشگاه قطعا به
پویایی تولید و در نهایت پویایی جامعه منتج می گردد.

تأییدیه‌ی صحت و اصالت نتایج

باسمه تعالی

اینجانب به شماره دانشجویی دانشجوي رشته مقطع تحصیلی تأیید می‌نمایم که کلیه‌ی نتایج این پایان‌نامه/رساله حاصل کار اینجانب و بدون هرگونه دخل و تصرف است و موارد نسخه‌برداری‌شده از آثار دیگران را با ذکر کامل مشخصات منبع ذکر کرده‌ام. در صورت اثبات خلاف مندرجات فوق، به تشخیص دانشگاه مطابق با ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی، ضوابط و مقررات آموزشی، پژوهشی و انضباطی ...) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هرگونه اعتراض درخصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم. در ضمن، مسئولیت هرگونه پاسخگویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذيصلاح (اعم از اداری و قضایی) به عهده‌ی اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسئولیتی در این خصوص نخواهد داشت.

نام و نام خانوادگی:

امضا و تاریخ:

چکیده

در قرن حاضر انسجام و هماهنگی بین محیط زیست، اقتصاد و اجتماع امری است که برای رسیدن به توسعه پایدار، یک چالش و مسأله حائز اهمیت به حساب می آید و با بالا رفتن آگاهی و هوشیاری جهانی در خصوص مسائل محیط زیست توسط دولت ها و صنایع، این مسأله بیش از پیش حائز اهمیت شده است. امروزه صنایع غذایی سهم عمده ای از صنایع کشور را به خود اختصاص داده و شاهد آن هستیم که در سالهای اخیر از رشد چشمگیری برخوردار بوده است، بنا بر این تحقیق، پیاده سازی و طراحی الگویی برای تولید پاک تر با تأکید بر رویکرد سه مولفه آموزش HSE- بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن تا حد ممکن در این بخش می تواند نقش پررنگی در حفاظت از منابع انسانی و انرژی کشور و گام برداشتن به سوی توسعه پایدار و حفظ محیط زیست ایفا نماید. اهمیت این امر زمانی پررنگ می شود که بدانیم اغلب صنایع غذایی کشور به دلیل بهره برداری از انواع مختلف انرژی به روش سنتی روزانه بالغ بر هزاران کیلو وات ساعت اتلاف انرژی دارند و ارتباط این سه مهم به این وسعت در تحقیقات پیشین دیده نشده که با توجه به ملاحظات این تحقیق که شالوده سالها تجربه اجرایی در صنایع می باشد میتواند تأثیری در خور در صنایع مشابه نیز داشته باشد. آموزش حفاظت نیروی انسانی و حفاظت محیط زیست (HSE) توانمند باعث افزایش فرهنگ سازمانی می گردد که نتیجه آن کاهش ضایعات و حوادث بوده که در سیستم ناب مطرح می شود این همان فرهنگی است که توسط سازمان حفاظت محیط زیست مطرح گشته است. از آنجا که تولید ناب و تولید سبز پایدار و پاک هر دو نیازمند تعهد مدیریت و مشارکت کارکنان، شناسایی و کاهش ضایعات سازمانی، و بهبود مداوم سازمان هستند، اجرای سیستم تولید ناب در واقع ممکن است اجرای برنامه تولید سبز پایدار را آسانتر نماید.

در این تحقیق، از روش های معتبری برای ارائه مدل تولید پاک تر ارائه شده است. نتایج حاصله نشان می دهد که برای رسیدن به تولید پاکتر به ترتیب ۱۲ متغیر «مدیریت محیط پاک تر»، «فرآیندهای پاک تر»، «تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر»، «مدیریت منابع پاک تر»، «فرهنگ کارکنان پاک تر»، «محرک های استراتژیک پاک تر»، «رهبری و شایستگی پاک تر»، «تأمین کنندگان پاک تر»، «دانش فنی پاک تر»، «ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر»، «مشارکت پاک تر»، «طراحی پاک تر» از اهمیت بالایی برخوردار است و باید به آنها توجه کرد.

واژگان کلیدی:

تولید پاک تر ، مدل سازی ساختاری تفسیری ، صنعت غذایی ، محصول ناب ، سیستم 5S ، GMP

سیستم 5S - سیستم نظم و ساماندهی ژاپنی بوده که پیش شرط اجرای موفقیت آمیز سایر سیستم ها و مدلها می باشد.

GMP- مخفف Good manufacturing Practice پایه و اساس نظام های ایمنی مواد غذایی است

فهرست مطالب

شرح	صفحه
فصل اول: کلیات پژوهش	۱۳
مقدمه	۱۳
۱-۱ بیان مساله	۱۴
۲-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق	۱۶
۳-۱ اهداف تحقیق	۱۷
۴-۱ سوالات تحقیق	۱۷
۵-۱ قلمرو تحقیق	۱۸
۱-۵-۱ قلمرو موضوعی	۱۸
۲-۵-۱ قلمرو زمانی تحقیق	۱۸
۳-۵-۱ قلمرو مکانی تحقیق	۱۸
۶-۱ روش تحقیق	۱۸
۷-۱ روش و ابزار گردآوری اطلاعات	۱۸
۱-۷-۱ روش گردآوری اطلاعات	۱۸
۲-۷-۱ ابزار گردآوری اطلاعات	۱۸
۸-۱ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات	۱۸
۹-۱ استفاده کنندگان از نتایج تحقیق	۱۹
۱۰-۱ ساختار پژوهش	۱۹
۱۱-۱ عبارات و اصطلاحات فنی و کلیدی	۲۰
فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق	۲۳
مقدمه	۲۳
۱-۲ بخش اول: آلودگی محیط زیست	۲۳
۱-۱-۲ انواع آلودگی	۲۴
۲-۱-۲ سیر تکاملی رویکردهای آلودگی	۲۸
۲-۲ بخش دوم: تولید پاک تر	۲۸
۱-۲-۲ تعریف تولید پاک تر	۲۹
۲-۲-۲ زمینه های اجرایی تولید پاک تر	۳۱
۳-۲-۲ کاربرد تولید پاک تر	۳۲
۴-۲-۲ مفاهیم کلیدی تولید پاک تر	۳۳

۳۴	۵-۲-۲ ارزیابی های تولید پاک تر
۳۴	۶-۲-۲ مراحل انجام تولید پاک تر
۴۲	۷-۲-۲ شیوه های عملی و اجرایی صحیح در تولید پاک تر
۴۳	۸-۲-۲ موارد قابل توسعه در مراحل تولید پاک تر
۴۳	۹-۲-۲ مزایای اجرای صحیح تولید پاک تر
۴۴	۱۰-۲-۲ محرک ها و موانع تولید پاک تر
۴۶	۱۱-۲-۲ شکست سیستمهای حسابداری وثبت هزینه های زیست محیطی در اجرای تولید پاک تر
۴۶	۱۲-۲-۲ شیوه های دولتی ترویج تولید پاک تر
۴۷	۱۳-۲-۲ ویژگیهای محل احداث واحد تولیدی
۶۴	۱۴-۲-۲ تولید پاک تر و ارتباط آن با سایر مفاهیم مشابه
۶۷	۱۵-۲-۲ تولید پاک تر و دیگر رویکردهای زیست محیطی
۶۹	۱۶-۲-۲ تکامل تولید پاک تر به سمت نقاط عطف در حوزه بهره وری و مدیریت زیست محیطی
۷۰	۱۷-۲-۲ تولید پاک تر و معاهده بازل
۷۱	۱۸-۲-۲ کنوانسیون استکهلم در تکمیل معاهده بازل
۷۲	۱۹-۲-۲ شاخص های کلیدی عملکرد در تولید پاک تر
۷۷	۲۰-۲-۲ هدف از کاربرد ایزو ۱۴۰۰۱
۷۷	۲۱-۲-۲ مزایای استاندارد سیستم مدیریت زیست محیطی ایزو ۱۴۰۰۱
۷۸	۲۲-۲-۲ GMP راهی برای تولید پاک تر
۸۱	۳-۲ بخش سوم: مروری بر تحقیقات گذشته
۸۱	۱-۳-۲ پیشینه تحقیق داخلی
۸۵	۲-۳-۲ پیشینه تحقیق خارجی
۸۸	فصل سوم: روش شناسی تحقیق
۸۸	مقدمه
۸۸	۱-۳ روش تحقیق
۸۹	۲-۳ نوآوری تحقیق
۹۰	۳-۳ جامعه و نمونه آماری
۹۰	۱-۳-۳ جامعه آماری
۹۰	۲-۳-۳ نمونه و نمونه گیری
۹۰	۴-۳ سوالات تحقیق
۹۱	۵-۳ روش و ابزار جمع آوری داده ها و اطلاعات

۹۱	۳-۵-۱ روش جمع آوری اطلاعات
۹۱	۳-۵-۲ ابزار جمع آوری داده ها و اطلاعات
۹۶	۳-۶ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات و فرآیند حل مساله
۹۶	۳-۶-۱ برنامه ریزی استراتژیک و ماتریس SWOT
۹۷	۳-۶-۲ تجزیه و تحلیل اطلاعات و حل مساله
۹۹	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده ها
۹۹	مقدمه
۹۹	۴-۱ بررسی ویژگی های جمعیت شناختی نمونه آماری
۱۰۰	۴-۲ توصیف کمی متغیرهای پژوهش
۱۰۱	۴-۳ بررسی پرسشهای پژوهش
۱۰۱	پرسش اول - شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی کدام اند؟
	پرسش دوم - اثربخشی هریک از شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی
۱۰۲	به چه میزان است؟
۱۰۳	پرسش سوم - مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر در صنعت غذایی چگونه است؟
	پرسش چهارم- اثربخشی آموزش HSE- بهبودمهندسی تجهیزات-مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی
۱۰۵	و بازچرخش آن تاحد ممکن(در شهرک های صنعتی و بطور موردی در شرکت پارس شهد) به چه میزان است؟
	پرسش پنجم - راهکارهای استراتژیک و کاربردی پیشنهادی جهت مدیریت مبتنی بر تولید پاک تر در صنعت
۱۰۵	غذایی چیست؟(بطور موردی در شرکت پارس شهد)
۱۱۰	فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری
۱۱۰	مقدمه
۱۱۰	۵-۱ بررسی یافته های پژوهش
۱۱۰	پرسش اول
۱۱۰	پرسش دوم
۱۱۱	پرسش سوم
۱۱۱	پرسش چهارم
۱۱۱	پرسش پنجم
۱۱۲	۵-۲ نتیجه گیری
۱۱۳	۵-۳ پیشنهادات تحقیق
۱۱۳	۵-۳-۱ پیشنهادات کاربردی
۱۱۴	۵-۳-۲ پیشنهادات محقق برای تحقیقات آتی

۱۱۴ ۳-۳-۵ مهمترین اقدامات برای بهبود وضعیت مصرف انرژی در صنایع غذایی
۱۱۶ ۴-۵ محدودیتهای انجام تحقیق
۱۱۷ ۵-۵ برخی اصلاحات در سازمان
۱۲۱ منابع و مآخذ
۱۲۶ پیوست ها

فصل اول

کلیات پژوهش

مقدمه

امروزه صنایع غذایی سهم عمده ای از صنایع کشور را به خود اختصاص داده و شاهد آن هستیم که در سالهای اخیر از رشد چشمگیری برخوردار بوده است، بنا بر این تحقیق، طراحی و پیاده سازی الگویی برای تولید پاک تر با تأکید بر رویکرد سه مولفه آموزش HSE- بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن تا حد ممکن در این بخش می تواند نقش پررنگی در حفاظت از منابع انسانی و انرژی کشور و گام برداشتن به سوی توسعه پایدار و حفظ محیط زیست ایفا نماید. اهمیت این امر زمانی پررنگ می شود که بدانیم اغلب صنایع غذایی کشور به دلیل بهره برداری از انواع مختلف انرژی به روش سنتی روزانه بالغ بر هزاران کیلو وات ساعت اتلاف انرژی دارند و ارتباط این سه مهم به این وسعت در تحقیقات پیشین دیده نشده که با توجه به ملاحظات این تحقیق که شالوده سالها تجربه اجرایی در صنایع می باشد میتواند تأثیری در خور در صنایع مشابه نیز داشته باشد.

اکثر کشورهای توسعه یافته، با توجه به صنعتی شدن سریع خود به کاستی های شاخص های زیست محیطی خود توجه بیشتری نشان می دهند. دولت ها در سراسر دنیا شروع به اعمال قوانین حفاظت از محیط زیست کرده اند (بو و همکاران، ۲۰۱۱). در راستای اعمال این قوانین، بنگاه های کسب و کار با تأکید بر استراتژی کسب منافع اقتصادی همراه با بهبودهای زیست محیطی (مانند کاهش، تصفیه در انتهای خط، بازیافت و استفاده مجدد)، به اجرای تکنیک های پیشگیری از ایجاد آلودگی و به حداقل رسانیدن ضایعات در مدل کسب و کار و فرآیندهای خود متمرکز شده اند (وانگ و همکاران، ۲۰۱۰). در نتیجه حفاظت از محیط زیست، از مهم ترین عوامل ایجاد و فعال سازی استراتژی های توسعه، پایداری، موفقیت و تعالی در بنگاه های کسب و کار بوده است (توماس، ۲۰۰۲). امروزه، مشتریان و ذینفعان بنگاه های اقتصادی از عوامل مهم تشویق و ترغیب و با اجبار بنگاه های کسب و کار به رعایت قوانین زیست محیطی، اجرای سیستم های مدیریت زیست محیطی پایدار و کسب و کار سبز هستند (روملی و همکاران، ۲۰۱۵). پایداری زیست محیطی در قالب مفاهیمی چون تولید پاک تر، تولید سبز، بهره وری سبز، طراحی سبز و پایدار مطرح است و رویکرد پیشگیری را همراه با تأکید بر بهره وری دربردارد (رن و همکاران، ۲۰۱۰). اجرای رویکرد تولید پاک تر سبب می شود که

فرآیندهای یک بنگاه اقتصادی بتواند با کاهش مصرف منابع از طریق کاهش پسماندها و جلوگیری از آلودگی، هزینه های مرتبط با حفاظت از محیط زیست را کاهش داده و باعث حفظ محیط زیست و افزایش بهره وری اقتصادی و سبز شود (کیو و همکاران، ۲۰۱۱).

آموزش حفاظت نیروی انسانی و حفاظت محیط زیست (HSE) توانمند باعث افزایش فرهنگ سازمانی می گردد که نتیجه آن کاهش ضایعات و حوادث بوده که در سیستم ناب مطرح می شود این همان فرهنگی است که توسط سازمان حفاظت محیط زیست مطرح گشته است. از آنجا که تولید ناب و تولید سبز پایدار هر دو نیازمند تعهد مدیریت و مشارکت کارکنان، شناسایی و کاهش ضایعات سازمانی، و بهبود مداوم سازمان هستند، اجرای سیستم تولید ناب در واقع ممکن است اجرای برنامه تولید سبز پایدار را آسانتر نماید.

ابتدا بهتر است معنی و مفهوم تولید پاک تر در این مطالعه به روشنی بیان شود. تولید پاک تر به بررسی همه تصمیمات، فعالیت ها و اقدامات مرتبط با بهبود عملکرد زیست محیطی از طریق کاهش تاثیر منفی بر محیط زیست می پردازد و تنها به فعالیت های کنترل آلودگی در یک فرایند تولید محدود نمی شود (استون، ۲۰۰۰). ارتولانو و همکاران (۱۹۹۹) تولید پاک تر را تلاشی برای جلوگیری از اثرات نامطلوب زیست محیطی در سراسر چرخه عمر محصول (استخراج مواد خام، طراحی محصول، تولید و استفاده و در نهایت دفع محصول) تعریف می کنند. تعریف رسمی از اصطلاح «تولید پاک تر» به ما در سازمان دهی ایده های جذاب در این حوزه کمک خواهد کرد (ارتولانو و همکاران، ۱۹۹۹). برنامه محیط زیست سازمان ملل (UNEP)، تولید پاک تر را به عنوان کاربردی مداوم از یک استراتژی زیست محیطی پیشگیرانه یکپارچه که برای فرآیندها، محصولات و خدمات اعمال شده، تعریف می کند که افزایش بهره وری کلی و کاهش خطرات برای انسان ها و محیط زیست را به همراه دارد (سیرسی و همکاران، ۲۰۱۱).

در این فصل به بیان مساله، اهمیت و ضرورت موضوع، اهداف و پرسش های تحقیق، قلمرو و روش شناسی تحقیق، چهارچوب اجرایی تحقیق و در نهایت به بیان تعاریف مفهومی و عملیاتی واژگان و اصطلاحات تحقیق پرداخته خواهد شد.

۱-۱ بیان مساله

تحقیقات بسیاری در جهان در بررسی انواع سیستم های تولیدی و ارتباط آنها با تولید سبز انجام شده است. تحقیق حاضر با بررسی تعدادی از این تحقیقات و جمع بندی نتایج به دست آمده از آنها سعی در بیان ارتباط بین استفاده از سیستم تولید ناب در شرکت های تولیدی با تولید ایمن دارد.

در این تحقیق سعی شده است با آموزش کارگاهی و بازرسی دوره ایی فرهنگ HSE به یک رفتار تبدیل شده تا با افزایش فرهنگ یک سازمان و تسریع آن در سازمانهای مشابه بتوان حتی فرهنگ یک شهرک صنعتی را نیز متاثر خود کرد. بسیاری از شرکت های پیشرو برنامه های تولید ناب را که افزایش بهره وری، کاهش هزینه ها و بسیاری مزایای دیگر را در بر می گیرد، اجرا کرده اند.

با مطرح شدن نگرانی های زیست محیطی، برخی دیگر از سازمان ها برنامه های تولید سبز را که نتایجی از جمله کاهش مصرف انرژی، کاهش تولید ضایعات و نیز کاهش استفاده از مواد خطرناک را در پی دارد، اتخاذ کرده اند.

ادبیات تحقیق نشان می دهد که تولید ناب برخی از اهداف تولید سبز را به همراه دارد و شباهت های غیر قابل انکاری بین مدل های ناب و سبز وجود دارد.

هم افزایی بین این دو سیستم به اثبات رسیده است و نتایج کارایی ابزار های ناب را در کاهش اثرات زیست محیطی تایید می کنند. ترویج تولید پاک تر، اهمیت ویژه ای برای بهبود عملکرد زیست محیطی و زنجیره تامین شرکت ها و فرهنگ مربوط به محیط زیست در جامعه دارد. به منظور اجرای موفق و ترویج تولید پاک تر در شرکت ها، درک عوامل موثر بر تولید پاک تر ضروری است (یونیدو، ۲۰۰۸). مرور ادبیات تولید پاک تر، تا حدی تاثیر عوامل خاص از جمله محصول و نوآوری های فرآیند سبز، استفاده از استانداردهای بین المللی (ایزو ۱۴۰۰۱)، مقررات صنعتی و دولتی و فرهنگ سازگار با محیط زیست را در تولید پاک تر بررسی کرده است. به طور خاص، عوامل نوآوری محصول سبز در هریک از نتایج تولید پاک تر از جمله به حداقل رساندن مصرف انرژی، کاهش مواد و جلوگیری از آلودگی کمک می کند (دنگلیکو و پوجاری، ۲۰۱۰). فرآیند تولید سبز، استفاده از مواد، انرژی و آب را کاهش می دهد و تولید ضایعات و زباله را از طریق بهبود کارایی فرآیند کاهش می دهد. سودآوری سازگار با محیط زیست با نوآوری های محصول و فرآیند سبز، نوآوری های سازگاری با محیط زیست نامیده می شود (چودری و گئورگ، ۲۰۱۲). استفاده از سیستم مدیریت زیست محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱) سازمان استانداردهای بین المللی (ISO)، بر عملکرد زیست محیطی شرکت های تولیدی اثر مثبت دارد (وریس و همکاران، ۲۰۱۲). رعایت و اجرای مقررات قانونی و صنعتی، بر تلاش های شرکت ها در حوزه محیط زیست تاثیر گذار است (آبرئو، ۲۰۰۹؛ تستا و همکاران، ۲۰۱۲).

فقدان فرهنگ سازگار با محیط زیست یک مانع برای ترویج و ارتقای تولید پاک تر در سازمان ها به وجود می آورد (لوبر، ۱۹۹۸؛ وینرا و آمارال، ۲۰۱۶). به طور کلی نوآوری های محصول و فرآیند سبز، پیاده سازی ایزو ۱۴۰۰۱، مقررات صنعتی و دولتی و فرهنگ سازگار با محیط زیست چهار عامل کلیدی تاثیرگذار در تولید پاک تر در شرکت های تولیدی هستند و پژوهش های مختلفی اثرگذاری یک یا چند عامل از این چهار عامل کلیدی در تولید پاک تر را مورد بررسی قرار داده اند (چودری و کنورگ، ۲۰۱۲؛ دنگلیکو و پوجاری، ۲۰۱۰؛ لوبر، ۱۹۹۸؛ وریس و همکاران، ۲۰۱۲). به هر حال، تحقیقات گذشته نشان داده است که پژوهش های اندکی بر ارائه یک مدل تولید پاک تر با محوریت شاخص های کلیدی عملکرد تمرکز کرده اند.

تولید کنندگان صنایع غذایی، فرآیندهای تولید مشابه با برخی از شرکت های تولیدی دیگر را با یکدیگر به اشتراک می گذارند که از جمله این فرآیندها می توان آماده شدن مواد اولیه، مخلوط کردن، پر کردن و در نهایت بسته بندی را نام برد (امستید و همکاران، ۱۹۸۷). با این حال، آن ها ضایعات منحصر به فردی در فرآیند تولید، مانند آب حلال ها و آب زباله مانده در پایان فرآیند تولید را تولید می کنند.

رشد سریع اقتصادی در هر کشوری، با افزایش حجم کلی فعالیت های تولیدی همراه است. این امر به طور قابل توجهی باعث افزایش آلودگی در بسیاری از شهرهایی می شود که فعالیت های تولیدی در نزدیک آن ها انجام می گیرد (یو و ون، ۲۰۱۰). بنابراین در راستای تحقق چشم انداز ایران برای رسیدن به رشد اقتصادی، کاهش اثربخش آلودگی در

کلان شهرها یک موضوع بسیار حیاتی و مهم برای کشور است. از طرفی با توجه به اینکه بیشتر صنایع غذایی در نزدیک کلان شهرها فعالیت می کنند. بنابراین ارائه یک مدل تولید پاک تر برای دستیابی به پایداری زیست محیطی در صنعت غذا از اهمیت زیادی برخوردار است.

۲-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق

امروزه افزایش جمعیت انسانی و استفاده ی بیش از حد از منابع موجود و همچنین رشد چشمگیر تولیدات صنایع از یک سو و از سوی دیگر توجه کمتر به محیط زیست و موضوع آلودگی ها و ضایعات ناشی از آن باعث شده است که فضولات صنعتی و خانگی با سرعتی بیش از آنچه زمین میتواند آنها را جذب کند تولید شوند و منابع انرژی با سرعتی بیشتر از آنچه ذخیره می شوند مصرف می گردند.

لذا برای رسیدن به اهداف توسعه پایدار (فرایند تولید کالا و خدمات موفق) و استفاده بهینه از منابع انرژی و جلوگیری از خطرات احتمالی بر محیط زیست نیازمند نقشه ی راهی متناسب با قوانین زیست محیطی، فنی و انسانی هستیم. بر همین اساس برنامه محیط زیست سازمان ملل در سال ۱۹۹۰ برنامه تولید پاک تر را مطرح نمود.

طی سالهای اخیر تحقیقات مختلفی در حوزه تولید پاک تر انجام شده است، اما تاکنون تحقیقی در ارتباط با ارائه مدل تولید پاک تر با تمرکز بر شناسایی شاخص های کلیدی عملکرد انجام نشده است. تحقیق حاضر به دنبال آن است که به واسطه تعیین شاخص های کلیدی عملکرد در تولید پاک تر مبادرت به استخراج مدلی نماید تا شرکت های غذایی را قادر سازد با اجرای این مدل بتوانند علاوه بر افزایش بهره وری، به پایداری محیط زیست دست یابند. با توجه به مطالب ذکر شده این سوالات در ذهن محقق ایجاد می شود که شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی کدام اند؟ اثربخشی هر یک از این شاخص ها به چه میزان است؟ مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر چگونه است؟ وزن آنها به چه میزان است؟ و در نهایت، راهکارهای استراتژیک و کاربردی جهت مدیریت مبتنی بر تولید پاک تر در صنعت غذایی چیست؟

در واقع تولید پاک تر عبارتست از کاربرد مستمر راهبرد محیط زیستی فراگیر پیشگیری در فرایندها، محصولات و خدمات، به منظور افزایش کارایی و کاهش مخاطرات انسانی و محیط زیستی. در این تعریف سه صفت مستمر، پیشگیر و فراگیر مطرح گردیده است بدان معنی که مستمر بودن که با کلمه پاک تر تناسب دارد دلالت بر اهتمام دائم تمام افراد يك واحد توليدي براي دستيابي به حداقل ممكن آلايندگي دارد. صفت پیشگیری نیز اشاره به ممانعت از ایجاد آلودگی در مبدأ داشته و فراگیر بودن این راهبرد شامل شدن هوا، آب و خاک میباشد صنعت غذایی به عنوان یکی از مهم ترین عوامل توسعه اقتصادی و رشد کشورها مطرح است.

صنعت غذایی در رشد و توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی کشور نقش اساسی داشته و در سبقت گرفتن از دیگر رقبا در عرصه تجارت و کسب و کار جهانی نقش به سزایی ایفا می کند. صنعت غذایی به عنوان یک فعالیت اقتصادی مهم در فضای کسب و کار هر کشوری از دو جنبه دارای اهمیت و حائز توجه است. اولاً نقش کلیدی در مبادلات جهانی و اقتصاد کشور دارد و ثانیاً نقش اساسی در انتشار آلاینده های زیست محیطی ایفا می کند. این در حالی است که این صنعت، بر اساس نوعی مواد مصرفی و تولیدی و هم چنین فرایندهای کاری، دارای آلودگی های

فراوان است. مطالعات نشان می دهد که پساب ها، ضایعات تولیدی، سر و صدای ناشی از فرآیندهای صنعت غذا، خروجی دودکش ها، حمل و نقل، جابجایی مواد و ضایعات بسته بندی و... از مهم ترین پیامدهای زیست محیطی این صنعت به شمار می رود، به طوری که باعث آلودگی منابع آب، خاک و هوا و پیامدهای مضر دیگری شود (سوتار و سینگ، ۲۰۱۲).

نگرش کسب و کار سبز و اجرای آن منجر به بهره بردن از منافع داخلی مستقیم مانند جذب، نگهداری و استخدام و افزایش انگیزه و رضایت شغلی کارکنان به عنوان سرمایه اجتماعی می شود (اکینز، ۲۰۱۰، فرج و همکاران، ۲۰۱۱، هونگ و لی، ۲۰۱۳). علاوه بر این موجب ایجاد تمایز در بازار و بهره برداری از بازارهای جدید و نوظهور در اقتصاد بر پایه کاهش آلودگی های زیست محیطی یعنی اقتصادی سبز می شود (لی و رهی، ۲۰۰۵، خان، ۲۰۰۸). بنابراین توجه به لزوم حفاظت و پایدارسازی محیط زیست در راستای اصول و مفاهیم پایداری ضمن در نظر گرفتن اصول کلیدی آن در صنایع مختلف از جمله غذایی ضروری و الزامی است (ایزو ۲۰۰۴: ۱۴۰۰۱، خان، ۲۰۰۸).

۳-۱ اهداف تحقیق

۱-۳-۱ اهداف علمی تحقیق

اهداف علمی پژوهش عبارت است از:

- 1) شناسایی شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی
- 2) تعیین میزان اثربخشی هریک از شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی
- 3) تعیین میزان اثربخشی آموزش HSE - بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن تا حد ممکن (در شهرک های صنعتی)
- 4) طراحی مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر در صنعت غذایی
- 5) تعیین اولویت شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی
- 6) ارائه پیشنهاد های استراتژیک و کاربردی جهت مدیریت مبتنی بر تولید پاک تر در صنعت غذایی (بطور موردی در شرکت پارس شهد)

۲-۳-۱ هدف کاربردی تحقیق

هدف کاربردی این تحقیق، در صنعت غذایی است.

۴-۱ سوالات تحقیق

سوالات این پژوهش به شرح زیر است:

- 1) شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی کدام اند؟
- 2) اثربخشی هریک از شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی به چه میزان است؟
- 3) مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر در صنعت غذایی چگونه است؟
- 4) اثربخشی آموزش HSE - بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن تا حد ممکن (در شهرک های صنعتی و بطور موردی در شرکت پارس شهد) به چه میزان است؟

5) راهکارهای استراتژیک و کاربردی پیشنهادی جهت مدیریت مبتنی بر تولید پاک تر در صنعت غذایی چیست؟ (بطور موردی در شرکت پارس شهید)

۱-۵ قلمرو تحقیق

۱-۵-۱ قلمرو موضوعی

موضوع پژوهش حاضر عبارت است از « پیاده سازی طراحی الگویی برای تولید پاک تر با تأکید بر رویکرد سه مولفه آموزش HSE- بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن تا حد ممکن » که می توان بیان کرد این تحقیق در حوزه مهندسی HSE قرار دارد.

۱-۵-۲ قلمرو زمانی تحقیق

قلمرو زمانی پژوهش در زمستان سال ۱۴۰۰ و بهار و تابستان ۱۴۰۱ است.

۱-۵-۳ قلمرو مکانی تحقیق

قلمرو مکانی این پژوهش، تعدادی از شرکت های غذایی فعال در سطح کشور و بطور موردی شرکت غذایی پارس شهید می باشد است که اسامی این شرکت ها در پیوست آمده است.

۱-۶ روش تحقیق

این پژوهش بر اساس نتیجه یا هدف از نوع تحقیقات بنیادی و کاربردی است و از نظر روش اجراء جزو تحقیقات توصیفی - اکتشافی محسوب می شود. پژوهش حاضر از حیث گردآوری اطلاعات، پیمایشی است و در زمره روش تحقیق کمی قرار دارد.

۱-۷ روش و ابزار گردآوری اطلاعات

۱-۷-۱ روش گردآوری اطلاعات

در این پژوهش برای جمع آوری داده ها و اطلاعات از دو روش کتابخانه ای و میدانی استفاده می شود. در بخش کتابخانه ای، مبانی نظری و پیشینه تحقیق عمدتاً از مقالات، کتاب ها و پایان نامه های فارسی و لاتین که در دسترس می باشند گردآوری می شود. هم چنین به منظور جمع آوری داده های مورد نیاز تحقیق، از روش میدانی استفاده می شود.

۱-۷-۲ ابزار گردآوری اطلاعات

به منظور جمع آوری داده ها و اطلاعات مورد نیاز، از پرسشنامه باز و پرسشنامه محقق ساخته استفاده می شود.

۱-۸ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

در بخش تجزیه و تحلیل اطلاعات، ابتدا به توصیف ویژگی های جمعیت شناختی نمونه پرداخته می شود و سپس برای شناسایی و تعیین میزان اثربخشی شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی (سؤال اول و دوم تحقیق) از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی و نرم افزارهای اس پی اس اس (SPSS) استفاده می شود. همچنین برای طراحی مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر در صنعت غذایی (سؤال سوم تحقیق) از تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده خواهد شد. به منظور اثربخشی شاخص های کلیدی آموزش HSE - بهبود مهندسی

تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن در ارزیابی تولید پاک تر (سؤال چهارم تحقیق) از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی و میزان افزایش سطح فرهنگی و رفتاری مدیران قبل و بعد از آموزش (آموزش HSE و آموزش انواع آلودگی و ضایعات و نحوه رفتار با آنها و آموزش 5S) و در نهایت به منظور پاسخگویی به سؤال پنجم تحقیق، با استفاده از ماتریس سوات (SWOT) و طوفان فکری و نظر ۶ نفر از خبرگان، نقاط قوت و ضعف تجزیه و تحلیل شده و راهکارهای استراتژیک و کاربردی بیان می شود.

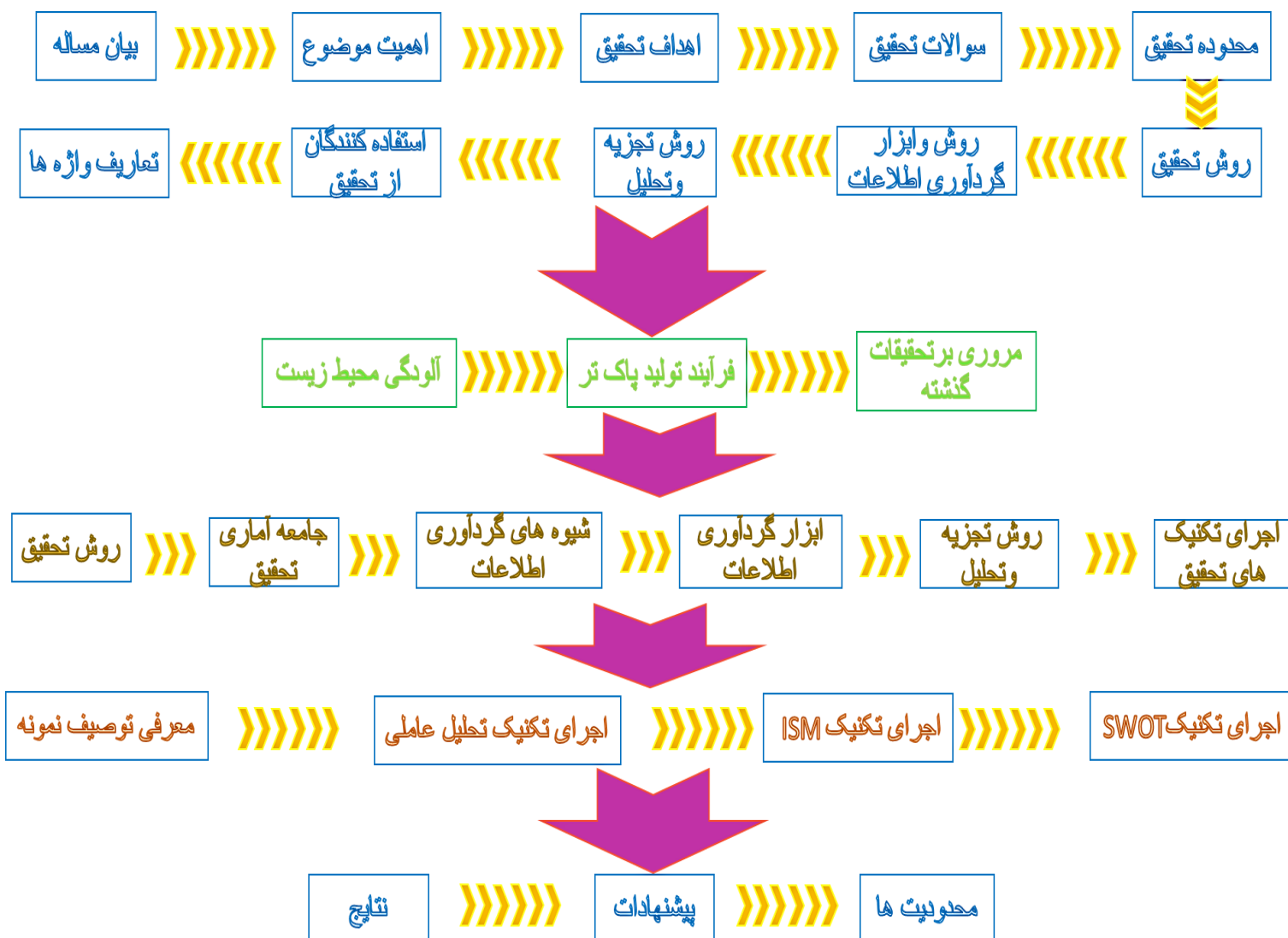
۹-۱ استفاده کنندگان از نتایج تحقیق

بهره وران یافته های حاصل از این تحقیق عبارت است از:

- صنایع غذایی
- شهرک های صنعتی
- سازمان محیط زیست
- سازمان غذا و دارو
- سایر صنایع کشور
- مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی

۱۰-۱ ساختار پژوهش

این پژوهش از پنج فصل تشکیل شده است (شکل ۱) فصل اول به معرفی عمومی پژوهش (کلیات پژوهش) می پردازد و یک زمینه مقدماتی در مورد طرح پیشنهادی تحقیق حاضر را مطرح می کند. همچنین محقق در این فصل به تشریح رویکرد، اهداف و ضرورت پژوهش می پردازد. فصل دوم، به بررسی ادبیات و مطالعات منتشر شده درباره تولید پاک تر به عنوان یک گام مهم برای چارچوب تحقیق می پردازد. فصل سوم از چارچوب پژوهش، از نوع روش تحقیق، جامعه و نمونه آماری تحقیق، شیوه ها و ابزارهای جمع آوری داده ها و تکنیک مورد استفاده در تجزیه و تحلیل داده ها برای رسیدن به اهداف تحقیق تشکیل شده است. فصل چهارم پژوهش، نتایج حاصله از تجزیه و تحلیل داده ها را شامل می شود. در نهایت در فصل پنجم، بحث و نتیجه گیری از نتایج حاصله در مورد هر یک از سؤالات تحقیق، خلاصه ای از یافته ها، محدودیت های تحقیق و پیشنهادات کاربردی و آتی پژوهش انجام می شود.



شکل ۱-نمای شماتیک ساختار فرآیند تحقیق

۱۱-۱ عبارات و اصطلاحات فنی و کلیدی

مفاهیم و اصطلاحاتی که در این تحقیق به کار می رود عبارت است از:

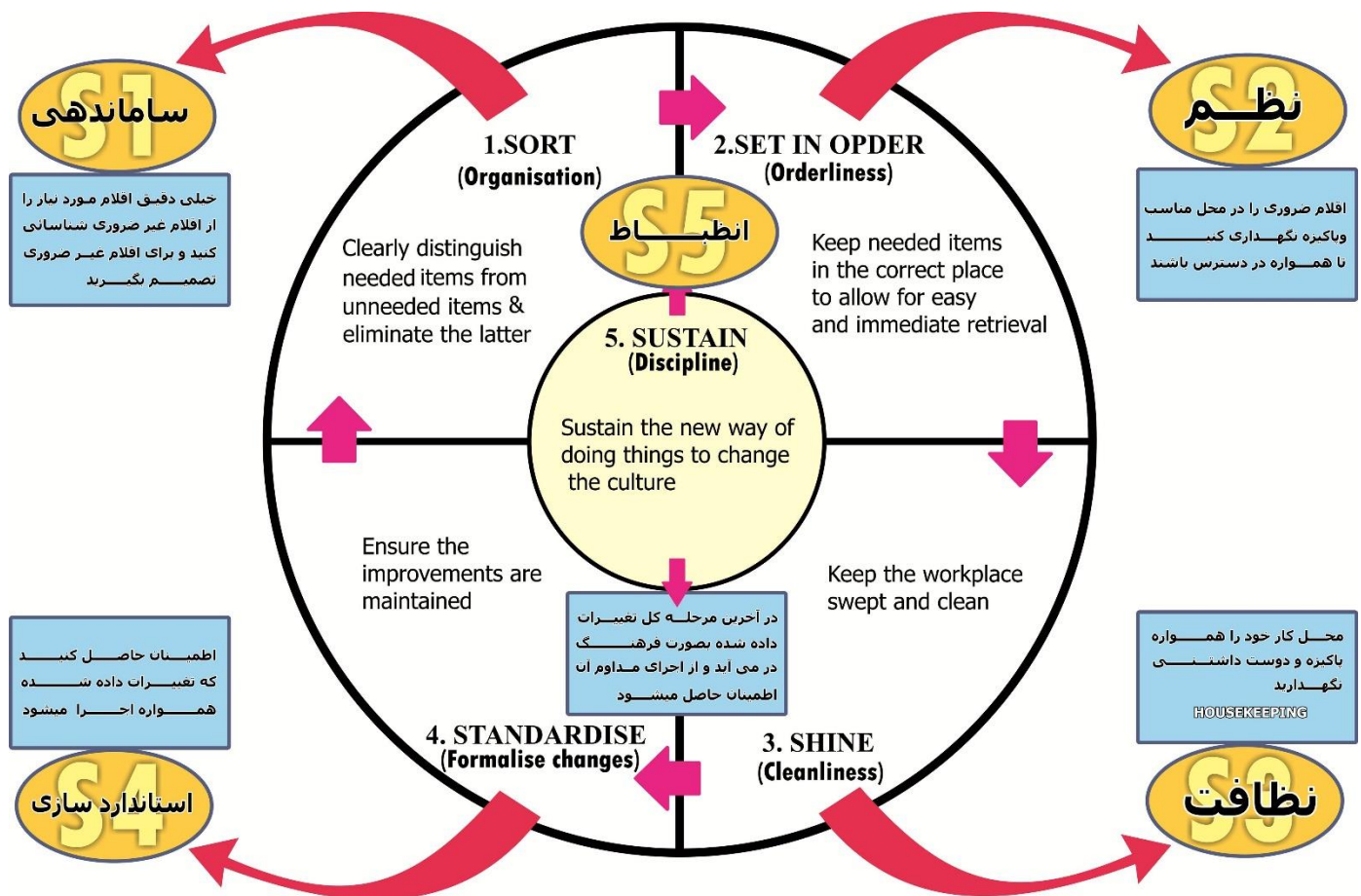
- **تولید پاک تر:** تولید پاک تر عبارت است از «کاربرد مستمر یک استراتژی محیط زیست جامع و مانع برای فرایند محصولات و خدمات، به منظور افزایش بازدهی کلی و کاهش آثار زیان آور برای انسان و محیط زیست». این روش، راهبردی جهانی به منظور ایجاد تغییرات مورد نیاز در تکنولوژی و صنعت موجود به منظور ساختن جامعه ای مبتنی بر توسعه پایدار است. مفهوم تولید پاک تر بیش تر با انگیزه حفظ محیط زیست توسعه یافته است (یونیدو، ۲۰۰۸)

- **تحلیل عاملی:** از روش تحلیل عاملی به منظور پی بردن به متغیرهای زیربنایی یک پدیده یا تلخیص مجموعه ای از داده ها استفاده می شود. داده های اولیه برای تحلیل عاملی، ماتریس همبستگی بین متغیرها است. تحلیل عاملی، متغیرهای وابسته از قبل تعیین شده ای ندارد. به طور کلی، موارد استفاده تحلیل عاملی به دو دسته تقسیم می شود که عبارت است از: ۱- تحلیل عاملی اکتشافی و ۲- تحلیل عاملی تاییدی. اگر هیچ حدسی از ساختار روابط میان گویه ها وجود نداشته باشد از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده می شود. اما اگر گویه ها بر اساس ابعاد شناسایی شده باشند باید از تحلیل عاملی تاییدی استفاده شود (آذر و همکاران، ۱۳۹۱).
- **مدل سازی ساختاری تفسیری:** مدل سازی ساختاری تفسیری را می توان به عنوان روشی ذیل روش های دانش سیستمی طبقه بندی نمود. برآیند مدل سازی ساختاری تفسیری یک مدل مصور ساخته شده توسط کاربر است که عناصر و ارتباطات را در یک گراف جهت دار چند سطحی نشان می دهد. روش مدل سازی ساختاری تفسیری یک تکنیک تحلیل مسأله و پشتیبانی تصمیم است که یک روش ساختار یافته را برای برخورد با شرایط پیچیده ارائه می نماید. این روش با ارائه یک نقشه دیداری از مسأله یا موضوع مورد نظر، دید جدیدی از مسأله یا موضوع در اختیار قرار می دهد که می تواند در حل مسأله یا فهم موضوع مفید باشد (جایانت و آزار، ۲۰۱۴).
- **صنعت غذایی:** صنایع غذایی مجموعه ای از فعالیتهای صنعتی را شامل میشود که در تولید، پخش، تبدیل، تهیه و نگهداری و ترابری و صدور گواهینامه، فرآوری و بسته بندی مواد غذایی فعالیت دارند.
- **محصول ناب:** نگرشی است برای افزایش بهره وری و ارزش آفرینی مستمر (کایزن) و حداقل کردن هزینه ها و اتلافات. این سیستم شیوه ای را فراهم می کند که از طریق آن بتوان با منابع کمتر، تجهیزات کمتر، زمان کمتر، فضای کمتر، به بیشترین ها دست یافت و با توجه به نیاز مشتری و در عین حال با تأمین نیاز مشتریان



سیستم lean - سیستم رسیدن به محصول ناب می باشد.

- **سیستم 5S:** این سیستم برای اولین بار بعد از جنگ جهانی دوم، در ژاپن شکل گرفت، ولی ایده اولیه این سیستم، ژاپنی نمی باشد. سیستمی برای بهسازی و آراستگی در محیط می باشد و زیربنای تمام سیستمهای رسیدن به محصول ناب می باشد. این سیستم سه هدف حفظ ایمنی، افزایش کیفیت و ایجاد ارزش افزوده به همراه کاهش ضایعات را دنبال می کند. شکل (۲)



شکل (۲)- اصول 5S

سیستم 5S - سیستم نظم و ساماندهی ژاپنی بوده که پیش شرط اجرای موفقیت آمیز سایر سیستم ها و مدلها می باشد.

فصل دوم

مبانی نظری تحقیق

مقدمه

این فصل به مبانی علمی و نظری تحقیق اشاره دارد که به سه بخش تقسیم می شود. در بخش اول، آلودگی محیط زیست و نحوه آلودگی توسط صنایع غذایی توضیح داده می شود. در بخش دوم، تعاریف، مزایا، معایب و مباحث پیرامون تولید پاک تر مورد توجه قرار می گیرد. در بخش سوم به تحقیقات داخلی و خارجی که در گذشته انجام شده اشاره می شود.

۱-۲ بخش اول: آلودگی محیط زیست

محیط زیست ترکیبی از علوم متفاوت است که شامل مجموعه ای از عوامل زیستی و محیطی در قالب محیط زیست و غیر زیستی است که بر زندگی یک فرد یا گونه افراد تأثیر می گذارد و از آن تأثیر می پذیرد. امروزه می توان محیط زیست را مجموعه ای از عوامل طبیعی کره زمین (این تعریف غالباً به انسان و فعالیت های او مرتبط می شود) همچون هوا، آب، اتمسفر، صخره، گیاهان و غیره که انسان را احاطه می کنند خلاصه کرد. تفاوت محیط زیست با طبیعت در این است که طبیعت شامل مجموعه عوامل طبیعی، زیستی و غیر زیستی می شود که منحصر در نظر گرفته می شوند، در حالی که محیط زیست با توجه به بر هم کنش های میان انسان و طبیعت و از دیدگاه بشر توصیف می شود (لیو و همکاران، ۲۰۱۵).

مسئله آلودگی یکی از مهم ترین و حادثترین مسائل ناشی از تمدن انسانی در جهان امروز به شمار می رود. زیرا از اعماق چند هزار متری زمین گرفته تا معادن، آب های تحت الارضی، بیوسفر، تروپوسفر و حتی در داخل هواپیماهای بلند پرواز و جو خارجی زمین، چرخه و سیستم حیات را مورد تهدید قرار داده است. مولکول آلاینده ای که امروز از کارخانه یا منبع آلوده کننده دیگری وارد محیط می شود اگر تجزیه نشود یا تغییر شکل ندهد احتمالاً بعد از چندی می تواند در ریه انسان هایی که در قلب جنگل های آفریقا یا دشت های وسیع آسیا زندگی می کنند وارد شود (دابز، ۱۹۹۹). مردم معمولی ممکن است تحریک چشم ناشی از یک گاز یا آب آلوده را آلودگی به حساب آورند و برای کشاورزی که یک عامل به گیاهان یا حیواناتش آسیب برساند، آلودگی محسوب می شود. اما هرگاه بخواهیم تعریف جامع و کلی برای آلودگی محیط زیست در نظر بگیریم می توان گفت که آلودگی محیط عبارت است از «وجود یک یا چند ماده آلوده کننده در محیط زیست به مقدار و مدتی که کیفیت یا چرخه طبیعی را تغییر دهد. به طوری که برای انسان یا حیوان، گیاه و یا آثار و ابنیه مضر باشد». به بیان ساده تر «هرگاه ماده یا موادی بیگانه با غلظتی خاص وارد عناصر محیطی شوند و تعادل طبیعی آنها را بر هم بزنند صحبت از آلودگی می شود» (میتشل، ۲۰۰۶).

امروزه مشکل آلودگی محیط زیست، مشکل تنها یک کشور و یا یک قلمرو خاص نیست، بلکه مشکل کل جهان است که در بردارنده مسائل مختلفی است و می توان به آلودگی آب و هوا، گرم شدن کره زمین، بالا آمدن سطح آب دریاها، انهدام گونه های گیاهی و جانوری، فرسایش لایه ازن، تخریب جنگل ها، باران های اسیدی، آلودگی های صوتی، آزمایش های هسته ای و ... اشاره کرد. منظور از آلوده ساختن محیط زیست عبارت است از پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب، هوا، خاک یا زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیک آن را تغییر دهد (هیلسون، ۲۰۰۳).

۲-۱-۱ انواع آلودگی

منابع آلوده کننده بسیاری در طبیعت به دست انسان یا ناشی از عوامل طبیعی به وجود آمده است که این منابع آلودگی باعث بر هم زدن تعادل زمین می شوند. به طور کلی آلودگی به پنج دسته تقسیم می شود که عبارتند از (پائونز و همکاران، ۱۹۹۵):

۱. آلودگی هوا، ۲. آلودگی آب، ۳. آلودگی خاک، ۴. آلودگی صوتی و ۵. آلودگی های مغناطیسی

۱. آلودگی هوا

هر ماده ای که در هوا وجود داشته باشد و بتواند برای انسان یا محیط مضر باشد آلودگی هوا گویند. آلاینده ها ممکن است طبیعی و یا ساخته دست بشر باشند و ممکن است به اشکال مختلف از جمله ذرات جامد یا قطرات مایع با گاز باشند (ناگل، ۲۰۰۳). به طور کلی ترکیبات آلوده کننده هوا به دو قسمت گازها و ذرات جامد تقسیم میشوند که عبارتند از (دایز، ۱۹۹۹):

(الف) ذرات جامد: این ذرات به دسته زیر تقسیم می شوند.

دسته اول: درانی که دارای قطر کمتر از ۱۰ میکرومتر هستند.

دسته دوم: ذراتی که دارای قطر کمتر از ۲/۵ میکرومتر هستند. ذرات با قطر کمتر از ۲/۵ میکرومتر برای سلامتی زیان بارتر هستند.

(ب) گازها این دسته شامل مونواکسید کربن دی اکسید نیتروژن، دی اکسید گوگرد، هیدروکربن ها و .. است.

هم چنین، منابع آلوده کننده هوا به دو دسته طبیعی و مصنوعی تقسیم بندی می شوند که عبارت است از (دایز، ۱۹۹۹):

(الف) منابع طبیعی

منابع طبیعی از طبیعت نشأت می گیرند که عبارتند از:

- فعالیت های آتشفشان ها و آتش سوزی جنگل ها
- گرد و غبار طبیعی
- گاز رادون ناشی از کانی های زمین
- دود و مونواکسید کربن ناشی از آتش سوزی ها
- درختان کاج که ترکیبات آلی را از خود متصاعد می کنند.

ب) منابع مصنوعی

وسایل نقلیه موتوری مشکلی اساسی هستند که دی اکسید نیتروژن که مهم ترین آلوده کننده هوا است را تولید می کنند. سایر منابع مصنوعی آلوده کننده هوا عبارت است از زغال سنگ سوزها، صنایع مختلف آلودگی های ناشی از سوزاندن بقایای کشاورزی و ... (البو و همکاران، ۲۰۱۵).

۲. آلودگی آب

همه موجودات زنده نیاز به آب تمیز دارند. آلودگی آب یک مشکل بزرگ جهانی است که به ارزیابی مداوم و تجدید نظر در سیاست منابع آبی در همه سطوح احتیاج دارد (از آب های بین المللی گرفته تا آب های درون مرزی و چاه ها). آلودگی آب علت برخی از مرگ و میرها در سراسر جهان است. بسیاری از آلودگی ها می توانند به آب رودخانه، نهر آب و اقیانوس ها ضرر برسانند (جتزئر ۲۰۰۲)، سه نوع آلودگی شایع وجود دارد که آب عبارت است از: خاک، کودها و باکتری ها. هنگامی که باران می بارد، خاک درون رودخانه و نهر را می شوید و خاک درون آب می تواند حیوانات ریز و تخم ماهی ها را از بین ببرد. خاک می تواند آبشش ماهی را مسدود کند و نیز جلوی نور آفتاب را بگیرد و باعث از بین رفتن گیاهان در آب شود. همچنین مواد مغذی که اغلب از کودها به دست می آیند، باعث آلوده کردن دریاچه، تالاب و مخازن آب می گردند. نیتروژن و فسفر باعث رشد جلبک ها می شوند و آب را به رنگ سبز در می آورند. از طرفی باکتری ها اغلب از فاضلاب ها در آب ها می ریزند و می توانند آب را آلوده کنند (میتشل، ۲۰۰۶)

به طور کلی در دنیای امروزه با توجه به پیشرفت روز افزون صنعت عوامل زیادی وجود دارد که موجب آلودگی آب های تمیز می شوند که عبارت است از (آمبروز و وول و وول، ۱۹۹۳):

الف) فاضلاب و آب کثیف

ب) زباله های دریایی: این زباله ها شامل مقوا، روزنامه، قوطی های فیلم عکاسی، کف، الومینیوم، بسته های پلاستیکی و شیشه ای و ... است.

ج) زباله های صنعتی: این زباله ها شامل آبست (پنبه نسوز)، سرب، جیوه، نیترات و فسفات، گوگرد (سولفور)، روغن، پتروشیمی و نفتی، زباله های رادیواکتیو، زباله های حاصل از صنایع غذایی و ... است.

۳. آلودگی خاک

خاک یکی از منابع مهم و ارزشمند طبیعت است. خاک ها به عنوان پالاینده های طبیعت محسوب می شوند و علاوه بر این که تامین کننده مواد غذایی هستند، خاصیت تصفیه کنندگی نیز دارند. به طور کلی خاک ها به عنوان پالاینده های طبیعت محسوب می شوند این خاصیت خاک در اثر خواص فیزیکی آنها (عمل نفوذ آب از منافذ)، خواص شیمیایی آنها (جذب سطحی و تبخیر) و خواص زیستی آن ها (تجزیه و فساد مواد آلی) حاصل می شود (دابیز، ۱۹۹۹).

در اثر فعالیت های مختلف انسانی، خاک دچار آلودگی می شود. اکثر این آلودگی ها بر اثر تصادف وسایل نقلیه ای که مواد آلوده کننده جابه جا می کنند، اتفاق می افتد. آلوده کننده های دیگری که سبب آلودگی خاک می شوند شامل اتومبیل ها، کامیون ها و هواپیماهایی هستند که زباله جابه جا نمی کنند. ولی موادی از قبیل سوخت حمل می کنند که بر اثر ریخته شدن و خارج شدن آنها از وسیله نقلیه، آلودگی خاک رخ می دهد. عواملی مانند فعالیت های انسانی نیز باعث آلودگی خاک می شوند. ریختن مواد سمی مانند انواع حلال ها، مواد رنگی و شوینده ها، آلودگی زمین و خاک را

گسترش می دهد (ناگل، ۲۰۰۳). به طور کلی، عواملی که در آلودگی خاک دخیل هستند ناشی از فعالیت های امروزه بشر است که در زیر به آنها اشاره شده است (لیو و همکاران، ۲۰۱۵):

- عوامل کشاورزی: به پسماندهای ناشی از فعالیت های تولیدی در بخش کشاورزی گفته می شود این باندها شامل فضولات، لاشه حیوانات (دام، طیور و آبزیان)، محصولات کشاورزی فاسد یا غیر قابل مصرف هستند. جمع آوری پسماندهای کشاورزی در صورتی به عهده سازمان مدیریت پسماند است که به پسماند عادی تبدیل شود (ناگل، ۲۰۰۳).

- عوامل صنعتی: به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیت های صنعتی (مانند صنایع غذایی) و معدنی و باندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته می شود که شامل براده ها، سرریزها، لجن های صنعتی و ... می شود. دفع این نوع از پسماند به عهده تولید کننده آن است و تنها در صورتی که به پسماند عادی تبدیل شود توسط این سازمان جمع آوری می گردد (بوویه و همکاران، ۱۹۸۵)

- عوامل نفتی: نفت از تانکرها، کشتی ها و غیره نشت می کند. نفت در آب حل نمی شود و لایه ضخیمی را روی سطح آب به جای می گذارد. این لایه ضخیم باعث می شود که نور خورشید به آب نرسد و گیاهان دریایی از بین بروند و برای ماهی ها و پرندگان دریایی نیز خطرناک است (ناگل، ۲۰۰۳)

- زباله و پسماند: در زندگی روزمره بشر، زائدات مختلفی تولید می شود که می توان آن را به دو دسته کلی پسماند و پساب تقسیم کرد. در این تقسیم بندی، هر نوع ماده جامد، گاز و مایعی (به غیر از فاضلاب) که به طور مستقیم یا غیر مستقیم از فعالیت آنان حاصل شده و از نظر تولید کننده زائد تلقی شود، جزو گروه پسماندها محسوب می شود و فاضلاب های تولیدی نیز در دسته پساب ها قرار می گیرد. پسماندها را می توان بر حسب منابع تولید کننده آن، به انواع مختلف ذیل طبقه بندی نمود (جتندر، ۲۰۰۲):

الف) پسماندهای عادی: به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به صورت معمول از فعالیت های روزمره انسان ها در شهرها، روستاها و خارج از آنها تولید می شود و شامل نخاله های ساختمانی و زباله های خانگی است. زباله های خانگی خود به دو دسته پسماند تر و پسماند خشک تقسیم می شوند. (بائوونزو و همکاران، ۱۹۹۵). بخش بزرگی از زباله های خانگی را پس مانده های گیاهی و حیوانی تشکیل می دهند که کمیت این پسماندها در طول سال متغیر بوده و در ماه های تابستان، که مصرف میوه و سبزی بیش تر است. به حداکثر می رسد (آمبروز و وول، ۱۹۹۳).

پسماند تر که به آن پسماند آلی، ارگانیک یا فسادپذیر نیز می گویند شامل پسماندهای مواد غذایی مثل پس مانده های غذا، پوست میوه و سبزیجات، روغن های خوراکی سوخته و فاسد شده، تفاله چای و همچنین پسماند های باغبانی و فضای سبز است. این نوع پسماند در صنایع غذایی بیشتر دیده می شود که می بایست برای آن برنامه زیست محیطی داشت. پسماندهای غذایی مهم ترین قسمت زباله های صنایع غذایی است، چرا که از یکسو به دلیل تخمیر و فساد سریع، بوهای نامطبوع تولید کرده و محل مناسبی برای رشد و تکثیر مگس و سایر حشرات و جوندگان است و از سوی دیگر به دلیل

قابلیت تهیه کود از آن (کمپوست) از اهمیت به سزایی برخوردار است (میتشل، ۲۰۰۶). یکی از مسائل مهم در رابطه با پسماند تر مسأله شیرابه است. شیرابه عبارت است از مایعی بد بو به رنگ قهوه ای تیره که از داخل مواد زائد به خارج تراوش کرده و حاوی مواد محلول و معلق است. مهم ترین علت ایجاد شیرابه، مایعات و رطوبتی است که در کیسه های زباله جمع می شود. در حقیقت مایعات مثل انواع نوشیدنی یا آب خورشت به صورت مستقیم و پوست و تفاله میوه ها نیز به شکل غیر مستقیم شیرابه ایجاد می کنند. از هر تن زباله حدود ۴۰۰ تا ۶۰۰ لیتر شیرابه تولید میشود که خطر اصلی آن در مراکز دفن، نفوذ این مایع به آب های زیرزمینی، خاک و چاه های اطراف است (آمبروز و وول، ۱۹۹۳)، وجود موادی چون فلزات سنگین، مواد سمی و مواد آلی با غلظت های زیاد، از عوامل آلودگی شیرابه است و اجزای آلی شناخته شده در شیرابه مراکز دفن نیز بیشتر، از گروه مواد سمی می باشند. همچنین شیرابه زباله علاوه بر آلودگی های زیست محیطی به دلیل ایجاد محیط اسیدی خسارت زیادی به خودروهای حمل زباله و ماشین آلات و تجهیزات دیگر نیز وارد می نماید. بهترین کار برای جلوگیری از تولید شیرابه، جداسازی مایعات از دیگر زباله ها است (دابز، ۱۹۹۹). پسماندهای خشک به ویژه کاغذ، مقوا، پلاستیک، فلزات و شیشه از ارزش اقتصادی و زیست محیطی برخوردار بوده و در صورت تفکیک، در صنایع به مانند صنایع غذایی و انتقال به کارخانجات بازیافت به محصولاتی با کاربردهای مشابه و یا جدید تبدیل می شوند تا از اتلاف منابع و سرمایه های ملی جلوگیری به عمل آید. در واقع تفکیک پسماند ارزشمند در مبدا سبب صرفه جویی ۳۰ درصدی در هزینه ها می شود (جتزئر، ۲۰۰۲). از مهم ترین اهداف پردازش مواد زائد جامد، بازیافت و جداسازی ترکیبات با ارزش از داخل زباله و تبدیل آن به مواد اولیه است. در این میان روش جداسازی و تفکیک در مبدا یکی از مهم ترین و کم هزینه ترین روش های جداسازی و تفکیک مواد زائد محسوب میشود (لیو و همکاران، ۲۰۱۵).

ب) پسماندهای پزشکی (بیمارستانی): به کلیه پسماندهای عفونی و زیان آور ناشی از بیمارستان ها، مراکز بهداشتی درمانی، آزمایشگاه های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه پسماند پزشکی گفته می شود. این نوع از پسماند در ایران به عهده وزرات بهداشت و درمان است (بائونز و همکاران، ۱۹۹۵).

ج) پسماندهای ویژه: مواد زائد خطرناک با پسماندهای ویژه یعنی کلیه پسماندها غیر از مواد پرتوزا که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل میل ترکیبی شدید، قابلیت انفجار (آنرسل ها) با اشتعال (بنزین، روغن ها، حلال ها)، سمیت (آفت کش ها، علف کش ها، شوینده ها و سفید کننده ها)، خوردگی (باتری ها، گاز پاک کن، آمونیاک)، اکسیدکنندگی، بیماری یا عفونت زایی و مشابه آن برای محیط زیست یا سلامتی انسان و سایر جانداران خطرناک بوده و به مراقبت ویژه نیاز داشته باشند (میتشل، ۲۰۰۶).

د) ضایعات الکترونیکی: پسماندهای الکترونیک را به دلیل خطر آفرین بودن می توان زیر مجموعه ای از پسماندهای جزء ویژه به حساب آورد، اما به دلیل ماهیت و حجم متفاوت این نوع پسماند می توان آن را در دسته بندی جداگانه ای قرار داد. زباله الکترونیک به دستگاه های الکترونیکی مصرف شده و قطعات آنان همچون تلفن ها، کامپیوترها، لوح های فشرده و ... گفته می شود که حاوی فلزات خطرناکی مانند سرب، کادمیوم و جیوه هستند و در صورت رهاسازی در طبیعت پس از پایان عمر مفید و عدم بازیافت صحیح از آلاینده های خطرناک محیط زیست به شمار می روند (ناگل، ۲۰۰۳) انواع ضایعات الکترونیک شامل لوازم خانگی بزرگ و کوچک، تجهیزات فن آوری اطلاعات، تجهیزات ارتباط

راه دور، تجهیزات نورپردازی، وسایل سمعی و بصری، اسباب بازی ها و تجهیزات پزشکی. باتریها و انواع مختلف پرینترها و مدارهای الکترونیکی آنها است (جتزرنر، ۲۰۰۲).

ه) اقلام حجیم اسقاطی: این نوع پسماند زیرمجموعه ای از پسماند خشک محسوب می شود اما به دلیل حجیم بودن به صورت جداگانه جمع آوری می شود. این نوع از پسماند شامل وسایل چوبی و فلزی بزرگ، چرم، پارچه و منسوجات، دستگاه های سرمایش و گرمایش، مبلمان منزل و سایر اقلامی است که اندازه آنها بزرگ تر از پسماندهای معمول تولید شده در منازل است الیو و همکاران، ۲۰۱۵).

۲-۱-۲ سیر تکاملی رویکردهای آلودگی

موضوع آلودگی یکی از مهم ترین و حادثترین مسائل ناشی از تمدن انسانی در جهان امروز به شمار می رود. آلودگی را نمی توان مربوط به دوران حاضر با یک عنصر خاص دانست. حتی قبل از این که بشر اولیه موفق به کشف آتش شود (یعنی بتواند با برهم زدن دو سنگ بر یکدیگر و یا ایجاد اصطکاک سریع بین دو قطعه چوب خشک آتش تولید کند آلودگی بر اثر دود حاصل از آتش سوزی طبیعی جنگل ها وجود داشته است. اما آلودگی های در اعصار کهن نسبت به طبیعت بکر و دست نخورده آن دوران بسیار اندک و حتی قابل چشم پوشی بود تا این که در اوایل قرن بیستم و با ورود به دنیای صنعتی بر اثر کشف ذغال سنگ و سوخت های فسیلی اشکال تازه ای از آلودگی پدید آمد (جتزرنر، ۲۰۰۲). به طور کلی بخش اعظمی از آلودگی ها ناشی از مواد تولیدی و صنعتی است و در این راستا تولید کنندگان، چهار رویکرد متفاوت را در طول زمان درباره معضل آلودگی اتخاذ کرده اند که عبارت است از (دابز، ۱۹۹۹):

1. بی اعتنایی و چشم پوشی نسبت به معضل آلودگی

2. رقیق سازی و پراکنده سازی پسماندها

3. استفاده مجدد از پسماندها (End-of-pipe)

4. تولید پاک و بهینه

تصفیه انتهای لوله (EOP) به هر سیستم مدیریت زباله ای اطلاق می شود که زباله های تولید شده توسط یک فرآیند تولید را قبل از تخلیه به محیط زیست پردازش می کند

۲-۲ بخش دوم: تولید پاک تر

تولید پاک تر عبارتست از : «کاربرد مستمر یک استراتژی محیط زیستی جامع و مانع برای فرایند محصولات و خدمات، به منظور افزایش بازدهی کلی و کاهش آثار زیان آور برای انسان و محیط زیست». این روش، راهبردی جهانی به منظور ایجاد تغییرات مورد نیاز در تکنولوژی و صنعت موجود به منظور ساختن جامعه ای مبتنی بر توسعه پایدار است. مفهوم تولید پاک تر بیشتر با انگیزه حفظ محیط زیست توسعه یافته است. در این تحقیق سعی بر این است که تولید پاک تر با دیدگاه بهینه سازی مصرف انرژی در صنایع بررسی شده و موانع و مشکلات اجرایی نمودن این استراتژی و تاثیر آموزش بر آن مطرح گردد.

فعالیت های اقتصادی اعم از فعالیت های صنعتی، کشاورزی و خدماتی از یک سو از منابع طبیعی استفاده می کنند و به آنها وابستگی دارند و از سوی دیگر، ماهیت فرآیند آنها به گونه ای است که به طور بالقوه محیط زیست را آلوده می کنند.

بنابراین چنان چه به پیامدها و مسائل زیست محیطی انجام این گونه فعالیت ها توجه نشود، باید هزینه های کلانی برای رفع خسارت و ضایعات ناشی از عدم توجه به این موضوع صرف شود. افزایش هزینه های ناشی از آسیب های زیست محیطی، افزایش دانش و آگاهی و نگرانی شرکت ها در مورد اثرات سوء فعالیت های اقتصادی روی منابع طبیعی و به تبع آن بدتر شدن کیفیت زندگی، این شرکت ها را بر آن داشته است که در راهکارهای رشد و توسعه اقتصادی خود بازنگری داشته باشند (میتشل، ۲۰۰۶). افزایش نگرانی ها در مورد هشدارهای محیطی، تولید کننده ها را مجبور به تلاش برای کاربرد راهکارهایی در زمینه مدیریت محیطی از جمله مدیریت زنجیره تامین سبز، بهره وری سبز، تولید پاک تر و سیستم های مدیریت محیطی نموده است. در این راستا، از آن جا که اثرات نامطلوب محیطی در همه مراحل چرخه عمر محصول اتفاق می افتد و مدیریت برنامه ها و عملیات محیطی به داخل مرزهای سازمان محدود نمی شود، دیدگاه تولید پاک تر به عنوان دیدگاهی مهم در پیشگیری از آلودگی زیست محیطی مورد توجه بسیاری قرار گرفته است (ناگل، ۲۰۰۳).

ارتقای فرآیند تولید پاک تر در شرکت ها برای بهبود عملکرد زیست محیطی شرکت ها، زنجیره تامین آن ها و جامعه گسترده تر بسیار مهم است. درک عوامل مؤثر بر تولید پاک تر موجب ارتقاء تولید پاک تر می شود. ادبیات تولید پاک تر، تا حدی تأثیر عوامل خاص از جمله نوآوری های محصول سیر و فرآیند، استفاده از استانداردهای بین المللی، مقررات و فرهنگ دوستی با محیط زیست در تولید پاک تر را بررسی کرده است. به طور خاص، نوآوری محصول سبز مصرف انرژی را به حداقل می رساند و موجب کاهش مواد و جلوگیری از آلودگی می شود (دانیگلیکو و پوجاری، ۲۰۱۰). فرآیند تولید سبز موجب کاهش مواد، انرژی و استفاده از آب می شود و زباله کمتری از طریق بهبود بهره وری فرآیند تولید می کند (چوداری و جورج، ۲۰۱۲).

استفاده از سیستم مدیریت زیست محیطی (EMS) متعلق به سازمان استانداردهای بین المللی (ISO) به صورت مثبتی بر عملکرد زیست محیطی شرکت های سازنده تأثیر گذاشته است (وریز و همکاران، ۲۰۱۲). اجرای مقررات صنعتی و دولتی بر تلاش های زیست محیطی شرکت ها تأثیر داشته است (ابرتو، ۲۰۰۹؛ تستا و همکاران، ۲۰۱۲) و فقدان فرهنگ های دوستی با محیط زیست یک مانع برای ارتقای تولید پاک تر در سازمان ها ایجاد می کند (ویرا و آمارال، ۲۰۱۶). به طور کلی، نوآوری های فرآیند و محصولات سبز سازگار با محیط زیست استفاده از ایزو ۱۴۰۰۱، مقررات صنعتی و دولتی و فرهنگ دوستی با محیط زیست چهار عامل کلیدی تأثیرگذار در تولید پاک تر هستند.

۲-۲-۱ تعریف تولید پاک

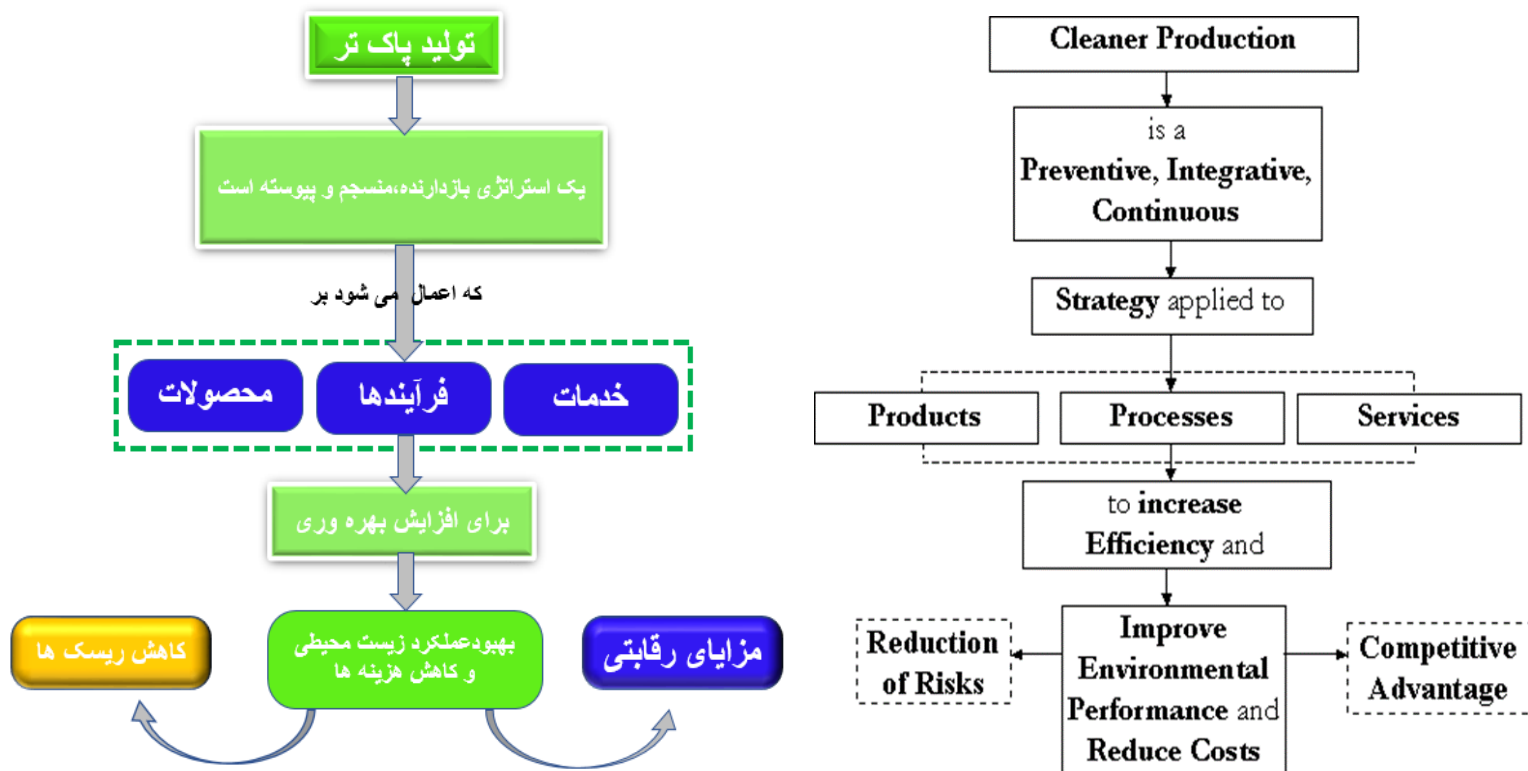
هر کسب و کاری منابع اولیه منحصر به حیطه فعالیت خود را جهت ارائه خدمات با کالای مورد نیاز جامعه با کسب و کاری دیگر مصرف می کند. ضمن این فرآیند تولید، مقداری از منابع استفاده نشده باقی می ماند و با محصولات ناخواسته ای را در کنار محصول اصلی ایجاد می کنند. این ائتلاف منابع اولیه از آن جهت است که تبدیل ۱۰۰ درصد مواد اولیه به محصول به ندرت مقدور و مسکن است. هنگامی که این محصولات ناخواسته در طبیعت رها و تخلیه می

گردند، آلودگی را سبب می شوند. روش تولید پاک تر در هر مرحله از فرآیند تولید، تولید آلاینده را کاهش می دهد (گویمارانس و همکاران، ۲۰۱۳)، از دیدگاه گروه برنامه ریزی محیط زیست سازمان ملل (UNEP) تولید پاک تر کاربرد مداوم و پیوسته یک استراتژی زیست محیطی جامع و پیشگیری کننده در فرایندها، محصولات و خدمات است و موجب افزایش بهره وری کلی و کاهش خسارات و خطرات احتمالی برای انسان ها و محیط زیست می شود (یونیدو، ۲۰۰۸)

تولید پاک تر به عنوان استراتژی پیشگیرانه جهت کاهش آلودگی توام با کاهش مصرف منابع و مواد اولیه است. تمرکز اصلی این روش بر فرایندهای تولید و مصرف منابع اولیه است. تولید پاک راهی نو و خلاقانه برای تفکر در مورد فرایندها و محصولات تولید است به گونه ای که همواره جلوگیری و با کاهش اتلاف منابع از چشم اندازهای اصلی باشد (کاجائرهیم، ۲۰۰۵).

تولید پاک تر مشخص می کند که در چه مرحله از تولید، منابع هدر می روند و در چه مرحله منابع به طور بهینه مصرف نمی شوند. این اطلاعات به ما کمک می کند تا با بهترین راه، این اتلاف را به حداقل برسانیم، تولید پاک تر روش و ابزاری است تا دریابیم کجا و چرا منابع از دست می روند و آلودگی ایجاد می کنند و چگونه می توانیم این اتلاف را به حداقل برسانیم (مولینا و همکاران، ۲۰۰۹).

برای محصولات، تولید پاک تر بر کاهش اثرات زیست محیطی در کل چرخه زندگی یک محصول، استخراج مواد خام تا دفع نهایی محصول از طریق طراحی مناسب تمرکز دارد. برای خدمات تولید پاک تر مستلزم اعمال نگرانی های زیست محیطی در طراحی و ارائه خدمات است.



شکل (۳) - مفهوم تولید پاک تر (یونیدو، ۲۰۰۸)

۲-۲-۲ زمینه های اجرایی تولید پاک تر

تولید پاک تر برای استفاده کامل از منابع اولیه و جلوگیری از اتلاف آنها، پیشنهاد اصلاح فرآیند تولید را در همه مراحل می دهد. این موضوع نشان میدهد که هر مرحله از فرآیند تولید ممکن است دچار نقص باشد و اتلاف و آلودگی می تواند نتیجه وجود نقصی کوچک در هر مرحله از فرآیند تولید باشد. تولید پاک تر در بخش های مختلفی از تولید وارد میشود و تغییراتی مناسبی در آن ها ایجاد می کند. در این بخش تغییراتی که تولید پاک تر در هر بخش از تولید به صورت کنترلی پیشنهاد می کند عبارت است از:

۱. مواد اولیه (آلمدیا و همکاران، ۲۰۱۵):

- جایگزینی مواد اولیه سمی و مضر با مواد سالم تر
- استفاده از مواد اولیه تجدیدپذیر استفاده از مواد با عمر طولانی تر
- خالص سازی مواد اولیه

۲. فن آوری و تکنولوژی تولید (بونیا و همکاران، ۲۰۱۰):

- جایگزینی تکنولوژیهای جدید
- اصلاح تجهیزات
- بهینه سازی فرآیند
- افزایش اتوماسیون بهبود کنترل فرآیند (از منظر تجهیزات)
- بهبود چینش و ترتیب تجهیزات

۳. عملیات تولید (کابل و همکاران، ۲۰۱۳):

- زمان بندی تولید محصولات (به طوری که ورود مواد اولیه مختلف و خروج محصولات هماهنگ باشد و مازاد یا کمبود مواد پیش نیاید)
- مدیریت انرژی
- برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات
- دستورالعمل ها و رویه های کار
- برنامه های آموزشی و انگیزشی
- بهبود کنترل فرآیند (از منظر انجام عملیات)
- نظافت و نگهداری متناسب با نوع عملیات

۴. محصولات (شین و همکاران، ۲۰۰۸):

- طراحی محصول قابل بازیافت
- افزایش عمر محصولات
- بسته بندی با بهره وری و مصرف مواد کمتر
- کاهش استفاده از مواد مضر

۵. تصفیه پسماندها و استفاده دوباره از آنها (استون، ۲۰۰۶):

- بازیافت و استفاده دوباره از مواد اولیه ای که در طول فرآیند تولید مصرف نشده است. ه تبدیل پسماندها به محصولات جانبی
- تفکیک و ذخیره پسماندهای غیر قابل استفاده

۲-۳ کاربرد تولید پاک تر

کاربردهایی که برای تولید پاکتر می تواند لحاظ شود در یکی از دسته های زیر قرار می گیرد. (یونیدو، ۲۰۰۸)

- **خانه داری:** ارتقاء شیوه ها و روش های کاری، تعمیر و نگهداری مناسب تجهیزات و در این دسته قرار می گیرد. خانه داری کارآمد می تواند منافع قابل ملاحظه ای را از نظر صرفه جویی در منابع فراهم کند. این گزینه ها معمولاً کم هزینه هستند
- **مدیریت و اقدامات پرسنل:** مدیریت و اقدامات پرسنل شامل نظارت موثر، آموزش کارکنان افزایش مهارت های اپراتورها و ارائه مشوق ها و پاداش برای تشویق کارکنان در تلاش برای کاهش ضایعات و تولید گازهای گلخانه ای است. این گزینه ها معمولاً کم هزینه است و می تواند منافع بالایی را ارائه کند.
- **بهینه سازی:** فرآیند بهینه سازی فرآیند شامل توجیه دنباله رویه، ترکیب با تغییر عملیات فرآیند برای صرفه جویی در منابع و زمان و بهبود بهره وری رویه است. به عنوان مثال، عملیات شست و شوی خاص ممکن است به علت تغییرات در مواد خام و یا مشخصات محصول لازم نباشد.
- **جایگزینی مواد خام:** مواد اولیه و کمکی اگر گزینه های بهتری از نظر هزینه، بهره وری فرآیند و کاهش خطرات مربوط به بهداشت و ایمنی وجود دارد می توانند جایگزین شوند چنین رویکردی ممکن است اگر پیدا کردن منابع مواد مشکل و یا گران قیمت و یا در حوزه مقررات جدید بهداشت محیط زیست و ایمنی در دسته مواد مخاطره آمیز قرار گیرند لازم باشد. در همه موارد جایگزینی مواد، آزمون مناسب بودن مواد جدید از نظر فواید زیست محیطی و اقتصادی، غلظت بهینه، کیفیت محصول، بهره وری و بهبود شرایط کاری لازم است.
- **فن آوری های جدید:** اتخاذ و انتقال فن آوری های جدید اغلب می تواند موجب کاهش مصرف منابع، به حداقل رساندن ضایعات و هم چنین افزایش توان عملیاتی و یا بهره وری شود. این گزینه ها اغلب سرمایه بر هستند، اما می توانند به طور بالقوه به مزایای بالایی منجر شوند. تغییرات در طراحی تجهیزات می تواند یکی دیگر از گزینه ها باشد که به عنوان گزینه ای برای فن آوری های جدید می تواند به طور بالقوه مزایای بالایی تولید کند.
- **طراحی محصول جدید:** تغییر طراحی محصول می تواند منجر به اثراتی در هر دو طرف بالادستی و پایین دستی چرخه حیات محصول شود. طراحی مجدد محصولات برای مثال، می تواند مقدار سمی بودن مواد در یک محصول یا استفاده از انرژی، آب و مواد دیگر و یا نیاز به بسته بندی را کاهش دهد و یا موجب افزایش بازیافت قطعات شود. این می تواند به مزایایی از قبیل کاهش مصرف منابع طبیعی، افزایش بهره وری و کاهش خطرات زیست محیطی منجر شود. اغلب، این به ایجاد و هم چنین گسترش بازار کمک می کند

و طراحی مجدد محصولات با این حال، یک استراتژی کسب و کار بزرگ است و ممکن است نیاز به مطالعات امکان سنجی و مطالعات بازار داشته باشد، به خصوص اگر زنجیره عرضه در اطراف این محصول تأسیس شده و پیچیده باشد.

- **بازیابی محصولات جانبی و منابع مفید:** این گزینه تولید پاک تر مستلزم بازیابی ضایعات به عنوان محصولات جانبی و منابع است که ممکن است دارای کاربردهای مفیدی در صنعت باشند. این نوع از گزینه ها اساساً به استفاده مجدد و بازیافت منجر می شوند و موجب به حداقل رساندن زباله و صرفه جویی در هزینه می شوند. یک نمونه معمول از بازیافت جریان زباله برای بسیاری از صنایع بازیابی حرارت از طریق استفاده از مبدل های حرارتی است. این گزینه ها معمولاً دارای هزینه های متوسط و منافع بالایی هستند.
- **بازیافت و استفاده مجدد در محل:** بازیافت و استفاده مجدد در محل شامل بازگشت مواد زائد به فرایند مبدا و یا به فرآیند دیگر به عنوان یک جایگزین برای یک ماده ورودی است. این گزینه ها به طور معمول دارای هزینه متوسط به پایین هستند و می توانند منافع بالایی ارائه کنند.

تیم تولید پاک تر همیشه باید به یاد داشته باشد که به طور کلی عدم تولید زباله در وهله اول از تولید و بازیافت و استفاده مجدد از آن بهتر است. بنابراین، تیم تولید پاک تر نباید فقط گزینه نوع دوم را در نظر بگیرد و اول از تولید زباله جلوگیری کند. در واقع، بسیاری از گزینه هایی که یک تیم مشخص می کند نتیجه ترکیبی از دسته های بالا برای ایجاد نتایج مقرون به صرفه و پایدار است به عنوان مثال، هر گزینه از فن آوری جدید باید قبل و بعد از بهبود در مدیریت و آموزش دنبال شود (یونیدو، ۲۰۰۸).

باید به یاد داشته باشید که برخی از گزینه های انتخاب شده ممکن است نیاز به تغییرات عمده ای در فرآیندها و یا تجهیزات یا محصولات داشته باشند. این به طور چشمگیری موجب کاهش تولید زباله و یا افزایش بهره وری می شود، اما اغلب به سرمایه گذاری قابل توجهی نیاز دارد. در نهایت، باید توجه داشت که برخی از گزینه های انتخاب شده خاص، نیاز به مطالعات آزمایشگاهی دارند تا اطمینان حاصل شود که آیا کیفیت محصول به عنوان یک نتیجه از برنامه در بازار قابل قبول است یا خبر (یونیدو، ۲۰۰۸)

۲-۲-۲ مفاهیم کلیدی تولید پاک تر

تولید پاک تر دارای هفت مفهوم کلیدی به شرح ذیل است (گویمارائس و همکاران، ۲۰۱۴)

۱. تولید پاک تر بیشگیری از آلودگی را بر کنترل آن ارجح می داند که در نهایت موجب بهبود عملکرد از لحاظ زیست محیطی می شود.
۲. تولید پاک تر مانع رشد و یا محدودیت تولید نمی شود، اما بر این نکته تأکید دارد که رشد می تواند طوری باشد که محیط زیست و اکوسیستم ظرفیت آن را داشته باشد.
۳. تولید پاک تر فقط محدود به صنایع تولیدی نیست و زمینه های خدماتی را نیز در بر می گیرد.
۴. تولید پاک تر شامل ایمنی و حفاظت از سلامتی افراد است.
۵. تولید پاک تر بر کاهش ریسک و خطرپذیری تأکید می کند.

۶. تولید پاک تر بهره وری را هم از منظر کوتاه مدت و هم از منظر بلندمدت افزایش می دهد.

۷. تولید پاکتر یک فرآیند برد - برد است. این روش به بنگاه های تجاری، جوامع و محیط زیست سود می رساند.

۵-۲-۲ ارزیابی های تولید پاک تر

ارزیابی های تولید پاک تر (CPA) از خدمات اصلی یک مرکز ملی تولید پاک تر است که می تواند به یک شرکت ارائه دهد. ارزیابی های تولید پاک تر خوب، در قالب روش های متعددی به شرکت کمک می کند. مزایا ارزیابی تولید پاک تر عبارت است از (یونیدو، ۲۰۰۸):

- شناسایی، توصیف خصوصیات و اندازه جریان ضایعات و در نتیجه ارزیابی های زیست محیطی و اقتصادی از دست دادن منابع (مواد و انرژی)
- شناسایی آسان برای پیاده سازی و گزینه های تولید پاک تر کم هزینه که شرکت می تواند بلافاصله پیاده سازی کند.
- تهیه طرح های سرمایه گذاری مؤسسات تأمین مالی برای انجام اقدامات تولید پاک تر پرهزینه که ممکن است نیاز به تغییر تکنولوژی یا تجهیزات داشته باشند.
- مزایای فرعی ارزیابی های تولید پاک تر عبارت است از (یونیدو، ۲۰۰۸):
- فرهنگ سازی تولید پاک تر در شرکت، که برای پایداری بلند مدت بسیار مهم است.
- تولید نمونه های داخلی یا مطالعات موردی که می تواند به طور مؤثر در برنامه های افزایش آگاهی و آموزشی استفاده شود.
- کمک در برآورد پتانسیل تولید پاک تر در بخش مربوطه و در نتیجه شکل گیری پایه و اساس جزئی اصلاحات سیاسی
- کمک به شناسایی فن آوری و توسعه مهارت مورد نیاز شرکت و بخش مورد نظر

در واقع، انجام ارزیابی های تولید پاک تر یک روش عالی صلاحیت دار کردن کارکنان در مرکز و در شرکت های شرکت کننده است. ارزیابی های تولید پاکتر باید در یک فرم سیستماتیک انجام شود و نه به صورت موردی و در این راستا، یک روش بومی شده برای دستیابی به بهترین نتایج لازم است. چنین رویکردی تضمین می کند که نتایج ارزیابی های تولید پاک تر با نتایج مشخص شده در فرآیند برنامه ریزی گسترده تر سازمان سازگار است (یونیدو، ۲۰۰۸).

۶-۲-۲ مراحل انجام تولید پاک تر

تولید پاک می تواند به تولید در تمام مراحل کمک کند تا مصرف مواد را بهینه و آلودگی را حداقل کند. روندی که برای بهینه کردن تولید (مستقل از این که در کدام مرحله از فرآیند تولید این کار را انجام می دهیم) باید دنبال کنیم شامل موارد ذیل است (یونیدو، ۲۰۰۸):

۱. **برنامه ریزی و سازمان دهی:** تجربه نشان می دهد که به دست آوردن تعهد مدیریت ارشد برای شروع موفق یک ارزیابی تولید پاک تر مهم است (یونیدو، ۲۰۰۸). اگر شرکت تصمیم بگیرد تا مرکزی را درگیر فرآیند کند، یک جلسه به به طور معمول بین مرکز و مدیریت ارشد شرکت برای تصمیم گیری مورد نیاز است (ریدبرگ، ۱۹۹۵). به طور معمول، یک تفاهم نامه باید بین مرکز و شرکت منعقد شود و اهداف ارزیابی تولید پاک تر، یک برنامه کاری

شامل زمان، به اشتراک گذاری مسئولیت ها و به اشتراک گذاری نتایج و هزینه ها را مشخص شود. مدیریت یک شرکت باید صحنه را برای ارزیابی تولید پاک تر، به منظور حصول اطمینان از همکاری و مشارکت اعضای هیأت مدیره آماده کند. غیر از امضای تفاهم نامه، تعهد مدیریت ارشد در مواردی از جمله کارگردانی تشکیل یک تیم تولید پاک تر، در دسترس قرار دادن دوباره منابع مورد نیاز پاسخ به نتایج حاصل از ارزیابی تولید پاک تر، در بر گفتن کارکنان، سازماندهی و تشکیل تیم تولید پاک تر، شناسایی موانع و راه حل های ارزیابی تولید پاک تر به عنوان یک فرآیند و تصمیم گیری و تعیین در مورد تمرکز ارزیابی تولید پاک تر مهم است (یونیدو، ۲۰۰۸). موفقیت ارزیابی تولید پاک تر به همکاری کارکنان بستگی دارد. به یاد داشته باشید که موفقیت ارزیابی تولید پاک تر توسط افراد خارجی شرکت به دست نمی آید، مثل مشاور یا کارکنان مرکز، بلکه حاصل کار کارکنان خود شرکت است که در صورت لزوم توسط افراد خارجی پشتیبانی می شود. کارکنان نه تنها شامل مدیریت ارشد هستند بلکه کارکنان فروشگاه های خرده فروشی، عملیات های روزمره و بخش تعمیر و نگهداری را نیز شامل می شود. کارکنان فروشگاه های خرده فروشی اغلب دارای درک بهتری از فرآیند هستند و قادر به ارائه پیشنهاداتی برای بهبود هستند. به عبارتی دخالت کارکنان نباید به کارکنان فنی یا تولید محدود شود نقش قابل توجهی برای بخش های دیگر مانند خرید، بازاریابی، حسابداری و مدیریت وجود دارد. این کارکنان اطلاعات مفیدی به خصوص راجع به ورودیها و خروجی ها؛ کمک به ارزیابی امکان سنجی اقتصادی و مالی گزینه های تولید پاک تر؛ ارائه اطلاعات در مورد مواد خام جایگزین با ارائه بازخورد بازار زمانی که طراحی مجدد محصولات پیش بینی شده است را فراهم می کنند (یونیدو، ۲۰۰۸). ارزیابی تولید پاک تر به بهترین نحو توسط تیم ها انجام می شود، بنابراین تشکیل یک یا چند تیم در بخش مهمی از برنامه ریزی ارزیابی تولید پاک تر بسیار مهم است. تیم ها باید از کارکنان شرکت تشکیل شده باشند که توسط کارکنان مرکز و یا مشاوران محلی تحت حمایت قرار می گیرند. تلاش هایی باید در جهت ارتباط اعضای تیم با برگزاری جلسات مکرر انجام شود. دستیابی به ترکیب مناسبی از اعضای تیم بسیار مهم است، در غیر این صورت ممکن است که تیم با موانعی از درون و خارج سازمان روبه رو شود. برای سازمان های بزرگ، یک تیم می تواند از یک تیم هسته ای (تشکیل شده با نمایندگان از بخشهای مختلف) و چند تیم فرعی برای انجام وظایف خاص تشکیل شود برای واحدهای با مقیاس کوچک و متوسط این تیم می تواند فقط دارای یک مالک یا صاحب و یک سرپرست یا مدیر باشد. این تیم باید فعالیت ارزیابی تولید پاک تر را آغاز کند و هماهنگی و نظارت بر آن را بر عهده بگیرد. برای مؤثر بودن تیم باید یک مبنای جمعی، دانش کافی برای تجزیه و تحلیل و بررسی شیوه های تولید داشته باشد. آنها باید دارای خلاقیت لازم برای اکتشاف، توسعه و ارزیابی تغییرات در شیوه های تولید باشند. در نهایت، آنها باید صلاحیت لازم برای اجرای مداخلات اقتصادی امکان پذیر را داشته باشند (یونیدو، ۲۰۰۸).

هم چنین به منظور توسعه راه حل های عملی، تیم تولید پاک تر باید موانع ارزیابی تولید پاک تر برای یک شرکت خاص را تشخیص دهد. به عنوان مثال، این موانع می تواند در جهت به دست آوردن اطلاعات از برخی گروه ها مطرح شود. تیم باید مشکلات را قبل از شروع ارزیابی تولید پاک تر مشخص کند و راه حل های مناسب را توصیه کند. دیگر موانع می تواند شامل عدم آگاهی و با مهارت در میان کارگران و کارمندان شرکت در تولید پاک تر باشد. راه حل های چنین مواقعی به طور معمول عبارت است از: اجرای برنامه در جلسات افزایش آگاهی، انجام فعالیت های آموزشی مرتبط، ارائه و توضیح مطالعات موردی مرتبط و غیره (یونیدو، ۲۰۰۸)، تعیین تمرکز ارزیابی تولید پاک تر شامل تصمیم گیری در مورد مؤلفه های ۱- دامنه (آیا کل کارخانه را در بر می گیرد و یا به واحدها و بخش های خاصی

محدود است) و ۲- تأکید و تعیین اهمیت از نظر مواد (به عنوان مثال، آب، انرژی و با مواد شیمیایی) است (یونیدو، ۲۰۰۸).

۲. پیش ارزیابی: پس از انجام اقدامات اولیه و ایجاد آمادگی لازم، اعضای تیم با پیش ارزیابی فرآیند تولید، خود را برای فاز بعد که ارزیابی فرآیند تولید از منظر بهره وری منابع و اتلاف است، آماده می کند (ریدبرگ، ۱۹۹۵)، اولین گام تیم تولید پاک تر، اجرای یک پیش ارزیابی است. این گام شامل چهار وظیفه مهم است که عبارتند از (یونیدو، ۲۰۰۸):

الف) تدوین و آماده سازی اطلاعات عمومی: در این مرحله، تیم تولید پاک تر دو خروجی مهم تولید می کند که عبارت است از (یونیدو، ۲۰۰۸): ۱- نمودار جریان فرآیند (PFD) آماده سازی یک نمودار جریان فرآیند یک گام مهم در ارزیابی تولید پاک تر است. برای ساخت نمودار جریان فرآیند، تیم تولید پاک تر باید لیست واحدی از عملیات مهم از دریافت مواد خام تا ذخیره سازی و توزیع محصولات نهایی را آماده کند. سپس هر عملیات واحد را می توان در یک دیاگرام بلوکی قرار داد که نشان دهنده گامهای دقیق با ورودی ها و خروجی های مربوطه است. از طریق اتصال دیاگرام های بلوکی عملیات های واحد فردی، نمودار جریان فرآیند ساخته می شود. گاهی اوقات، بهترین راه برای ایجاد نمودار جریان فرآیند تکمیل تعدادی فرم سفارش است (یونیدو، ۲۰۰۸) ۲- یک نقشه سازگار با محیط زیست از سایت: اگر شرکت دارای نقشه طرح نیست، تیم باید آنها را بسازد. تا آن جا که ممکن است، تیم باید تضمین کند نقشه طرح ها ترجیحا روی ورق هایی با اندازه ۸۳ کشیده شده اند و مواردی از جمله نقشه طرح کل عملیات ها در سازمان و نقشه طرح بخش های کلیدی را پوشش می دهد. نقشه طرح کل عملیات ها در سازمان باید جاده های داخلی، ورودی و خروجی ها مواد خام، ذخیره سازی زباله، پردازش، امکانات دفع، تأسیسات انرژی از جمله دیگ های بخار موقعیت های پشته، لوله کشی آب و خروجی های فاضلاب را نشان دهد. از طرفی، برای شرکت های با تعداد زیادی از ادارات بزرگ، نقشه طرح بخش های کلیدی باید برای ادارات عمده رسم شود و موقعیت های عمده برای هر نقشه سازگار با محیط زیست را نشان دهد. تیم باید مطمئن شود که این نقشه شامل همه موارد مربوط به مشکلات خاص تحت مطالعه است. به عنوان مثال، نقشه برای مصرف آب و تخلیه فاضلاب باید با دقت به محل سرریز، نشت و یا استفاده بیش از حد از آب و غیره اشاره کند. این مناطق می توانند با استفاده از کدهای رنگی با علامت های متمایز برای نشان دادن مناطقی که باید بررسی شوند و یا مناطق که در آنها باید با مشکلات در اسرع وقت برخورد شود مشخص شوند (یونیدو، ۲۰۰۸).

ب) انجام یک بررسی جامع: بررسی جامع یک روش مؤثر برای دستیابی به اطلاعات دست اول در مورد یک عملیات تولید در یک زمان کوتاه است. تیم تولید پاک تر نباید بررسی جامع را زمانی که عملیات بسته شده است انجام دهد (به عنوان مثال در تعطیلات آخر هفته، و یا در طول چرخه تولید کم و با شیفِت شب). این تیم باید هر بررسی جامع را از ناحیه دریافت مواد خام شروع کند و آن را در بخش محصولات کامل شده به پایان برساند. بررسی جامع باید تمام تأسیسات پشتیبانی انرژی از جمله دیگ های بخار، ژنراتور برق، مخازن ذخیره سازی سوخت، پمپ خانه ها، کارخانه های تبرید، تصفیه آب خام، تأسیسات تصفیه خانه فاضلاب و غیره را پوشش دهد (یونیدو، ۲۰۰۸).

ج) آماده سازی نقشه سازگار با محیط زیست: آماده سازی نقشه سازگار با محیط زیست، به خصوص برای ثبت مشاهدات انجام شده در طول بررسی جامع، یک ابزار بسیار مفید برای یک تیم تولید پاک تر است. این یک ابزار ساده و عملی برای نشان دادن مسائل مربوطه و همچنین یادداشت برخی از شیوه های خوب است. با استفاده از نقشه سازگار با محیط، برای بهبود عملکرد زیست محیطی یک شرکت و همچنین کارایی عملیات آن اقدامات اصلاحی می تواند اجرا شود. نقشه های سازگار با محیط زیست اغلب شاخص های مستقیمی از وضعیت داخلی شرکت هستند و می توان آن ها را برای موارد خاصی از جمله مصرف آب و تخلیه فاضلاب، استفاده از انرژی، تولید زباله جامد و سر و صدا و گرد و غبار و بو توسعه داد (یونیدو، ۲۰۰۸). ساده ترین راه برای رسم نقشه های سازگار با محیط زیست استفاده از نقشه های طراحی سایت است. شرکت ممکن است دارای چندین نقشه طرح باشد. اگر چنین است، قبل از استفاده تیم باید جزئیات مختلفی را توسط بازرسی های واقعی اضافه کند. بسیاری از اوقات، پرونده ها مانند نقشه ها همیشه به روز نیستند. تیم باید از نقشه های سازگار با محیط زیست در شناسایی مشکل استفاده کند که در آن پوشش تصویری نقشه محیط زیست برای منابع انرژی مختلف می تواند مشکلات را شناسایی کند. همچنین آنها را می توان در طول نظارت و بررسی استفاده کرد که در آن نقشه توسعه یافته قبلی را می توان با نقشه به روزرسانی شده پس از اجرای تولید پاک تر مقایسه کرد. برای اطمینان از این که نقشه ها هم چنان در جهت اهداف خود عمل می کنند، آنها را باید یک بار در سال و یا هر زمانی که محل کار بازسازی می شود و با عملیات گسترش می یابد به روز کرد (یونیدو، ۲۰۰۸).

د) ایجاد (آماده سازی) توازن مواد و انرژی: توازن مواد و انرژی (M&E) یک ابزار موجودی اولیه است که شرایط ضبط و اندازه گیری مواد و انرژی ورودی و خروجی را فراهم می کند. مبنای توازن مواد، نمودار جریان فرآیند است. یک گام ضروری در توازن مواد و انرژی بررسی این موضوع است که چه چیزی از هر نقطه باید بیرون آید همه ورودی ها باید در نتیجه با خروجی ها رابطه داشته باشند. توازن مواد معمولاً برای ایجاد یک موجودی از جریان مواد (مواد اولیه، مواد شیمیایی، آب، انرژی و غیره) در ورودی و خروجی یک شرکت تولیدی یا خدماتی انجام می شود. توازن های انرژی برای پیدا کردن گزینه ای برای به حداقل رساندن استفاده از انرژی و یا برای بازیابی انرژی از دست رفته در این سیستم مفید هستند (یونیدو، ۲۰۰۸). اولین کار برای تیم در این جا انجام یک توازن مقدماتی مواد و انرژی در فرآیندها و یا گروه ها در مرحله برنامه ریزی است. توازن مواد و انرژی مقدماتی به طور معمول با استفاده از داده های ثانویه، با حمایت از اطلاعات ثبت شده در طول بررسی جامع آماده می شود. قبض های پرداخت شده آب و انرژی ایده های مناسبی از سطح مصرف ارائه می کنند. در سمت خروجی، میزان تولیدات و یا سفارشات سرویس در یک دوره معینی از زمان می تواند تخمین مناسبی از تولید متوسط فراهم کند. دستیابی به آمار و ارقام درباره ضایعات و انتشار به طور کلی سخت تر است. گاهی اوقات، داده های مربوط به غلظت آلاینده های آب و هوا نیز وجود دارند که می توانند تخمینی از تولید میزان گازهای گلخانه ای باشند، در حالی که داده های مربوط به جرم یا حجم مواد زائد جامد گاهی اوقات در دسترس نیستند. اغلب، برخی از محاسبات تقریبی بر اساس ارزش های متداول باید انجام شوند (یونیدو، ۲۰۰۸)، توازن انرژی عموماً از طریق دو مرحله انجام می شود که عبارت است از (یونیدو، ۲۰۰۸): ۱- برای هر نوع سوخت مورد استفاده (به عنوان مثال، برق، گاز، گازوئیل، نفت سوخت و غیره) مقدار مصرف را در یک دوره معین همراه با هزینه واحد و هزینه کل دوره یادداشت کنید. این ارقام نشان می دهد که سوخت در هر منطقه از عملیات چه قدر استفاده میشود و هم چنین جریان انرژی بین مناطق را به تصویر می کشد.

2- نسبت سوخت مورد استفاده در هر منطقه از عملیات را برآورد کنید. برای این کار، تیم تولید پاک تر باید یک لیست از مصرف انرژی مربوط به تجهیزات، تعداد تجهیزات و نوع سوخت استفاده شده را آماده کند. سپس درصد استفاده از هر سوخت در هر منطقه قابل محاسبه است. به طور کلی، توازن مواد و انرژی در این سطح به بهترین نحو با بررسی سه ماه از داده ها و محاسبه میانگین ماهانه تنظیم می شود. باید مراقب بود تا اطمینان حاصل شود که همه ارقام کمی که در واحد مناسب (ترجیحاً واحدهای SI) بیان می شوند: یکنواخت هستند و هزینه های مرتبط را بیان می کنند (یونیدو، ۲۰۰۸).

۳. ارزیابی: در این مرحله اعضای تیم پروژه با ارزیابی فرآیند تولید، منابع و سرچشمه های آلودگی و ائتلاف منابع را شناسایی می کنند (ارزیابی آمادگی توازن دقیق مواد و انرژی). پس از آن دلایل این اتفاق را شناسایی می کنند و در نهایت راه حل های مختلفی را برای بهینه سازی تولید پیشنهاد می کنند (ارائه گزینه های تولید پاک تر از طریق طوفان فکری) (سانچز، ۲۰۱۵). به عبارتی، در مرحله ارزیابی آمادگی توازن دقیق مواد و انرژی و سپس ارائه گزینه های تولید پاک تر از طریق طوفان فکری از اهمیت زیادی برخوردار است.

این احتمال وجود دارد که تیم تولید پاک تر اختلافات قابل توجهی را در توازن مقدماتی مواد و انرژی پیدا کند. این موضوع ممکن است نیاز به بحث در مورد مفروضات محاسبه اعداد، انجام اندازه گیری، و تجدیدنظر در مورد داده های مورد استفاده برای ورودی و خروجی داشته باشد. از این رو، کار بعدی تیم آماده سازی، توازن دقیق مواد و انرژی در بخشهای خاصی از نمودار جریان فرآیند است. زیرا توسعه یک توازن دقیق برای هر عملیات عملی نیست (یونیدو، ۲۰۰۸). عملیات مهم به طور کلی بر اساس دو مورد انتخاب می شوند (یونیدو، ۲۰۰۸): ۱- تمرکز ارزیابی تولید پاک تر و نتایج حاصل از توازن مقدماتی مواد و انرژی که در مراحل قبلی به دست آمده اند. ۲- انواع مواد و فرآیندهای استفاده شده؛ برای مثال عملیات انتخابی که در آنها مواد خطرناک و یا مواد گران قیمت استفاده می شوند و یا موادی که بیش از حد استفاده می شوند. توازن دقیق مواد و انرژی اغلب زمانی انجام می شود که فرآیندهای توالی عملیاتی طولانی هستند. یک توازن دقیق مواد و انرژی سرنخ هایی برای تیم به منظور شناسایی علت تولید زباله و یا بهره وری پایین فراهم می کند. روش انجام و تشخیص علت تولید زباله و با بهره وری پایین می تواند از طریق نمودارهای استخوان ماهی انجام شود. نمودار استخوان ماهی یک ابزار عالی برای تشخیص علت در شرایط پیچیده است که در آن تعداد زیادی از عوامل نقش دارند. هنگامی که نمودار آماده شد، تیم به طور مؤثر می تواند از آن برای تولید گزینه های تولید پاک تر استفاده کند. مشکل اصلی که باید تشخیص داده شود را شناسایی کنید و آن را در کنار سر ماهی بنویسید. علل مشخص شده در نمودار استخوان ماهی تنها علت های احتمالی هستند (یونیدو، ۲۰۰۸). بنابراین، گام بعدی محاسبه میزان منجر شدن هر علت خاص به مشکل اصلی است (یونیدو، ۲۰۰۸). تیم تولید پاک تر باید تجزیه و تحلیل کند تا چه حد هریک از این علل احتمالی منجر به عملیات غیر رضایت بخش می شود. چنین تجزیه و تحلیلی از طریق مشاهدات، نگهداری سوابق و راه اندازی آزمایش های کنترل شده انجام می شود. این تلاش ها می تواند به تیم در اعتباربخشی علل اولیه و ثانویه و اولویت بندی حذف علت کمک کند. اگر علل اولیه و ثانویه متعددی در تجزیه و تحلیل دخیل باشند ابزارهایی مانند تحلیل پارتو استفاده می شود. تجزیه و تحلیل پارتو برای جدا کردن علل مهم یک مشکل و در نتیجه شناسایی مهم ترین مشکلات برای تیم بسیار مهم است (یونیدو، ۲۰۰۸)، بسیاری از تیم های تولید پاک تر در این برهه از زمان ناتوان می شوند، چون برآورد اهمیت نسبی هر علت احتمالی به نظر می رسد یک کار خسته کننده باشد. بنابراین نمی توان تیم را بیش از حد برای کامل کردن این مرحله تحت فشار قرار داد، چون می

تواند موجب اتلاف قابل توجه زمان و پول در ارزیابی تولید پاک تر شود (یونیدو، ۲۰۰۸) زمانی که نقاط عمل و اولویت ها درک شدند، تیم تولید پاک تر باید به مرحله منطقی بعدی یعنی تولید گزینه حرکت کند. تولید گزینه یک فرآیند خلاق است و مشابه تشخیص علت باید توسط تیم و همچنین پرسنل سازمانی به بهترین نحو انجام شود. درگیر کردن پرسنل شرکت در این فعالیت منجر به یک حس مالکیت نسبت به گزینه های تولید شده و احساس درک عمیق تر می شود و یک گزینه خاص در نهایت برای اجرا توصیه میشود (یونیدو، ۲۰۰۸). تولید گزینه از طریق طوفان مغزی که یکی از ابزارهای است که برای تولید ایده استفاده می شود انجام می شود. با توجه به یک مورد خاص که نیاز به حل و فصل دارد، تیم و پرسنل شرکت باید برای تدبیر راه حل خاص همفکری کنند. در این روش، تشخیص علت تشریح شده در بخش قبلی یک چارچوب آغازین برای طوفان مغزی فراهم می کند (یونیدو، ۲۰۰۸). در یک جلسه طوفان مغزی معمولی، یک ایده ممکن است توسط یک فرد ارائه شود و ممکن است توسط افراد دیگر حمایت شود و یا توسعه یابد. بحث بیش تر، ایده های جدید تبدیل شده یا مخالف تولید می کند در نتیجه راه برای تولید گزینه های تولید پاک تر فراهم می شود. پرسش اصلی در طول جلسه طوفان مغزی این گونه است که به عنوان مثال پرسیده می شود «چگونه می توان این مشکل خاص را به طور مؤثر حل کرد؟» (یونیدو، ۲۰۰۸).

۴. امکان سنجی: ارزشیابی و سنجش راه حل ها از لحاظ فنی و تکنولوژی، زیست محیطی و اقتصادی و امکان سنجی آنها وظیفه ای است که تیم در این مرحله عهده دار است. انتخاب بهترین راه حل جهت بهینه سازی تولید، نتیجه تلاش های تیم در این مرحله خواهد بود (سورو و همکاران، ۲۰۱۵). غربال گری گزینه های اولیه و غربال گری دقیق گزینه ها از کارهای مهم این مرحله است. هنگامی که گزینه ها از طریق طوفان مغزی شناسایی شدند، باید بررسی شود که آیا همه علل شناسایی شده به اندازه کافی توسط گزینه ها شناسایی شده اند و یا این که ایما گزینه های اضافی لازم است برای حل علل شکست مختلف مطرح شوند یا خیر تیم تولید پاک تر پس از آن نیاز به انجام یک غربال گری سریع اولیه از گزینه های تولید پاک تر توسعه یافته دارد تا بتواند راجع به اولویت پیاده سازی تصمیم گیری کند (سورو و همکاران، ۲۰۱۵)، در این روش غربال کردن، گزینه ها را می توان به دو دسته طبقه بندی کرد (یونیدو، ۲۰۰۸):

- ۱- گزینه های قابل اجرا به طور مستقیم: این گزینه ها ساده و آشکار هستند و می توانند رک و بی پرده اجرا شوند. به طور کلی، گزینه های مربوط به خانه داری و با بهینه سازی فرآیند ساده (به عنوان مثال، کنترل هوای اضافی در سیستم احتراق) در این دسته قرار می گیرند. برای این گزینه هیچ تجزیه و تحلیل امکان سنجی دقیق بیشتری مورد نیاز نیست. علاوه بر این، اجرای فوری آنها منافع ملموسی را در یک دوره کوتاه به مدیریت می دهد که باعث می شود آنها راحت تر توسط تیم تولید پاک تر ارزیابی شوند. ۲- گزینه های نیازمند به تجزیه و تحلیل بیشتر: این گزینه ها به لحاظ فنی و یا اقتصادی پیچیده تر هستند. بسیاری از گزینه های مربوط به بهبود مدیریت. جایگزینی مواد اولیه و تغییر تجهیزات و فن آوری در این دسته قرار می گیرند. تیم ارزیابی اکنون می تواند یک غربال گری دقیق از گزینه های موجود در دسته گزینه هایی که نیاز به تجزیه و تحلیل بیش تر دارند به منظور تعیین گزینه های فنی امکان پذیر و تعیین مزایای زیست محیطی و اقتصادی اجرای این گزینه ها انجام دهد. جنبه های مختلف امکان سنجی عبارت است از: ۱- ارزیابی فنی: در ارزیابی فنی برای هر گزینه، ایجاد توازن مواد و مصرف انرژی در شرایط قبل و بعد از فرآیند اجرا برای تعیین کمیت مواد و صرفه جویی انرژی ناشی از آن، کیفیت محصولات و ارزیابی کالا و کیفیت محصول قبل و بعد از اجرای این گزینه مهم است و باید تخمینی راجع به اثر بهبود (RFT) مربوط به قبل و بعد از اجرای گزینه ارائه دهد (سورو و همکاران، ۲۰۱۵)، ۲- ارزیابی زیست محیطی ارزیابی زیست محیطی یک گزینه باید به صورت ایده

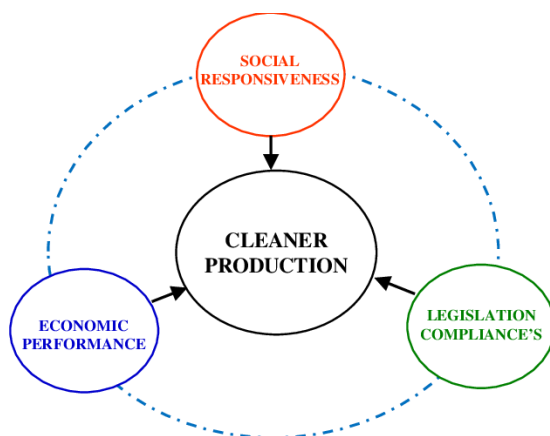
آل در کل چرخه عمر یک محصول با یک سرویس، در هرکجا که ممکن است لحاظ شود. ارزیابی زیست محیطی باید شامل برآورد مزایایی از جمله کاهش مقدار زباله و گازهای انتشار یافته (بیان شده بر اساس واحد جرم)، کاهش انتشار مواد خطرناک، سمی یا ضایعات (بیان شده بر اساس واحد جرم)، کاهش مصرف منابع غیر قابل تجدیدپذیر طبیعی تجدیدپذیر (بیان شده بر اساس واحد جرم)، کاهش مصرف منابع غیر قابل تجدیدپذیر طبیعی به عنوان مثال مصرف سوخت های فسیلی (بیان شده بر اساس واحد جرم)، کاهش سطح سر و صدا، کاهش بوهای مزاحم، کاهش سطوح خطر (از نقطه نظر ایمنی فرآیند) و کاهش انتشار آلاینده های مهم جهانی (گازهای مخرب لایه ازن و انتشار گازهای گلخانه ای) باشد و این موارد را به ارمغان بیاورد (یونیدو، ۲۰۰۸). ۳- ارزیابی اقتصادی: تیم اکنون باید منافع اقتصادی ناشی از کاهش تولید زباله و مصرف منابع که هرگزینه می تواند به ارمغان آورد را ارزیابی کند. باید بلافاصله صرفه جویی در هزینه های خرید مواد و سوخت، هزینه دفع مواد و ضایعات را برآورد کند. با این حال، همچنین باید مزایای کمتر آشکار مالی مانند کاهش روزهای بیماری کارگران و یا بهره وری کارگران، هزینه های پایین تر پرسنل، کاهش بار مسئولیت مدیریت و گزارش دهی مواد خطرناک، مواد زائد و آلودگی، کاهش تعداد کارگر و مسئولیت زیست محیطی، سود بالقوه از فروش زباله به عنوان محصولات جانبی و ... را برآورد کنند. تجربه نشان داده است که چنین ارزیابی مالی اغلب به طور قابل توجهی به بهبود امکان سنجی اقتصادی یک گزینه کمک می کند. این تیم همچنین باید هزینه های اقتصادی هر یک از گزینه ها، هم در قالب سرمایه گذاری در فن آوری یا تجهیزات جدید و هم از نظر آموزش و دیگر هزینه های جانبی اجرای گزینه را برآورد کند. این مزایا و هزینه ها پس از آن با استفاده از معیارهای ارزیابی مختلف مثل پرداخت دوره، ارزش فعلی خالص (NPV)، نرخ بازده داخلی (IRR) و... تجزیه و تحلیل و محاسبه می شوند. یک بازپرداخت ساده دوره ای بر اساس یک مقایسه از صرفه جویی سالانه و سرمایه گذاری اولیه ارزیابی می شود و نشان دهنده زمان دوره برای بازگشت سرمایه گذاری اولیه است (یونیدو، ۲۰۰۸)، دوره بازپرداخت باید به طور کلی فقط به عنوان یک ارزیابی تقریبی در نظر گرفته شود، زیرا کاهش ارزش سرمایه گذاری ایجاد شده و ارزش زمانی پول را نادیده می گیرد. معمولاً تصمیمات سرمایه گذاری تنها می تواند بر اساس دوره بازپرداخت اتخاذ شوند. در صورتی که سرمایه گذاری مورد نیاز کم است و یا بازده بالا است، به طوری که دوره بازپرداخت کمتر از دو سال است. اگر این شرایط برآورده نشوند یک رویکرد بهتر، استفاده از مفاهیم NPV یا IRR است. این مفاهیم ارزش زمانی جریان های ورودی و خروجی نقدی در طول عمر مفید سرمایه گذاری را در نظر می گیرند (یونیدو، ۲۰۰۸). این نوع از ارزیابی اقتصادی نیاز به اطلاعاتی درباره مواردی از جمله هزینه های سرمایه در ارتباط با هر سرمایه گذاری مورد نیاز، درآمد خالص که به عنوان تفاوت بین درآمد کل و هزینه های عملیاتی محاسبه می شود، نرخ بهره و استهلاک برای فعال کردن محاسبه ارزش فعلی دارد (یونیدو، ۲۰۰۸).

۵- پیاده سازی و اجرا: پس از انتخاب بهترین راه حل نوبت به پیاده سازی آن و انجام اصلاحات است. نظارت و ارزشیابی در این مرحله کمک می کند تا پیاده سازی از مسیر اصلی خود خارج نشود. تولید بهینه یکی از رویکردهای حفاظت از محیط زیست است که در آن تمرکز بر بهره وری استفاده از منابع و در نهایت کاهش آلودگی است. جهت حفاظت از محیط زیست رویکردهای دیگری چون بهره وری انرژی و معاهده بازل مبنی بر کمینه سازی نشر و پراکنده سازی مواد سمی در طبیعت نیز وجود دارد. برای داشتن یک نظام تولیدی که تا حد ممکن با محیط زیست سازگار باشد، به کار گرفتن تنها یکی از این رویکردها و روش ها کافی نیست و گاهی نیاز است این روش ها هم زمان به کار گرفته شود. به کار گرفتن همزمان دو نگرش نیازمند هماهنگی و یکپارچه سازی آن دو روش است (سورو و

همکاران، ۲۰۱۶)، سه ارزیابی به از بین بردن گزینه هایی که بادوام نیستند کمک می کند و گزینه های باقی مانده ممکن است در آماده سازی یک طرح اجرای تولید بالاتر لحاظ شوند. این سه ارزیابی عبارت است از ۱- اولویت بندی گزینه های تولید پاک تر، در اغلب موارد، پس از انجام تجزیه و تحلیل امکان سنجی، گزینه های مختلف دارای سطح امکان سنجی فنی، کارایی اقتصادی و عملکرد زیست محیطی متفاوتی هستند. چون اجرای تمامی گزینه ها همزمان ممکن نیست اولویت بندی گزینه های تولید پاک تر لازم است. برای کمک به فرآیند اولویت بندی، یک چارچوب ارزیابی مشترک لازم خواهد بود. روش مجموع اوزان می تواند برای این منظور در نظر گرفته شود. در این روش، تیم وزن هایی را به هریک از سه جنبه از تجزیه و تحلیل امکان سنجی (توجیه فنی، دوام اقتصادی و عملکرد زیست محیطی) اختصاص می دهد. این وزن ها می تواند از طریق یک جلسه طوفان مغزی و با کمک مدیریت ارشد مشخص شود. وزن ها از شرکتی به شرکت دیگر بسته به شایستگی های فنی خود، شرایط مالی، حساسیت های زیست محیطی و غیره متفاوت هستند. هنگامی که وزن ها اختصاص داده می شوند، شاخص های ساده مانند نمرات برای ارزیابی عملکرد نسبی هریک از گزینه ها را می توان توسعه داد. به عنوان مثال، کارایی اقتصادی می تواند بر مبنای دوره بازپرداخت ارزیابی شود. عملکرد زیست محیطی می تواند بر اساس درصد کاهش بار آلاینده ارزیابی شود. امکان سنجی فنی می تواند بر اساس پیچیدگی های فنی، الزامات مورد نیاز برای تجهیزات جدید، تکنولوژی، نیاز به مهارت های تکنیکی اضافی و غیره ارزیابی شود. هر گزینه سپس بر اساس نمرات ذهنی داده شده به هریک از سه جنبه مورد بررسی قرار می گیرد. نمرات می تواند در بازه ۰ تا ۱۰ قرار گیرند که در آن نمره پایین تر به معنای عملکرد ضعیف است. مجموع وزنی نمرات بر اساس اولویت هایی که ممکن است به آنها داده شود یک شاخص برای هر گزینه تولید می کند (یونیدو، ۲۰۰۸). ۲- آماده سازی یک طرح اجرایی تولید پاک تر: یک برنامه پیاده سازی متشکل از پروژه های مورد نیاز برای اجرای گزینه، یکپارچگی بودجه لازم و منابع انسانی و تدارکات است. آموزش، نظارت و ایجاد یک سیستم مدیریت مانند سیستم مدیریت محیط زیست اغلب از اجزاء مهم یک برنامه پیاده سازی هستند، تیم تولید پاک تر اولویت اول را به اجرای گزینه های کم هزینه، پیاده سازی آسان و یا یک پیش شرط لازم برای اجرای گزینه های دیگر می دهد. سپس گزینه هایی که نیاز به سرمایه گذاری بیش تر. آزمایش و بستر آزمون و یا وقفه در برنامه تولید دارند لحاظ میشوند. اغلب گزینه ها در طول و یا بلافاصله پس از ارزیابی تولید پاک تر در شرکت اجرا می شوند. رفتار یک ارزیاب تولید پاک تر در این شکل، به یک الگو برای دیگران تبدیل می شود (یونیدو، ۲۰۰۸). ۳- حفظ ارزیابی تولید پاک تر: استفاده از ارزیابی تولید پاک تر و اجرای گزینه های تولید پاک تر اغلب به تغییرات در سازمان و مدیریت سیستم شرکت نیاز دارند. زمینه های کلیدی تغییرات عبارت است از یکپارچه سازی دانش فنی جدید، درک شیوه های عامل جدید، تجدید نظر در روش های خرید، نصب و راه اندازی تجهیزات جدید و یا تغییر بسته بندی و بازاریابی محصولات و محصولات جانبی این تغییرات شامل اصلاح برنامه نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه، تقویت زباله و شیوه های بازیافت و غیره هستند. بنابراین، باید اطمینان حاصل شود که ارزیابی تولید پاک تر به عنوان یک فعالیت مداوم از طریق یکپارچه سازی مفهوم تولید پاک تر با سیستم مدیریت شرکت اجرا می شود (یونیدو، ۲۰۰۸).

عناصر تأثیرگذار برای اجرای موفقیت آمیز تولید پاک

- ✓ پاسخگویی اجتماعی
- ✓ عملکرد اقتصادی
- ✓ انطباق با قانون



شکل (۴)-عناصر تأثیرگذار برای اجرای موفقیت آمیز تولید پاک

(Muhamad Zaki Yusup et al. / Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering) 67:1 (2014), 89–97)

۷-۲-۲ شیوه های عملی و اجرایی صحیح در تولید پاکتر

برای اجرای هر پروژه و به ثمر رسیدن نتایج مورد انتظار آن باید روش هایی را که نتایج درست را به بار می آورد اجرا کرد. شیوه ها و روش هایی که منجر به اجرای درست و صحیح تولید پاک تر می شود عبارت است از:

۱. شیوه ها و روش های عملیاتی خوب به منظور مدیریت مناسب و اقدامات عملیاتی برای جلوگیری از (اروند و همکاران، ۲۰۰۰):

- نشئت
- ریزش مایعات
- به اجرا درآوردن دستور العمل عملیاتی موجود
- ۲. تعویض مواد ورودی جایگزین از طریق (ریدبرگ، ۱۹۹۵):

- مواد با سم کم تر
- مواد تجدیدپذیر
- مواد کمکی که دارای طول عمر طولانی تر در تولید هستند.

۳. کنترل بهتر فرآیند تغییر از طریق (سانچز، ۲۰۱۵):

- روش های عملیاتی
- نگهداری کردن از دستورالعمل تجهیزات و ثبت فرایند آن به منظور اجرای فرایندهای مؤثرتر و نرخ کم تر انتشار آلاینده و ضایعات

۴. اصلاح تجهیزات تولید موجود و تأسیسات به منظور (لافورست و همکاران، ۲۰۱۳)

اجرای فرایندها در بهره وری بالاتر ه نرخ کم تر در تولید انتشار آلاینده و ضایعات

۵. تغییر فن آوری به منظور به حداقل رساندن ضایعات و تولید آلاینده منتشره در طول تولید از طریق جایگزین کردن (لتوراننا و همکاران، ۲۰۰۸):

- فن آوری های نوین
- توالی عملیات
- مسیر سنتز

۶. بازیابی و استفاده مجدد در محل از طریق استفاده مجدد از مواد هدررفته در همان مراحل برای دیگر برنامه های مفید در شرکت (لئو و ون، ۲۰۱۲).

۷. اصلاح محصولات از طریق تغییر ویژگی های محصول به منظور (تیلور، ۲۰۰۶):

- به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی محصول در طول استفاده و یا پس از استفاده از آن (دفع مواد)
- به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی تولید آن.

۸. استفاده بهینه از انرژی به منظور (لیو و ون، ۲۰۱۲):

- کاهش اثرات زیست محیطی مصرف انرژی
- بهبود بهره وری انرژی
- استفاده از انرژیهای منابع تجدیدپذیر

۲-۲-۸ موارد قابل توسعه در مراحل تولید پاک تر

تولید پاک تر مشخص می کند که در چه مرحله ای از تولید منابع هدر می روند و در چه مرحله ای منابع به طور بهینه مصرف نمی شوند. اما مواردی وجود دارند که در مراحل تولید نیستند و لذا تولید پاک تر در مورد آنها اقدامی نمی کند. این مراحل عبارت است از (تیلور، ۲۰۰۶):

- بازیافت خارج از محل
- انتقال ضایعات خطرناک
- تمرکز بر مؤلفه های سمی و خطرناک برای کاهش حجم
- رقیق کردن ترکیبات برای کاهش دادن سموم و خطرات

۲-۲-۹ مزایای اجرای صحیح تولید پاک تر

در هیچ فرآیندی مواد اولیه به طور کامل به محصول تبدیل نمیشوند و همواره مقداری پسماند و اتلاف وجود دارد. هدف از تولید پاک تر به حداقل رساندن این پسماند و اتلاف مواد اولیه با دستکاری در فرآیندهای تولید و اصلاح آنها است. به وسیله اجرای صحیح تولید پاک تر معمولا مزایای ذیل برای واحدهای صنعتی و دیگر واحدهای اجراکننده تولید پاک تر حاصل می شود. این مزایا عبارت است از (هوانگ و لی، ۲۰۱۳؛ خان، ۲۰۰۸):

- افزایش سودآوری و افزایش بهره وری فرایندها
- کاهش هزینه های تولید و عدم رعایت مقررات
- بهبود کیفیت محصول

- حداقل سازی هزینه های تصفیه و دفع نهایی
- یک بازگشت سریع در هر سرمایه و با سرمایه گذاری عملیاتی مورد نیاز را فراهم می کند.
- افزایش بازده محصول و افزایش سودهای اقتصادی
- استفاده کارآمدتر از انرژی و مواد خام
- افزایش انگیزش کارکنان و مشارکت بیشتر کارگران فعال در تولید ایده و اجرای آن
- کاهش خطرات مصرف کننده و حوادث زیست محیطی
- پشتیبانی توسط کارکنان، جوامع محلی، مشتریان و عموم مردم
- ایجاد پس انداز بیمه
- افزایش دسترسی به سرمایه از طریق مؤسسات مالی و وام دهندگان ه پیاده سازی سریع و آسان و نیاز به سرمایه گذاری اندک
- بهبود شرایط زیست محیطی
- بهبود مداوم زیست محیطی
- به دست آوردن مزایای رقابتی

به طور کلی، یکی از اهداف مهم تولید پاک تر استفاده از حداکثر مواد اولیه برای تولید محصول نهایی با کم ترین اتلاف تحت عنوان ضایعات است. به طور کلی استفاده از تولید پاک تر در صنایع فوایدی را برای آنها به همراه خواهد داشت که این فواید عبارت است از (وانگ، ۱۹۹۹):

- خدمات و محصولات را بهبود می بخشد.
- ریسک را کاهش و اطمینان پذیری را افزایش می دهد.
- تصویر بهتری از شرکت در جامعه ایجاد می کند.
- شرایط کاری امن تر و سالم تری را برای کارگران ایجاد می کند.
- هزینه های دفع و تصفیه آلودگی های ایجاد شده توسط شرکت را کاهش می دهد.
- می تواند با سیستم مدیریت زیست محیطی شرکت یکپارچه و تجمیع باشد.
- هزینه های مواد اولیه، انرژی و آب مصرفی را کاهش می دهد.
- رقابت بین بنگاه ها را توام با سود آنها افزایش میدهد.
- به پیاده سازی و اجرای معاهده های زیست محیطی کمک می کند.

۲-۱۰-۲ محرک ها و موانع تولید پاک تر

محرک های تولید پاک تر به دو دسته محرک های داخل و خارج شرکت تقسیم بندی می شوند (کامپوس ، ۲۰۱۲ ، داروزا و همکاران، ۲۰۱۵):

1. محرک های داخل شرکت این محرک ها عبارت است از:

- بهبود در بهره وری
- سیستم های مدیریت زیست محیطی و پیشرفت مداوم
- رهبری و هدایت زیست محیطی

- گزارشات زیست محیطی شرکت ها
- حسابداری زیست محیطی

۲. محرک های خارج از شرکت: این محرک ها عبارت است از:

- مقررات ابتکاری
- مشوق های اقتصادی
- تحصیلات و آموزش
- روابط خریدار - تأمین کننده
- وام های سبک از مؤسسات مالی
- مشوق تجارت بین المللی

برای هر پروژه، موانعی بر سر راه اجرای آن وجود دارد که به منظور از میان برداشتن این موانع در اجرای پروژه باید برنامه ریزی لازم را اتخاذ نموده و برای حذف این مواقع تلاش کرد. موانع تولید پاک تر به موانع موجود در داخل شرکت و موانع موجود در خارج شرکت تقسیم بندی می شود: (اورتولانو و همکاران، ۱۹۹۹)

۱. موانع داخل شرکت: این موانع عبارت است از:

- فقدان اطلاعات و تخصصی (به نبود علم و اطلاعات کافی در مورد تولید پاک تر مربوط می شود که بسیاری از کارشناسان دولت و شرکتها به خوبی نمی توانند در مورد تولید پاک تر اطلاعات کسب نمایند).
- آگاهی کم از محیط زیست (این مانع میتواند شامل عدم توجه کافی به مسأله بحران انرژی و مقاومت در برابر تغییرات و استانداردهای محیط زیستی ضعیف در هر دو قسمت دولت و شرکتها باشد).
- تلاش در اولویت بندی کسب و کار و به ویژه تحت فشار قرار دادن برای منافع کوتاه مدت
- موانع مالی (تولید پاک تر همواره منجر به صرفه جویی اقتصادی برای دولت و شرکتها می شود، اما اجرای این استراتژی با مشکلات اقتصادی روبروست، این موانع شامل پیش بینی بودجه، عدم سرمایه گذاری کافی و عدم تخصیص بودجه کافی و صحیح در حین انجام ارزیابی اقتصادی گزینه های تولید پاک تر است)
- فقدان ارتباط در شرکت و موانع نیروی کار
- سکون و ناکارآمدی مدیریت

۲. مواقع خارج از شرکت: این مواقع عبارت است از:

- شکست در روش های قانونی موجود
- دشواری در دسترسی به فن آوری های پاک تر (این مانع که به دلیل نیاز تولید پاک تر به تغییرات فنی بوده بسیار معمول هستند نیاز به مدیریت و اجرای تکنیکهای تولید پاک تر و ایجاد تغییرات در دستگاهها، نصب تجهیزات، تغییر مواد اولیه، فرایند و محصولات همواره با مشکلات و موانع عدیده ای روبه رو هستند).
- دشواری در دسترسی به تأمین مالی خارجی (یکی از موانع شایع در این زمینه سیاست قیمت گذاری حمایتی از منابع به ویژه انرژی و آب می باشد)

۲-۲-۱۱ شکست سیستم های حسابداری و ثبت هزینه های زیست محیطی در اجرای تولید پاک تر
سیستم های حسابداری و روش های ارزیابی پروژه نیز در اغلب اوقات در لحاظ کردن اثرات زیست محیطی، خطرات، بدهی و هزینه های مرتبط با آنها که به راحتی قابل سنجش نیستند ناموفق هستند. به دلیل این محدودیت ها، ذی نفعان اغلب قادر به جای گذاری عملکرد زیست محیطی در چشم انداز کسب و کار نیستند و در نتیجه نمی توانند به طور کامل منافع اقتصادی اجرای تولید پاک تر را درک کنند (یونیدو، ۲۰۰۸) به طور کلی، سه دلیل عمده در شکست سیستم های حسابداری و ثبت هزینه های زیست محیطی در اجرای تولید پاک تر وجود دارد که عبارت است از:

۱. مشکل دسترسی به منابع مالی خارجی پیاده سازی تکنولوژی های تولید پاک تر توسط عدم دسترسی به منابع مالی تحت تأثیر قرار می گیرد. بانک ها، سازمان های سرمایه گذاری دولتی ادارات مالی، سرمایه گذاران و دیگر منابع سرمایه برای صنعت عم علیه ارزیابی برنامه های کاربردی که مربوط به برنامه های تولید پاک تر هستند تبعیض قائل می شوند و در نتیجه به شدت دسترسی به سرمایه محدود می شود (یونیدو، ۲۰۰۸)

۲. شکست روش های نظارتی موجود، فقدان جهت گیری در سیاست های ملی موجود و چارچوب قانونی به سمت تولید پاک تر یکی از موانع عمده تصویب استراتژی تولید پاک تر است روش های نظارتی متعارف در بسیاری از موارد ممکن است مخالف تولد پاک تر باشد با فرض این که قانون گذاران همواره مایل به اتخاذ بهترین اقدام هستند، مقررات ممکن است نگرش ناخوشایندی در بخشی از مدیریت داشته باشد (یونیدو، ۲۰۰۸).

۳. مشوق های اقتصادی گمراه کننده: یارانه های اقتصادی برای ورودی منابع کسب و کار ممکن است یک عامل بازدارنده قابل توجه به تولید پاک تر باشد. به عنوان مثال، ارائه یارانه دولت ها به قیمت انرژی و آب و یا قیمت سوخت می تواند مزایای مالی تولید پاک تر را کاهش دهد. بسیاری از این موانع می توانند از طریق استراتژی هایی مانند افزایش آگاهی، آموزش، ارائه کمک های فنی، اجرای پروژه های آزمایشی، ایجاد برنامه های تأمین مالی و هماهنگی سیاست ها و مقررات ملی برای ترویج تولید پاک تر کاهش پیدا کنند. به منظور حمایت از این استراتژی ها، ایجاد مشارکت کافی بین ذی نفعان نیز لازم است این تلاش ها پس از آن تضمین خواهند کرد که تولید پاک تر ساده و کارآمد است (یونیدو، ۲۰۰۸).

۲-۲-۱۲ شیوه های دولتی ترویج تولید پاک تر

دولت ها با مطالعه دقیق و جامع یک طرح در رسیدن به اهداف تولید پاک تر می توانند به خواست های خود دست یابند و با به کارگیری یک راهبرد مناسب می توانند راه کارهای منطقی، علمی و عملی مؤثر در کاهش خطرات زیست محیطی حاصل از اجرای طرح ها و پروژه های خود اجرا نمایند. دولت ها از طرق مختلف اعمال مقررات می توانند تولید پاک تر را ترویج و گسترش دهید که عبارت است از (استون، ۲۰۰۰)

- ابزار اقتصادی
- ارائه اقدامات حمایتی
- اخذ مساعدت های خارجی

۲-۲-۱۳ ویژگیهای محل احداث واحد تولیدی

موقعیت جغرافیایی

- رعایت فاصله با مراکز آلوده کننده تا واحد های تولیدی مواد غذایی باید مطابق با ضوابط و معیارهای استقرار مراکز پرورش دام و صنایع وابسته به دام جهت کارخانجات تولید و بسته بندی مواد خوراکی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی باشد. (ضابطه مذکور بر روی سایت www.fdo.ir موجود می باشد).
- یا دآوری : در صورتیکه کارخانه قبل از ابلاغ ضابطه آلاینده ها احداث شده و فاصله با واحدهای آلاینده کمتر از فاصله تعیین شده باشد ایجاد تمهیداتی مانند نصب فیلتراسیون هوا، فشار مثبت در سالن ها، نصب پاکرد در درهای ورودی و خروجی و پرده هوا به منظور جلوگیری از انتشار آلودگی ثانوی و نیز در نظر گرفتن دستورالعملهای اداره کل نظارت که توسط بخشنامه هایی به کلیه استانها ارسال می گردد الزامی است.
- در مسیر سیلهای ۱۰۰ ساله قرار نداشته باشد.
- منطقه ای که واحد تولیدی احداث می شود، نزدیک به جاده آسفalte و برق سراسری باشد.
- محل واحد تولیدی نزدیک به مناطق مسکونی نباشد.
- از آنجا که بسیاری از مناطق کشور ما زلزله خیز است، دقت کافی به عمل آید تا واحد تولیدی در مناطق زلزله خیز با توجه خاص به، ضوابط نظام مهندسی در آن مناطق احداث شوند.
- در مناطقی که خاک نرم دارند و مقاومت و استحکام کافی وجود ندارد، در ساخت و طراحی کارخانه بایستی دقت و توجه کافی بعمل آورده شود.
- در دسترس بودن منابع آبی کافی سالم و بهداشتی (مورد تایید آزمایشگاههای ذیصلاح)، سوخت و انرژی.
- محوطه واحد تولیدی باید دارای حصارکشی با ارتفاع مناسب باشد، به گونه ای که مانع از ورود حیوانات موزی به محوطه واحد تولیدی شده و حتی المقدور مانع از اثرات سوء شرایط جوی نامساعد گردد.
- کلیه خیابانها، پیاده روها و محلهای عبور و مرور داخل محوطه واحد تولیدی باید با آسفالت یا پوشش مناسب دیگری پوشیده شده و شیب کلیه قسمتها به نحوی باشد که هیچگونه تجمع آبی ایجاد نگردد.
- جاده منتهی به واحد تولیدی باید به گونه ای با آسفالت یا پوشش مناسب دیگری مفروش گردد که از ورود گل و خاک و آلودگی به داخل واحد جلوگیری نماید.
- محوطه اطراف واحد تولیدی باید عاری از مواد زائد، زباله، علفهای هرز و مواد غیر مفید دیگر باشد تا مانع از انباشتگی حشرات و سایر حیوانات شود.
- محل پارک اتومبیل ها باید ترجیحا در خارج از واحد تولیدی بوده و در صورت وجود پارکینگ در محوطه باید حداکثر فاصله تا قسمتهای مرتبط با تولید رعایت گردد.
- فضای سبز در مجاورت سالن تولید نباشد.

- در تعیین محل تجهیزات فاضلاب، شیب طبیعی زمین در نظر گرفته شده باشد.

- محوطه بیرون سالن تولید باید دارای آسفالت یا پوشش مناسبی بوده که امکان عبور و مرور وسایل سنگین وجود داشته باشد.

شرایط فنی و بهداشتی ساختمان و سالن تولید

- ساختمان واحد تولیدی باید بر اساس مقررات و ضوابط مندرج در آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی ایران به شماره های ۵۱۹، ۲۸۰۰ و ۱۸۳۶ طراحی و بنا گردیده و موارد ذیل در آن رعایت شود :
- بخشهای پاک (Clean) و ناپاک (Unclean) از هم جدا باشد. به نحوی که از انتقال آلودگی ثانویه به مواد در حال فرآوری و محصول نهایی جلوگیری نماید.
 - در مقابل ورود و لانه گزینی حشرات و پرندگان به طور موثری حفاظت شود.
 - در برابر برف و باران شدید استحکام کافی داشته و ناودانها و راه آبهایی کافی وجود داشته باشد .
 - در حد امکان واحد تولیدی در جهت شرق به غرب یا برعکس ساخته شود تا روشنایی مناسب و مطلوبی برای آن فراهم شود.

محل ورود و خروج کارگران باید دارای پرده هوا یا پرده مکانیکی بوده و برای جلوگیری از ورود حشرات و جوندگان در مواقع عادی بسته بوده و رفت و آمد کارگران همواره از قسمت تمیز به طرف غیر تمیز باشد. ورود و خروج کارگران از درهای مجهز به توری های سیمی که به طور خودکار بسته می شوند، صورت گیرد و چنانچه از درهای بزرگ استفاده می شود، باید در کوچکی در میان آن تعبیه شود. در صورت نیاز این محل مجهز به حوضچه ضد عفونی کفش کارگران باشد و در صورت عدم استفاده از حوضچه، باید کارکنان از کفشهای مخصوص یا روکش (cover) کفش داخل سالن تولید استفاده نمایند.

- کلیه درها باید قابل شستشو و گندزدایی بوده و جنس آنها از مواد زنگ نزن و نفوذ ناپذیر به آب باشند .

- کلیه درها باید دارای سطوح صاف و رنگ روشن باشد.

- درها بخوبی چفت شده (Sealed) و برای جلوگیری از ورود حشرات و جوندگان به خوبی بسته شوند (ناحیه زیرین درها هم سطح با کف باشد). درها همچنین دارای توری بوده و در صورت شیشه ای بودن حتی الامکان از شیشه های با پایه پلیمری استفاده شود و یا توسط چسب ایمن سازی شوند و در صورت باز و بسته شدن به محیط ناپاک (Unclean) باید بطور خودکار باز و بسته شوند.

- کلیه پنجره ها باید دارای اندازه مناسب، قابل شستشو، نظافت و ضد زنگ بوده و به گونه ای طراحی شود که از ورود و تجمع گرد و غبار و آلودگی به داخل سالن تولید ممانعت نماید.

- حتی الامکان از شیشه های با پایه پلیمری استفاده شود و یا توسط چسب ایمن سازی شوند، به گونه ای که هنگام شکستن داخل ماده غذایی نریزد.

- فاصله پنجره ها از كف حداقل يك متر باشد و لبه پنجره ها به طرف داخل بايد شيب 45 درجه داشته باشد تا از تجمع آب در زير پايه پنجره و زنگ زدگي آن و همچنين تجمع مواد مختلف و آلودگي ها ممانعت شود و نظافت آن آسان و ساده باشد.

- بهتر است كه براي استفاده از نور طبيعي در سالن هاي توليد و انبارها ، پنجره ها به صورت زيرسقي ايجاد شوند و كليه پنجره هاي داخل سالن هاي توليد و فراوري بايد بصورت ثابت (غير قابل باز شدن) بوده و پنجره هاي موجود در ساير قسمت ها در صورت باز شو بودن بايد مجهز به توري هاي ريز بافت و قابل شستشو و ضد زنگ باشند .

- كف واحد توليدي بايد كاملاً مقاوم و نفوذ ناپذير ، غير لغزنده ، صاف ، بدون خلل و فرج ، ترك و شيار باشد.

- قابل شستشو و داراي شيب كافي به سمت مسير فاضلاب باشد تا از تجمع آب در سطح كف واحد توليدي جلوگیری شود.

- رنگ آن بهتر است از نوع روشن انتخاب شود.

- در محلهاي كه نگهداري و آماده سازي مواد خام با PH اسيدي و يا قليايي انجام مي گيرد ، در ساختار كف از پوشش هاي مناسب و مقاوم به اسيد و قليا استفاده شود.

- بي ريزي كف سالن و انبارها بايد بگونه اي باشد كه تحمل فشار ناشي از سنگيني ماشين آلات و بار وارده بر آنرا داشته باشد.

- ديوارها داراي ارتفاعي متناسب با حجم سالنها ، دستگاهها و تجهيزات قابل نصب در آنها باشند.

- بايد صاف ، بدون ترك ، بدون خلل و فرج ، قابل شستشو و گندزدايي بوده و داراي رنگ روشني باشند .

- غير قابل نفوذ به رطوبت و حرارت باشند.

- كاليد و پريزهاي تعبیه شده روي ديوار بايد قابل تمیز کردن ضد آب باشند.

- ديوارها بگونه اي ساخته شده باشد كه از لانه گزيني جوندگان ممانعت نمايند.

- در محلهاي عبور ليفترك ، جهت حفاظت ديوارهاي ساختمان كارخانه در مقابل صدمات ليفترك بايد از حفاظ هاي مناسب استفاده گردد. (در اين مورد اصل كلي قابليت شستشو و نداشتن زاويه بايد رعايت گردد)

- سقفها بايد ارتفاع كافي داشته و جهت جلوگیری از ورود اجزاء خارجي يا هرگونه آلودگي به محصول قابليت تمیز کردن داشته باشد.

- در برابر نفوذ يا لانه گزینی حشرات مقاوم بوده و مانع تجمع گرد و خاك و بخارات آب شده و امکان رشد قارچها در سطوح آن به حداقل برسد.

- در واحدهاي كه از تانكهاي رو باز براي فرمولاسيون و تهيه محصول استفاده مي شود بايد كليه تيرها ، لوله ها يا ساير اجزاي ساختمان زير سقف كاذب جا سازي شوند و يا آنكه در قسمت بالاي خط توليد از پوشش (COVER) قابل شستشو و تمیز کردن استفاده شود.

- پوشش سقف باید به نحوی در نظر گرفته شود که در مقابل عوامل جوی پایدار باشد.

- به عدم وجود فاصله و فضای باز بین دیوارها با سقف توجه شود.

- قفسه های بالا برنده و سازه های کمکی همچون کلیه پله ها، سطوح شیبدار، سکوها، نردبانها و شیبهای تند بایستی به گونه ای طراحی و نصب شده باشند که محل تجمع و انتشار آلودگی به سالن تولید نشوند و به راحتی قابل شستشو و تمیز کردن باشند. کف پله ها آجدار و دارای حفاظ مناسب باشد.

زهکشی کف کارخانه و کانالهای فاضلاب

- باید از نظر کشش پساب وضعیت مناسبی داشته و در برابر جوندگان به خوبی محافظت شود.

- دارای شیب مناسبی درحد 5-10درجه بر خلاف جریان کار (از محل تمیز به محل آلوده) باشد همچنین حتی المقدور از ساختن آبروهای عمیق باید اجتناب کرد زیرا تمیزکردن آنها مشکل می باشد .

- قسمتهای سرپوشیده آب روها باید دارای عمقی حدود 15-20 cm و عرض 15-30 cm باشند تا آب و مواد زائد به راحتی عبور کرده و تمیز کردن آن نیز آسان باشد .

- آب روها باید دارای دیواره های کناری صاف و عمودی بوده و محل اتصال دیواره به کف بدون زاویه باشد تا مقادیر کم آب نیز به راحتی جریان یافته و تمیز کردن آن نیز آسان تر باشد. و درمحلهایی که امکان جمع شدن پساب و کثافات وجود دارد، از کف شوی مناسب (شتر گلودار) استفاده شود. در کارخانه هایی که درحین تولید از مواد اسیدی یا قلیایی استفاده می شود پساب ورودی به آبروها پس از مدتی موجب سوراخ شدن و نفوذ کردن به کف آبرو شده و شرایط بهداشتی نامطلوبی در زیر سیمان یا بتون ایجاد می کند لذا در این حالت که پساب اسیدی یا قلیایی وارد آبروها می شود باید کف آن مقاوم به اسید یا قلیا باشد .

-از راه آبهایی روباز تا آنجا که امکان دارد، باید اجتناب شود. اما اگر در واحدی به ناچار از آنها استفاده شود، بایستی بهسولت تمیز وگندزدایی کردن آنها تامین شود. پوشش و محافظ روی آب روها باید از جنس مقاوم ، مشبك و به گونه ای باشد تا برداشتن و حمل و نقل آن آسان باشد.

- درکلیه مجراهای خروجی زهکشی ، باید تمهیداتی به منظور جلوگیری از ورود جوندگان و حشرات موزی به سالن تولید ایجاد نمود.

- برای شرایط اضطراری تجمع پساب درسطح کارخانه باید امکانات مناسبی نظیر پمپ برای تسهیل خروج پساب از کارخانه وانتقال به لوله های فاضلاب وجود داشته باشد.

- فاضلاب مجهز به سیستم سپتیک مورد قبول سازمان حفاظت محیط زیست باشد.

- استفاده از اتصالات مناسب (دریچه های یکطرفه) برای جلوگیری از برگشت مجدد آب به سالن های تولید الزامی می باشد.

بخشهای سرویس دهنده و تاسیسات واحد تولیدی

آب

انواع آب مورد استفاده در واحد های تولیدی به شرح ذیل می باشد:

- آب مصرفی عمومی واحد تولیدی و تاسیسات باید از نظر سختی مورد تایید بوده و با توجه به نوع کاربرد، ویژگی خاص آن را داشته باشد.

- آب مصرفی در باغبانی و آبیاری محوطه اطراف واحد تولیدی (مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره ۶۲۷۳)

- آب مصرفی جهت آشامیدن و قابل استفاده در سیستم تولید و شستشو که این نوع از آب مصرفی باید کاملاً جدا از سایر آبهای مصرفی در واحد تولیدی بوده و سیستمهای لوله کشی آن با رنگ متفاوت، جدا و مشخص شده باشد و به طور مستمر توسط واحد تولیدی مورد آزمایش قرار گیرد و حداقل ۲ بار در سال توسط آزمایشگاه مرجع یا مورد تایید استان مربوطه از نظر میکروبی و شیمیایی آزمایش شده و به تایید رسیده باشد و تمامی مستندات آن نگهداری شود. ویژگیهای شیمیایی، آن باید مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۵۳ و ویژگیهای میکروبی آن مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۱ باشد.

در صورت استفاده از آب چاه، چنانچه سختی کل آب از حداکثر میزان مجاز $mg/1500$ بالاتر باشد، منبع ذخیره آب باید مجهز به سختی گیر و دستگاه ضد عفونی آب (کلریناتور یا سیستم ضد عفونی کننده پیوسته) قابل قبول و مورد تایید مرجع ذیصلاح بهداشتی باشد.

- یک منبع آب گرم (با ویژگی های آب آشامیدنی) باید در تمامی اوقات و در طی ساعات کاری در دسترس باشد.

این آب جهت هردو منظور شستشو و فرآیند گند زدایی به کار می رود. جهت مقاصد شستشو درجه حرارت ۶۵ درجه سانتی گراد آب مناسب است و جهت مقاصد ضد عفونی آب گرم ۸۰ درجه سانتی گراد و به مدت بیش از ۲ دقیقه و در صورت غوطه ور ساختن در داخل ظرفی حاوی آن موثر است.

- در صورت استفاده از آب کلر دار جهت گندزدایی کردن تجهیزات، غلظت کلر باید $ppm 250$ باشد و زمان تماس با کلر و سطح کلر آزاد باید به طور مرتب کنترل شود.

- یخ مورد استفاده در فرآیند تولید باید از آب شرب تهیه شده باشد و به نحوی تولید، مورد مصرف و ذخیره قرار گیرد که از آلودگی ثانویه آن جلوگیری شود.

سیستم روشنایی

لامپها باید به طور مناسبی در برابر شکستگی حفاظت شده باشند و دارای حفاظ و قاب مناسب (از جنس نشکن) بوده و باید قابل شستشو و تمیز کردن باشند. مقدار روشنایی مورد نیاز بخشهای مختلف عبارتند از:

- در تمام مکانهای بازرسی و کنترل ۵۴۰ لوکس

-محیط های کاری ۲۲۰ لوکس

-سایر نقاط ۱۱۰ لوکس

تذکر :

-تمام مسیرها و نقاط خروجی ساختمان باید به جریان روشنایی اضطراری مجهز باشد تا در طول شب و در مواقع قطع برق شبکه بتوان از آن استفاده نمود.

-جریان روشنایی اضطراری بایستی در مکانهای لازم مستقر شده و دارای منبع تولید نیروی مستقل و سیم کشی مجزا از شبکه عمومی باشد.

-در هنگام قطع برق شبکه سراسری لازم است نور اضطراری از طریق ژنراتور مولد برق تامین گردد.

سیستم تهویه

- کلیه سالنها، انبارها و سرویسهای بهداشتی و کارگری باید دارای دستگاههای تهویه مناسب و وسایل گرمایش و سرمایش متناسب با حجم مکانهای مذکور و تغییرات درجه حرارت با توجه به فصول سال باشند.
- وجود تهویه کافی و مناسب سبب می گردد که بخار آب از ساختمان واحد تولیدی خارج شده و از اشباع بخار آب جلوگیری بعمل آید و از آنجا که خارج نمودن بخار آب از ساختمان واحد تولیدی به وسیله دریچه معمولی مشکل است، باید در نقاط مختلف ساختمان واحد تولیدی، هواکشهای مجهز به باد بزن یا هواساز نصب شود تا بخار را به طرف لوله های هواکش رانده و از ساختمان خارج نماید .
- تمامی شکافها و منافذی که در سقفها و قسمتهای فوقانی ساختمان به منظور ورود و خروج هوا تعبیه شده اند، باید مجهز به بادگیر و توری سیمی بوده تا از ورود جوندگان و پرندگان ممانعت بعمل آید و در انتخاب توریهای سیمی باید دقت شود که منافذ آن خیلی ریز نباشد تا گرد و غبار با مسدود کردن منافذ مانع خروج بخار آب و هوا نشود. همچنین نصب و ساختار هواکشا باید طوری باشد که مانع ورود باران به ساختمان شود.

تاسیسات بخار و هوای فشرده

محل استقرار تاسیسات حرارتی و دیگ بخار می بایست در خارج از سالن تولید و با فاصله مناسب از سالنهای تولید، انبارها و امکانات کارگری و اداری بوده و برابر مقررات سازمانهای ذیربط، مسائل ایمنی آن رعایت و تاییدیه های لازم اخذ گردد.

تاسیسات برق

-تاسیسات برق شامل ترانسفورماتور، خازن ها و تابلوهای برق مادر باید در مکان مناسبی خارج از سالن تولید تعبیه شود.

-جهت مواقع قطع برق، واحد تولیدی می بایست دارای ژنراتور با ظرفیت متناسب با نیاز (بین ۵۰ تا ۱۰۰ درصد برق مصرفی) باشد.

تعمیرگاه

- محل تعمیرگاه در عین حال که نزدیک ماشین آلات تولید است، نباید به سالنهای تولید و فرآوری ارتباط داشته باشد.

سیستم لوازم ایمنی و کمکهای اولیه

باید در کلیه قسمتها و در فواصل مناسب کپسول آتش نشانی و شیلنگ آب و غیره نصب و وسایل مورد نیاز برای کمکهای اولیه پزشکی در واحد تولیدی در محل مناسب و در دسترس قرار گیرد. ضمناً باید قبل از شروع به کار واحد تولیدی از نظر ایمنی جهت آتش سوزی، گواهی مربوطه از سازمانهای ذیربط اخذ شود. و دستورالعملهای سازمانهای مربوطه را درخصوص کنترل و ارزیابی دوره ای به اجرا گذارد.

سیستم تخلیه زباله و ضایعات

-واحدهای تولیدی باید محلی برای خروج زباله داشته و یا از وسیله حمل (تریلی حمل زباله) استفاده نمایند تا روزانه زباله ها را به خارج از واحد در محل مورد نظر منتقل نمایند و می توان در صورت تمایل و داشتن محیط مناسب و مجزا و نیز با در نظر گرفتن فاصله حداقل یک کیلومتر از محوطه کارخانه از دستگاه زباله سوز با کلیه امکانات لازم فنی و بهداشتی استفاده نمود. همچنین باید در محوطه داخل و خارج واحد تولیدی ظروف زباله در دار با رعایت اصول بهداشتی مستقر نمود. در مجموع دفع زباله باید به طور موثر و به طریقی انجام شود که هر گونه خطر آلودگی مستقیم یا غیر مستقیم فرآورده و همچنین آلودگی آب آشامیدنی وجود نداشته باشد.

-نظافت و شستشو و گندزدایی مستمر محلهای فوق الذکر الزامی است.

-مسئول و برنامه زمانی جمع آوری زباله ، شستشو و گند زدایی ظروف نگهداری زباله باید مشخص باشد .

-ظروف زباله های ترو خشک باید جدا و اختصاصی باشند.

شرایط و ویژگیهای انبارها

ویژگی های عمومی

شرایط و ویژگیهای انبارها باید مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره ۱۸۹۱ بوده و موارد ذیل نیز رعایت گردد:

-بطور مجزا و متناسب با ظرفیت تولید احداث شود.

-باید بهداشتی، خشک، خنک ، منظم، عاری از حشرات و جوندگان، بدون گرد و خاک، آلودگی و مواد خارجی باشند .

-چیدمان کالا در انبار باید بر روی پالت (فلزی و ضد زنگ و یا پلاستیکی) باشد. و نحوه چیدن مواد در انبار باید

مرتب بوده و رعایت حداقل ۵۰ سانتی متر فاصله از دیوارها و ۶۰ سانتی متر بین ردیفها شده باشد.

- هر محصول باید با رمز و کد خاصی انبار شود که معمولاً معرف زمان ورود به انبار یا زمان تولید محصول باشد تا به ترتیب زمان ورود، خارج شوند (سیستم FIFO)

- برای گنزدایی انبار باید طبق مقررات بهداشتی و دستورالعملهای مورد تایید عمل کرد.

- کف، دیوار و در انبار باید از جنس مقاوم، بدون خلل و فرج، قابل شستشو و نظافت باشد. پنجره ها باید دارای شیشه های نشکن یا دارای برچسب ایمن سازی بوده و در صورت باز شدن مجهز به توری ریز بافت و قابل شستشو باشند. در و پنجره های باز شو در انبار باید به طور کامل چفت شوند تا از ورود حشرات و جوندگان مزاحم جلوگیری بعمل آید.

- انبارها باید، مجهز به زنگ خطر، کپسول اطفاء حریق، سیستم های خودکار اطفاء حریق، دستگاه کالیبره کنترل و ثبت دما و دستگاه کالیبره کنترل و ثبت رطوبت باشند.

- کلیه قفسه ها و سیستمهای حمل و نقل باید از جنس مقاوم، قابل شستشو و گنزدایی (غیر چوبی) باشند.

- در کلیه انبارها ی مواد اولیه و محصول نهایی وجود تهویه مناسب ضروری است.

- شرایط نگهداری کلیه مواد اولیه و محصول نهایی در انبار می بایست مطابق با شرایط قید شده از طرف واحد تولید کننده آن باشد.

- دارای سیستم نقل و انتقال و جابجایی مناسب از جمله نقاله ها، بالا برنده ها، و سایر تجهیزات مورد نیاز باشد

- در ابتدای انبار مواد اولیه، اقلام بسته بندی، قرنطینه و محصول نهایی قرار داشته و فرآیند تحویل در این بخش صورت می گیرد.

- مواد و وسایل بسته بندی مانند کارتن، پاکت، برچسب و غیره باید در محلی بطور جداگانه نگهداری شوند. چیدن مواد بسته بندی در انبار باید بگونه ای باشد که آسیبهای فیزیکی، شیمیایی و بهداشتی به این مواد وارد نشود. همچنین خطر سقوط و بروز سوانح به حداقل ممکن برسد. رفت و آمد افراد و ترابری کالا در انبار به آسانی صورت پذیرد.

- در صنایع غذایی و آشامیدنی معمولاً انجام آزمایشات لازم بر روی مواد حین فرآوری و یا محصول نهایی ممکن است چند روز به طول انجامد. طی این دوره باید محصول در قرنطینه بماند تا نتیجه آزمایشات مشخص گردد. بسیاری از واحدهای تولیدی این محصول را درون انبار محصول قرار می دهند، ولی به روشهای مختلف اطمینان حاصل می نمایند که هیچگونه تداخلی بین کالای قرنطینه و محصول نهایی به وجود نمی آید. ولی در شرایطی که خطر تداخل در کالا زیاد باشد، می توان مبادرت به احداث انبار قرنطینه نمود. در این صورت حجم این انبار بستگی به حجم روزانه تولید و نیز زمان نگهداری تا دریافت نتیجه آزمایشات دارد. توضیحات لازم در این زمینه و زمان و درجه حرارت محیط و نتایج حاصله باید در دفاتر مخصوص به خود ثبت و کنترل شده باشد

- پس از طی دوره قرنطینه محصول بلافاصله پس از تولید و بسته بندی، کالا به انبار محصول منتقل شده و آماده فروش خواهد بود. در طراحی انبار محصول موارد زیر باید مد نظر قرار گیرد:

- با توجه به نوع محصول یا ماده اولیه درجه حرارت مناسب داشته باشد.

-از تابش مستقیم آفتاب به دور باشد.

-نباید کالایی جز محصول نهایی در آن، انبار شود.

- کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده باید در محلی جداگانه و دور از سالن ها ی تولید قرار داشته و در ظروفی با پوشش کامل با قید کلیه مشخصات برچسب گذاری (شامل نام ماده، کاربرد آن و احتیاط های لازم هنگام استفاده از آن) به زبان فارسی بسته بندی شده باشد و این ظروف باید به دور از تابش مستقیم نور خورشید بوده و در شرایط مناسب نگهداری گردد.

ویژگیهای سردخانه

وضعیت ساختمان، تاسیسات و سردخانه، تجهیزات و ایمنی آن باید مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره ۱۸۹۹ باشد.

ضمناً رعایت کلیه شرایط مندرج در آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره های ۴۹۲۲، ۳۳۹۹، ۳۵۸۹، ۲۷۲۰ مواد غذایی الزامی است. کلیه سردخانه ها باید دارای ویژگیهای زیر باشند:

-استقرار به صورت First in First Out (اولین ورودی - اولین خروجی) است.

-تمامی فضاهای مورد استفاده جهت این منظور به نوعی طراحی و ساخته شده باشند که نهایت پیش بینی های لازم جهت عایق بندی در آنها لحاظ شده باشد. بطوریکه ضخامت عایق در سردخانه های بالای صفر برای دیوارها ۱۰ سانتی متر، برای سقف ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر باشد. ضخامت عایق در سردخانه های زیر صفر برای دیوارها ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر، سقف ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر و کف ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر است.

-تمامی سردخانه ها باید مجهز به سیستم کنترل و ثبت دما و رطوبت و زنگ خطر باشند.

-در کلیه سردخانه ها کاملاً درزبندی شده و ترجیحاً کشویی به یک طرف باشند. دارای پرده هوا بوده و از داخل قابل باز شدن باشد.

-نحوه قفسه بندی و پالت گذاری در داخل سردخانه به گونه ای باشد که امکان گردش هوا و فضای لازم جهت تحرك و خدمات موجود باشد.

-برای جلوگیری از ایجاد شبنم و فرو ریزی قطرات آب، تهویه مناسب سردخانه ها ضروری است.

-کف، دیوارها و سقف سردخانه قابل شستشو و ضد عفونی باشد.

-محصولات نهایی معیوب باید قرنطینه و برچسب زنی شده و برای پرهیز از عرضه ناخواسته در محوطه های ویژه ای جهت بررسی بیشتر نگهداری شوند.

سیستم شستشو، ضد عفونی و گندزدایی

شستشو، ضد عفونی و گندزدایی بایستی مطابق برنامه مشخص تعریف و مطابق با روش اجرایی ویژه ای انجام و به صورت مستند کنترل و نگهداری شود و نکات ذیل نیز باید مد نظر قرار گیرد:

- تخلیه محصولات غذایی از ماشین آلات و انتقال وسایل و ظروف به بخش شستشو .

- باز کردن قسمتهای قابل شستشوی دستگاهها ، وسایل و تجهیزات از سطوح مختلفی که باید تمیز شود.

- مواد شیمیایی جهت شستشو ، ضد عفونی و گند زدایی باید با قوانین ایمنی ، بهداشت و محیط زیست مطابقت داشته و مورد تایید سازمان ها و مقامات ذیصلاح باشد .

- شیلنگ های مورد استفاده برای شستشوی سطوح باید در شرایط بهداشتی نگهداری شوند و از حلقه های شیلنگ جمع کنی برای جمع کردن و نگهداری آنها روی دیوار استفاده شود.

- هر فردی که با مواد خام و نیمه فرآوری شده کار می کند به صورت بالقوه ، امکان آلوده ساختن محصول نهایی را دارد. تا زمانی که کلیه لوازم ، تجهیزات ، البسه و سایر اقلام ، مورد پاکسازی و گندزدایی قرار نگرفته اند، نباید در تماس با محصول نهایی قرار گیرند. دستها باید قبل و بعد از کار بطور کامل شستشو و ضد عفونی شوند و سپس با محصول نهایی تماس پیدا کند .

- آزمایشاتی از سطوح کار (به صورت منظم) جهت اطمینان از عملکرد صحیح دستورالعمل شستشو و ضد عفونی انجام شود .

- با استفاده از يك جدول مستقل، شستشو و گندزدایی برای هر دستگاه مشخص می شود که مراحل آن عبارتند از:

- جرم زدایی با استفاده از برس (Brushing)

- شستشو با آب

- شستشو با مواد شوینده (دتر جنت)

- شستشو مجدد با آب

- ضد عفونی در صورت نیاز

- آبکشی

برای شستشو و گندزدایی کردن می توان از ترکیبات زیر استفاده نمود :

- بی کربنات سدیم

- کربنات سدیم بدون آب

- تری فسفات سدیم

- آب گرم با دمای ۸۰ الی ۸۵ درجه سانتی گراد

- سود کاستیک

- ترکیبات کلر

کنترل حشرات ، جوندگان ، پرندگان و حیوانات مزاحم

-حفظ و نگهداري مطلوب شرایط بهداشتي محل توليد، اجتناب از آلوده کردن و دفع مواد زائد در جلوگیری از هر گونه آلودگی بسیار اهمیت دارد.

-برنامه موثر و مداوم برای کنترل حشرات ، پرندگان ، جوندگان و یا کرم ها در محل واحد توليدي باید تنظیم و بطور منظم به مورد اجرا گذارده شود.

-جهت جلوگیری از نفوذ کرم ها و سایر حشرات می توان از مواد شیمیایی که به این منظور در مصالح ساختمانی واحد توليدي استفاده می شود کمک گرفت.

-محل واحد توليدي و محیط اطراف باید بطور مداوم از نظر وجود آلودگی ناشی از حشرات ، پرندگان ، جوندگان و کرم ها توسط افراد آموزش دیده و با برنامه ریزی مناسب مورد بازبینی قرار گیرند .

-در صورت وجود آلودگی ، اقدامات ریشه کنی باید انجام گردد. هر گونه عملیات کنترل از قبیل استفاده از روش های شیمیایی ، فیزیکی و بیولوژیکی باید با برنامه ریزی مشخص و زمان بندی شده و فقط تحت نظارت افرادی که اطلاعات کافی از مخاطرات ناشی از استفاده از آن مواد برای سلامتی انسان دارند انجام گیرد. این مخاطرات ممکن است در اثر باقیمانده مواد شیمیایی در فرآورده ها بوجود آید .

یادآوری : هر گونه عملیات ضد عفونی و مبارزه علیه حشرات ، جوندگان ، پرندگان و حیوانات مزاحم باید در مواقعی انجام گیرد که عملیات تولید خاتمه یافته است .

-استفاده از سموم باید فقط هنگامی که سایر روش های احتیاطی قابل اجرا نباشد صورت گیرد. پیش از استفاده از سموم باید مراقبت های لازم جهت محافظت کلیه فرآورده ها انجام شود و هر نوع ماده اولیه و در صورت امکان آن دسته از وسایلی که امکان انتقال آنها فراهم است، از انبارها و سالن ها تخلیه و پس از کاربرد سموم و پیش از استفاده مجدد از آنها کاملاً شستشو و گند زدایی گردند.

-روش کنترل جانوران و حیوانات مزاحم باید مستند شده و مسئول کنترل آن مشخص باشد و تمامی مواد مصرفی (آفت کش ها) و جونده کش ها برای کنترل جانوران مزاحم توسط مراجع ذیصلاح تایید شده باشد.

آزمایشگاهها

آزمایشگاهها باید در محلی بنا شوند که به راحتی قابل دسترس و در نزدیکترین فاصله به سالن تولید بوده و دارای بخشهای مجزای شیمیایی و میکروبیولوژی باشند و وضعیت فنی و بهداشتی آن بصورت ذیل بررسی شده، تجهیزات و مواد شیمیایی آن طبق لیست مربوطه جهت دریافت پروانه تاسیس و بهره برداری واحد توليدي در نظر گرفته شود.

-آزمایشگاه باید زیر نظر مسئول فنی بوده و با توجه به ظرفیت تولید ، مسئولیت آن می تواند به عهده خود او و یا فرد واجد شرایط دیگری باشد.

- مساحت آزمایشگاه کنترل فرآیند متناسب با تولید و تعداد نمونه مورد آزمون در آزمایشگاه باشد.
- در آزمایشگاه جهت انجام کارها و تردد کارکنان باید فضاهای مناسب، به اندازه کافی وجود داشته باشد،
- از نور کافی (طبیعی و مصنوعی) برخوردار باشد.
- دارای هود آزمایشگاهی با امکانات لازم و سیستم تهویه مناسب باشد.
- دارای کابینت و میز کار با روکش مناسب ضد اسید و باز و ضد حریق باشد.
- دارای لوله کشی آب سرد و گرم و ظرفشویی باشد.
- دیوار ها، کف، سقف، در و پنجره آزمایشگاه مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره ۲۷۴۷ بوده و شرایط محیطی آزمایشگاه حتی الامکان با آخرین تجدید نظر استاندارد ایزو ۱۷۰۲۵ مطابقت داشته باشد.
- مجهز به وسایل کمکهای اولیه باشد.
- دارای لوازم شیشه ای و سایر ظروف مورد نیاز جهت انجام آزمونها باشد.
- کلیه تجهیزات لازم جهت انجام آزمایشات شیمیایی و میکروبی را دارا باشد.
- دارای وسایل ایمنی (دستکش، ماسک و...) باشد.
- محل مشخصی جهت نگهداری نمونه های شاهد در نظر گرفته شود.
- پیش بینی های لازم جهت اطفاء حریق صورت گرفته باشد.
- راهنمای ایمنی حلالها و مواد شیمیایی در آزمایشگاه نصب گردد.
- دستگاههای موجود در آزمایشگاه دارای برنامه کالیبراسیون و برچسب کالیبراسیون باشند.
- شرایط نگهداری مواد و حلالهای شیمیایی مطابق با روش نگهداری آنها باشد.
- محلولهای تهیه شده دارای برچسب مشخص با ذکر تاریخ ساخت و نام تهیه کننده باشد.
- نحوه دفع ضایعات میکروبی و شیمیایی در آزمایشگاه مشخص باشد.
- کلیه روشهای آزمایش و جزوات استانداردهای محصول در آزمایشگاه موجود باشند.
- نتایج آزمونهای میکروبی و شیمیایی روزانه در دفاتر مخصوص ثبت و کدگذاری آن به طریق باشد که امکان ردیابی نمونه های آزمون شده و تعمیم آن به خط تولید به وضوح وجود داشته باشد و کلیه نتایج آزمون ها بایستی به تائید مسئول فنی برسد.
- نظافت و بهداشت فضاي آزمایشگاه رعایت گردد.

-آزمایشگاه میکروبیولوژی باید دارای سه بخش مجزا شامل اتاق کشت ، اتاق انکوباسیون، محل شستشو و استریلیزاسیون باشد و اتاق کشت باید دارای شرایط لازم آزمایشگاه میکروبی و دارای هود میکروبیولوژی یا لامپ UV باشد و فاقد سینک و زهکشی فاضلاب باشد.

-کارکنان آزمایشگاه از روپوش آزمایشگاهی به رنگ روشن، ترجیحاً سفید استفاده نمایند.

-مسئول آزمایشگاه و کارکنان شاغل در آزمایشگاه مشخص بوده و مدارک تحصیلی آنان مطابق با نوع فعالیتشان باشد.

-کارکنان آزمایشگاه مهارت های لازم جهت انجام آزمایشهای مورد نیاز را دارا بوده و دوره های آموزشی لازم را طی نموده باشند.

-دفتر کار کارکنان آزمایشگاه باید به طور کاملاً مجزا از فضای آزمایشگاه باشد .

اصول فنی -بهداشتی تولید،تجهیزات و ماشین آلات فرآوری

- تمامی دستگاهها و تجهیزات مورد استفاده باید از نظر ایمنی مطابق آیین نامه های حفاظتی و بهداشت کار مصوب شورای عالی حفاظت فنی وزارت کار بوده و مطابق با آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره ۳۵۱۵ باشد.

-به طور کلی بخشهای مختلف تمام ماشین آلات و تجهیزات خط تولید باید طوری طراحی شده باشد که به سرعت و به راحتی از یکدیگر جدا شده و تنها با بازکردن و برداشتن چند مهره و یا پیچ بتوان با دست دستگاه را پیاده کرد.

-همچنین بهتر است بخشهای مختلف تجهیزات از وزن کمی برخوردار باشند تا به آسانی جهت تمیز کردن و تعمیر با دست حمل شوند.

-تمام سطوحی که در تماس با مواد غذایی هستند باید خنثی، بی تاثیر بر روی محصول، صاف، بدون خلل و فرج و بدون قابلیت جذب باشند. همچنین در برابر مواد شیمیایی پاک کننده و ضد عفونی کننده و گندزدا مقاوم بوده و به راحتی تمیز شده و باز بینی و بازرسی آنها آسان باشد. (رعایت موارد مندرج در آخرین تجدید نظر استاندارد ملی ایران به شماره ۳۷۶۶ ضروری است).

- جنس تجهیزات به کار رفته که در تماس با ماده غذایی باید از انواع Food grade باشند.

-استیل ضد زنگ بهترین جنس فلزی برای ساختار تجهیزات فرآوری مواد غذایی می باشد. قسمتهای داخلی دستگاهها که در تماس مستقیم با ماده غذایی نیستند، از استیل ضد زنگ شماره ۳۰۲ بوده و قسمتهای در تماس با ماده غذایی از جنس استیل ضد زنگ ۳۰۴ و ۳۱۶ است که شماره ۳۱۶ برای محصولات اسیدی و خورنده می باشد و ۳۰۴ مقاومت کمی در برابر خوردگی دارد و برای محصولات اسیدی مناسب نمی باشد. به طور کلی استنلس استیل، دارای ظاهری مطلوب، قابلیت تمیز کردن، فرم پذیری آسان، مقاومت به خوردگی، سطحی صاف و صیقلی است.

-تجهیزات به کار رفته باید کاملاً صیقلی و صاف بوده ، نباید زاویه دار باشند و تا حد امکان باید از ایجاد فضاهای مرده به خصوص در لوله ها و مسیرهای انتقال جلوگیری شود، زیرا شستشو و تمیز کردن آنها مشکل بوده و محل مناسبی جهت تجمع آلودگیها و میکروارگانیسمها می شوند .

- حداقل فاصله تجهیزات و ماشین آلات از کف کارخانه 15 سانتی متر باشد تا تمیز کردن و شستشوی زیر آنها به راحتی صورت گیرد. پایه های زیر دستگاهها و ماشین آلات بهتر است سطح مقطع دایره ای شکل داشته و در صورت مربع شکل بودن قابلیت چرخش 45 درجه ای داشته باشد تا شستشو کامل و صحیح انجام شود.
- نیایستی امکان نشت مواد در حال فرآوری در قسمتهای گیر بکس ، موتور و... و بالعکس وجود داشته باشد.
- امکان نشت روغن از دستگاه به مواد غذایی وجود نداشته باشد.
- تمام قسمتهای خطر آفرین باید پوشیده و قسمتهای خطر ناک باید علامت گذاری شوند.
- وسایل، تجهیزات و ماشین آلات آماده سازی ، تولید و بسته بندی نباید به ویژگیهای کیفی محصول بخصوص خواص رئولوژی فرآورده آسیب برسانند.
- استفاده از چوب در محوطه های تولید مواد غذایی ممنوع بوده و در صورتی مجاز است که به طور کامل و با لایه های مناسب از فرآورده مجزا شده باشد.
- استفاده از تخته نئوپان (تخته فشرده) روی میزهای تولید ممنوع است.
- در صورت تماس اجتناب ناپذیر مواد روان کننده تجهیزات و نقاله ها با مواد غذایی باید آنها را از نوع Food grade انتخاب کرد.
- کلیه دستگاهها و سیستم برق کارخانه باید به زمین اتصال داشته باشد.

نوار نقاله تسمه ای (Belt Conveyer)

- تسمه ها که معمولاً در مرحله سورتینگ بکار می روند، باید نرم، محکم و غیر قابل پاره شدن از جنس مناسب و بهداشتی (تفلون، چرم و . . .) تهیه گردند .
- باید مرتباً بررسی شود که تسمه ترك نداشته باشد، بخصوص در قسمتهایی که تسمه ها روی غلطکها برمی گردند و در معرض کشش هستند .
- نوار نقاله ها پس از شستشو (با برس و آب و محلول شوینده مناسب) باید کاملاً خشك گردند. برای این منظور یا دستگاه خالی کار کند تا کم کم خشك شود یا با استفاده از المنتهای حرارتی و هوای گرم آن را خشك کرد برنامه روش شستشو باید در محل دستگاه نصب گردد.

مخازن

- باید از جنس استیل ضد زنگ ، بدون زاویه و گوشه بوده و محلهای جوش و اتصالات کاملاً صاف و صیقلی باشد. سقف آنها به صورت مدور بوده و دریچه های آن کاملاً بسته شود. محل ورود شافت به همزن باید کاملاً درزگیری شده و جهت تمیز کردن به راحتی قابل باز شدن باشند .

مخازن باید به راحتی شستشو شوند و ضمناً دارای زهکش بوده تا بعد از پروسه تمیز کردن به راحتی محلول تمیز کننده خارج شود و دارای خروجی هوا باشند تا مانع کندانس آب شده و بخار را در صورت وجود خارج نماید .

دارای مکانهایی جهت نصب ترمومتر و فشارسنج باشند و دریچه شیشه ای جهت رویت محصول داشته و قسمت تخلیه محصول طوری طراحی شده باشد که کلیه مواد غذایی تخلیه شود .

پمپها

- نوع و جنس پمپ در کیفیت بهداشتی محصول موثر است بنابر این در قسمتهایی که در تماس مستقیم با ماده غذایی است. باید از جنس Food grade باشند.
- پمپها باید قابلیت باز شدن و تمیز کردن داشته باشند قسمتهای متحرک پمپ که جهت اتصال بخشهای ثابت بکار می رود می تواند از جنس پلاستیک یا استیل باشد .
- فضایی اطراف پمپ به گونه ای باشد که به سهولت بتوان در مواقع ضروری پمپ را باز و تعمیر و نظافت نمود.

پرکن و بسته بندی

با توجه به نوع پرکن روش تمیز کردن متفاوت است اما در اکثر موارد امکان شستشو دستی این تجهیزات با باز کردن آنها وجود ندارد و با توجه به حساسیت این مرحله باید از روش CIP استفاده نمود .

چنانچه در این مرحله امکان آلودگی ثانویه وجود داشته و محصول بسته بندی شده نیز میکروب زدایی نمی گردد لازم است توجه خاص به این مرحله اعمال شده و بخصوص بخشهای جرم گیر به طور مرتب نظافت گردد

تعمیر و نگهداری

جهت نگهداری دستگاه و پیشگیری از مشکلاتی که ممکن است بر اثر بی توجهی برای دستگاهها پیش آید از روش PM استفاده می شود. این سیستم توسط چک لیستی که می بایست در واحد تولیدی وجود داشته باشد اعلام می کند که دستگاهها به طور مستمر مورد بازرسی قرار گرفته و موارد مشکوک مورد بررسی و در صورت لزوم برطرف می گردد.

مستندات

هدف از تهیه و نگهداری مدارک و مستندات در یک واحد تولیدی ، مدون ساختن فعالیتهای آن واحد و ایجاد روشی جهت طبقه بندی ، نگهداری ، ورود ، توزیع و تغییر در مدارک فنی، مهندسی و مدارک برون سازمانی می باشد تا کلیه کنترل های لازم بر روی آنها انجام پذیرد.

این مدارک شامل کلیه مدارک مرتبط با فعالیتهای واحد تولید و بسته بندی در زمینه کیفیت ، ایمنی و بهداشت مواد غذایی و همچنین مدارک فنی و مهندسی مرتبط با محصولات ، تجهیزات به شرح ذیل می باشد.

مدارك و مستندات و سوابق مربوط به:

-ارزیابی تامین کنندگان مواد اولیه

-انبارش (دریافت مواد اولیه و ارسال محصول نهایی)

-شستشو ، ضدعفونی و گندزدایی (C&D)

-کنترل آفات ، حشرات و جوندگان مزاحم

-بهداشت فردی کارکنان

-آموزش

-کالیبراسیون

-کنترل و دفع زباله و ضایعات

-حمل و نقل (بخصوص زنجیره سرد)

-تعمیر و نگهداری

-کنترل محصول نامنطبق

سوابق باید بصورت خوانا، به سهولت قابل شناسایی و قابل بازیابی باقی بمانند و یک روش اجرایی مدون به منظور تعیین کنترل های مورد نیاز برای شناسایی ، بایگانی ، حفاظت ، بازیابی ، نگهداری ، و تعیین تکلیف سوابق باید موجود باشد.

نکات مهم درمورد تهیه و نگهداری مواد اولیه

-کلیه مواد اولیه مورد مصرف از منابع تولید داخلی، باید دارای پروانه ساخت از وزارت بهداشت بوده و مواد اولیه وارداتی باید دارای مجوز ورود از اداره کل نظارت یا اداره های نظارت تابعه در دانشگاههای علوم پزشکی ذیربط باشند.

-مواد اولیه خریداری شده صرفاً پس از آزمایش و تایید مسئول فنی، اجازه نگهداری در انبار و مصرف را دارند.

-مواد اولیه باید دارای شناسنامه که مشخصات لازم از جمله شکل فیزیکی، شماره سری ساخت یا بهر، نام علمی و شیمیایی ، دستورالعمل شرایط نگهداری و نمونه برداری، دستورالعمل ایمنی برای نحوه مصرف، موارد مصرف، تاریخ تولید و انقضاء و . . . بر روی آن درج شده باشند. شناسنامه کلیه مواد اولیه برای هر بهر باید در مستندات کارخانه نگهداری شود.

-کلیه مواد اولیه جهت مصرف باید تحت نظارت و کنترل مسئول فنی بوده و تصویر پروانه ساخت و مجوز ورود آنها در اختیار مسئول فنی باشد.

-مواد اولیه باید دارای فاکتور خرید باشد.

-چرخش مواد اولیه در انبار باید بر اساس تاریخ ورود و تاریخ تولید و انقضاء باشد.

-ظروف بسته بندی مواد اولیه در موقع ورود به انبار باید سالم و بدون نقص باشند.

-مواد اولیه تاریخ مصرف گذشته و یا غیر قابل قبول و رد شده باید از انبار خارج و در انبار ضایعات تا تعیین تکلیف نگهداری شوند. فضای لازم و امکانات مناسب جهت انجام توزین در نظر گرفته شود.

-توزین مواد اولیه باید با توجه به دستورالعمل و فرمولاسیون بچ تولیدی توسط فرد مسئول انجام شود.

-مواد اولیه توزین شده در ظروف کاملاً در بسته و مناسب نگهداری و برچسب زنی شود و موادی که فوراً مصرف نمی شود، باید دارای برچسب اطلاعات لازم باشد (نام مواد اولیه، مقدار وزن و شماره بهره برداری) و باید در ظروف و یا مخازنی که مناسب با نوع محصول می باشند نگهداری شوند.

-محصول تولیدی قبل از توزیع از نظر قابلیت مصرف به تایید مسئول فنی رسیده باشد.

-مستندات انجام آزمایشات محصول در آزمایشگاه موجود باشد.

-نوع و جنس ظروف بسته بندی محصول، مورد تایید مسئول فنی با توجه به مندرجات پروانه ساخت و از درجه غذایی (Food grade) باشد.

-بسته بندی محصول بدون عیب و نقص بوده و تحت شرایط بهداشتی و بدون تاخیر انجام گیرد.

-برچسب گذاری به استناد ماده 11 قانون مواد خوراکی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی مطابق با دستورالعمل وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رعایت گردد. همچنین می بایست از درج اطلاعات گمراه کننده بر روی برچسب محصول اجتناب گردد.

-میزان ماندگاری ، نحوه مصرف ، شرایط نگهداری محصول و هشدارها بر روی برچسب بسته بندی یا برگه راهنمای مصرف قید گردد.

-کد گذاری محصول باید به نحوی باشد که برای هر محصول کاملاً انحصاری بوده و از دریافت مواد اولیه تا محصول نهایی وضعیت فرآوری قابل ردیابی باشد و در صورت بروز هرگونه مخاطره بررسی شرایط تولید و برقراری اقدامات اصلاحی میسر گردد. ضمناً پس از عرضه محصول به منظور بررسی فرآوری در صورت نیاز واحد تولیدی بتواند فراخوان محصول را داشته باشد.

-ظروف بسته بندی می بایست قبل از پرشدن مورد کنترل بهداشتی قرار گرفته و در صورت لزوم نسبت به نصب سیستم چشم الکترونیک در مسیر پر کردن ظروف و یا گماردن افرادی جهت نظارت به موضوع فوق اقدام نمایند.

۲-۲-۱۴ تولید پاک تر و ارتباط آن با سایر مفاهیم مشابه

در آن زمان که UNEP از مفهوم فراگیر تولید پاک تر در سال ۱۹۹۰ استقبال کرد، تعدادی از مفاهیم کاملاً مشابه وجود داشتند و بسیاری دیگر پس از آن پدید آمدند. در دنیای واقعی، برخی این مفاهیم در بعضی از نقاط بهتر از نقاط دیگر استفاده می‌شوند. نکته مهم نتیجه تولید پاک تر است (ویرا و آماران، ۲۰۱۶). مفاهیم مشابه با تولید پاک تر را می‌توان به پنج بخش گروه بندی کرد: ۱- روش های موازی، ۲- روش های یکپارچه، ۳- روش های مربوط به محصول، ۴- روش های مربوط به خدمات و ۵- روش های پیشرفته

۱. روش های موازی: از جمله روش های موازی مفاهیم مشابه با تولید پاک تر می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- بهره‌وری سبز: این یک اصطلاح مورد استفاده توسط سازمان بهره‌وری آسیا برای رسیدگی به چالش دستیابی به تولید پایدار است. این سازمان برنامه بهره‌وری سبز را در سال ۱۹۹۴ آغاز کرد. درست مثل تولید پاک تر، بهره‌وری سبز یک استراتژی برای افزایش بهره‌وری و عملکرد زیست محیطی برای توسعه کلی اجتماعی و اقتصادی است. مفهوم بهره‌وری سبز و تولید پاک تر تقریباً مترادف هستند (یونیدو، ۲۰۰۸).
- سازگاری با محیط زیست: این اصطلاح توسط شورای کسب و کار جهانی توسعه پایدار در سال ۱۹۹۲ مطرح شد. سازگاری با محیط زیست به عنوان تحویل کالاها و خدماتی برآورده ساختن نیازهای انسان و اطمینان از کیفیت زندگی رقابتی ابداع شد. هدف سازگاری با محیط زیست کاهش تدریجی اثرات زیست محیطی و منابع در طول چرخه زندگی و رسیدن به یک سطح حداقلی سازگار با ظرفیت زمین است. این مفهوم برای بسیاری از بخش های صنعتی قابل قبول واقع شده است، مفاهیم سازگاری با محیط زیست و تولید پاک تر تقریباً مترادف هستند (یونیدو، ۲۰۰۸).
- به حداقل رساندن ضایعات: مفهوم به حداقل رساندن ضایعات توسط آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا (USEPA) معرفی شد. در این مفهوم، کاهش ضایعات و آلودگی در محل، از طریق تغییرات در مواد اولیه ورودی و با تغییر تکنولوژی، شیوه های عملی خوب و تغییرات محصول رخ می‌دهد. در مقایسه با تولید پاک تر، به حداقل رساندن ضایعات معنای گسترده تری دارد که شامل بازیافت زباله خارج از سایت می‌شود (یونیدو، ۲۰۰۸).
- پیشگیری از آلودگی: عبارت های تولید پاک تر و جلوگیری از آلودگی اغلب به جای یکدیگر استفاده می‌شود. تمایز بین این دو از لحاظ جغرافیایی این است که جلوگیری از آلودگی عمدتاً در شمال آمریکا استفاده می‌شود، در حالی که تولید پاک تر در سایر نقاط جهان استفاده می‌شود. هر دو مفهوم روی یک استراتژی برای کاهش آلودگی و اثرات زیست محیطی از طریق کاهش منبع یعنی از بین بردن زباله در روند و نه در پایان خط لوله تمرکز دارند. با این حال، تولید پاک تر شامل جنبه هایی از کاهش اثرات و خطرات در سراسر چرخه عمر محصول است و یک مفهوم جامع تر از جلوگیری از آلودگی است (یونیدو، ۲۰۰۸).
- کاهش منبع: این اصطلاح به معنای کاهش تولید زباله ها یا آلاینده ها در منبع و در نتیجه کاهش انتشار است که می‌تواند مخاطراتی را برای محیط زیست و بهداشت عمومی مطرح کند و با تولید پاک تر زیاد مترادف نیست (یونیدو، ۲۰۰۸)

USEPA: United States Environmental Protection Agency

UNEP: United Nations Environment Programme

- کاهش استفاده از مواد سمی : کاهش استفاده مواد سمی، از بین بردن و یا اجتناب از عرضه عرضه مواد سمی در محصولات یا فرآورده‌ها به منظور کاهش خطرات برای سلامت کارگران مصرف کنندگان و عموم مردم است و منجر به حداقل رساندن اثرات سوء بر محیط زیست می شود کاهش استفاده از مواد سمی یک مورد خاص از تولید پاک تر است که به طور خاص روی جنبه ای از کاهش خطرات تمرکز دارد (یونیدو، ۲۰۰۸).

۲. روش های یکپارچه: از جمله روش های یکپارچه مفاهیم مشابه با تولید پاک تر می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- بهره وری انرژی: این اساسا یک زیرمجموعه از تولید پاک تر است. مفاهیم حفاظت از اسراری و انرژی های تجدیدپذیر اغلب عناصر قوی از تولید پاک تر هستند (یونیدو، ۲۰۰۸)
- بهداشت و ایمنی کار: اغلب در تلاش برای حفاظت از سلامتی و ایمنی کارگران در قالب کاهش انتشار در منبع، تغییر مواد اولیه با اصلاح روند صورت می پذیرد. در یک روش غیر مستقیم تر، تلاش برای ایجاد محیط کاری امن تر برای کارگران منجر به بهره وری بهتر خواهد شد و با توجه به تمام مفاهیم و اهداف، این همان تولید پاک تر است (یونیدو، ۲۰۰۸).
- مدیریت مواد: از آنجا که هدف از مدیریت مواد، مدیریت مواد مؤثرتر و کاهش تلفات و ضایعات است، بنابراین مدیریت مواد می تواند بسیار نزدیک به تولید پاک تر باشد (یونیدو، ۲۰۰۸).

۳- روش های مربوط به محصول: از جمله روش های مربوط به محصول مفاهیم مشابه با تولید پاک تر می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- طراحی برای محیط زیست (DFE): طراحی برای محیط زیست ملاحظات سیستماتیک در طول طراحی محصول، مسائل مرتبط با محیط در کل چرخه عمر یک محصول است این رویکرد برای ایجاد صرفه جویی مالی و زیست محیطی با طراحی مجدد محصولات به منظور کاهش اثرات زیست محیطی تلاش می کند. هدف به حداقل رساندن یا حذف تولید زباله پیش بینی شده و مصرف منابع در تمام مراحل چرخه عمر یعنی یافتن منابع مواد خام، تولید، توزیع محصول، استفاده و دفع است. طراحی برای محیط زیست، طراحی سازگار با محیط زیست نیز نامیده می شود. (یونیدو، ۲۰۰۸).
- سیستمهای محصولات - خدمات : این مفهوم روی ایجاد یک سیستم جامعه گسترده برای تضمین بهترین استفاده و استفاده مجدد از محصولات تمرکز دارد. این مفهوم بر عمر محصول از تولید پاک تر تمرکز دارد (یونیدو، ۲۰۰۸).

۴. روش های مربوط به خدمات: از جمله روش های مربوط به خدمات مفاهیم مشابه با تولید پاک تر می توان به گردشگری پایدار اشاره کرد. گردشگری پایدار یک ارتباط قوی با تولید پاک تر دارد. گردشگری پایدار نیاز به خدمات گردشگری به منظور کاهش استفاده از مواد و انرژی و کاهش تولید آلودگی دارد (یونیدو، ۲۰۰۸).

۵. روش های پیشرفته از جمله روش های پیشرفته مفاهیم مساله با تولید پاک تر می توان به موارد زیر اشاره کرد. .

- توسعه پایدار: این اصطلاح به عنوان توسعه ای تعریف می شود که نیازهای نسل حاضر را بدون به خطر انداختن توانایی نسل های آینده برای رفع نیازهای خود بر آورده می کند. استراتژی تولید پاک تر توسط چشم انداز توسعه پایدار هدایت می شود (یونیدو، ۲۰۰۸).
- توجیه صنعتی: این یک اصطلاح است که به تغییرات مقیاس بزرگ در الگوهای تولید صنعتی می پردازد. از آن جا که اغلب در شرایطی استفاده می شود که در آن بخش های صنعتی ناکارآمد از رده خارج می شوند، دارای یک مولفه قوی تر اما شناخته نشده از تولید پاک تر است (یونیدو، ۲۰۰۸).
- Mise a Niveau: یک اصطلاح فرانسوی است که مربوط به ارتقاء صنعتی است. این واژه می شود که کل بخش های صنعتی در حال به روزرسانی و مدرن شدن در شرایطی استفاده هستند. چنین نوسازی اغلب شامل یک جزء به طور کلی ناشناخته تر از تولید پاک تر است، زیرا فن آوری های مدرن اغلب در مصرف مواد اولیه خود کارآمدتر هستند (یونیدو، ۲۰۰۸). شکل (5) - نشان دهنده تولید پاک تر با توجه به برخی از مفاهیم ذکر شده و هم چنین رویکرد واکنشی پایان خط لوله است (یونیدو، 2008).

۱. فن آوری end-of-pipe (رویکردی است برای کنترل آلودگی که بر تصفیه یا فیلتر کردن پساب قبل از تخلیه در محیط متمرکز می شود، درواقع با تغییراتی، با فرآیند ایجاد زباله مقابله می کند.)

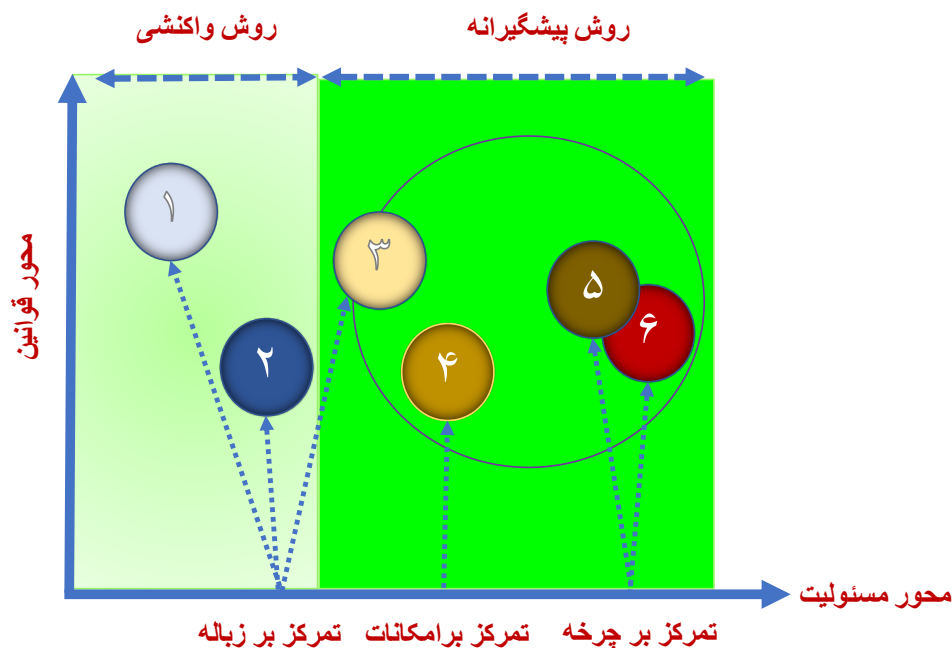
۲. بازیافت، استفاده مجدد و بازیابی

۳. کاهش زباله

۴. پیشگیری از آلودگی

۵. طراحی برای محیط زیست

۶. بهره وری سازگار با محیط زیست



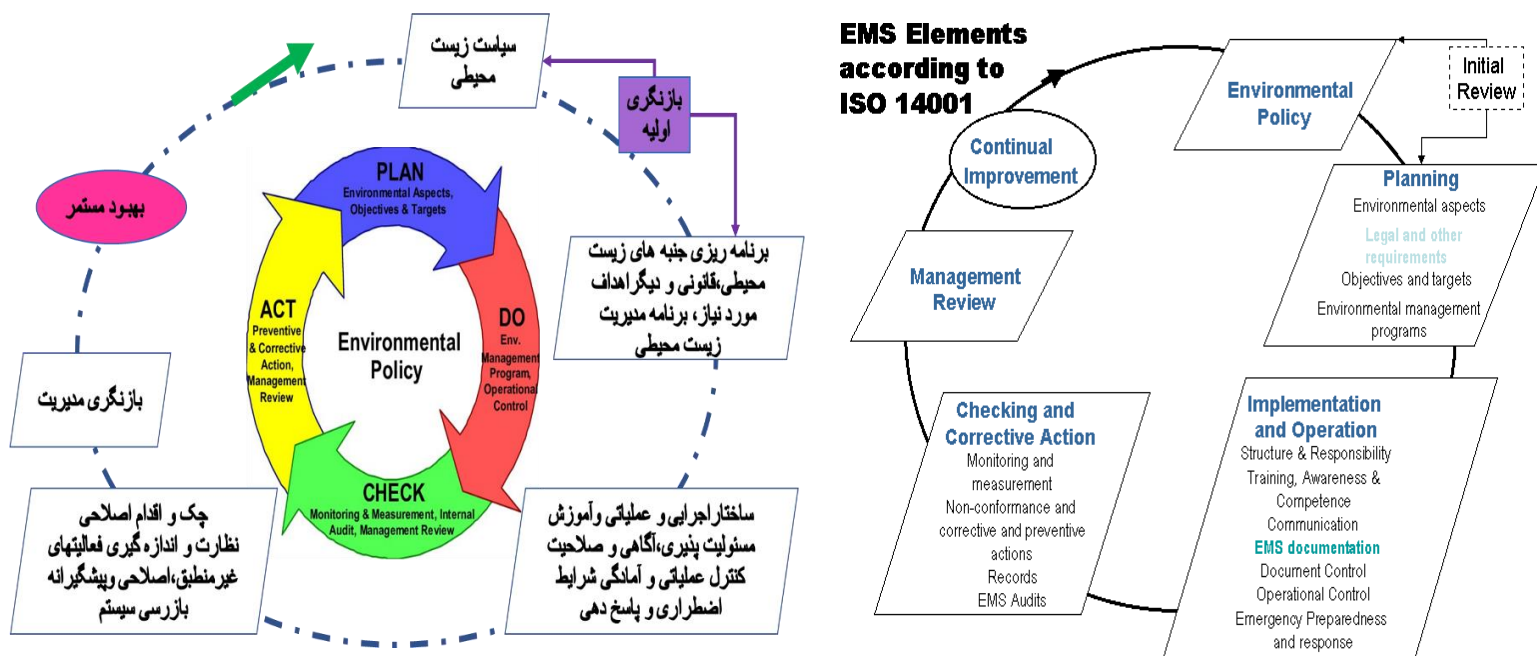
شکل (۵)- تولید پاک تر و ارتباط آن با مفاهیم مشابه دیگر (یونیدو، ۲۰۰۸)

۱۵-۲-۲ تولید پاک تر و دیگر رویکردهای زیست محیطی

۱) تولید پاک تر و سیستم مدیریت زیست محیطی

سیستم مدیریت زیست محیطی (EMS) به عنوان یک ابزار برای مدیریت و بهبود عملکرد زیست محیطی به شیوه ای نظام مند عمل می کند و یک جنبه از ساختار مدیریت کلی سازمان است که به اثرات فوری و طولانی مدت محصولات، خدمات و فرایندها بر محیط زیست می پردازد. از طرفی نظم و ثبات در سازمان ها را برای پرداختن به نگرانی های زیست محیطی از طریق تخصیص منابع، تخصیص مسئولیت و ارزیابی مداوم شیوه ها، روشها و فرایندها به ارمغان می آورد. نکته مهم این است که یک سیستم مدیریت زیست محیطی بر بهبود مستمر در سیستم تمرکز دارد (یونیدو، ۲۰۰۸).

سیستم مدیریت زیست محیطی چرخه طراحی اجرا- بررسی - بهبود را دنبال می کند. شکل (۶) روند اولین توسعه یک سیاست زیست محیطی، برنامه ریزی سیستم و سپس اجرای آن که شامل چک کردن سیستم و ایجاد بهبود است را نشان می دهد این مدل پیوسته است، زیرا سیستم مدیریت زیست محیطی یک فرآیند است که از طریق آن یک سازمان به طور مداوم به بررسی و تجدیدنظر سیستم می پردازد (یونیدو، ۲۰۰۸).



شکل (۶) - مدل سیستم مدیریت زیست محیطی (یونیدو، ۲۰۰۸)

سیستم مدیریت زیست محیطی می تواند موجب افزایش بهره وری و صرفه جویی در هزینه های بالقوه شود در حالی که مدیریت تعهدات زیست محیطی را نیز ارائه می کند. هم چنین به طور موثر می تواند موجب صرفه جویی در منابع کمیاب زیست محیطی شود. این می تواند یک مزیت رقابتی کسب و کار فراهم کند و منجر به افزایش روحیه کارکنان شود. در نهایت، EMS یک مدل است که می تواند در طیف گسترده ای از سازمان ها از مراکز تولید تا صنایع خدماتی و نهادهای دولتی استفاده شود (یونیدو، ۲۰۰۸).

۲) تولید پاکتر و بهره وری انرژی

به طور سنتی، بهره وری به عنوان مقدار خروجی حاصل در هر واحد از ورودی استفاده شده تعریف می شود. افزایش در بهره وری مستلزم افزایش در مقدار خروجی یا کاهش مقدار ورودی است بهره وری نیز توسط سازمان داخلی یک کسب و کار تحت تاثیر قرار می گیرد. به عبارت دیگر، بهبود اثربخشی سازمانی می تواند یکی از راه های بهبود بهره وری باشد (یونیدو، ۲۰۰۸). تمرکز رویکرد تولید پاک تر بر بهینه سازی مصرف مواد اولیه است در حالی که تمرکز بهره وری انرژی بر کاهش مصرف انرژی است. یکپارچه سازی این دو رویکرد فواید بیاری را به همراه دارد که عبارت است (فرنسر، ۱۹۹۸):

- افزایش خدمات ارائه شده و سود به دست آمده (هم افزایی)
- خوش نامی محصول و افزایش سهم بازار آن

- اطمینان از تداوم راه حل های بهره وری انرژی به دلیل تلاش بنگاه ها جهت حفظ و تداوم راه حل های تولید پاک تر
- تسهیل پیاده سازی معاهده ها و توافق نامه های جهانی در رابطه با محیط زیست
- کاهش دوباره کاری و انجام دادن موازی کارها
- افزایش دسترسی به منابع مالی
- رویکرد تولید پاک تر بهره وری انرژی مسیر را برای پیاده سازی نظام مدیریت زیست محیطی هموار می کند

۲-۲-۱۶ تکامل تولید پاک تر به سمت نقاط عطف در حوزه بهره وری و مدیریت زیست محیطی

تولید پاک تر به شدت با بهره وری در هم تنیده شده است بنابراین، درک تکامل مفهوم بهره وری در زمینه تولید پاک تر مهم است بهبود بهره وری ابتدا روی کمیت، یعنی خروجی متمرکز می شود. زمانی که بازار توسعه می یابد و رقابت افزایش می یابد مقرون به صرفه بودن، عامل کلیدی به سوی موفقیت می شود. بنابراین، یک رویکرد کاهش هزینه به منظور بهبود سودآوری و یا اثربخشی سازمانی یعنی بهره وری مورد استفاده قرار می گیرد. سپس رشد ترجیحات مصرف کننده و رقابت، به کیفیت منتهی می شود. با ظهور آن، بهره وری نه تنها از نظر مقدار تولید، بلکه از نظر درصد تولیدی که کیفیت مورد نیاز را برآورده می کند اندازه گیری می شود (بونیدو، ۲۰۰۸).

سازگاری ارائه حداکثر میزان محصول در سطح مورد نظر از کیفیت به شیوه ای مقرون به صرفه به یکی از مفاهیم نسل سوم در جنبش بهره وری تبدیل شده است (بونیدو، ۲۰۰۸)، سازگاری می تواند تنها از طریق تأثیر بر سازمان داخلی یک کسب و کار تضمین شود و از این رو تعدادی از سیستم های مدیریت از جمله مدیریت کیفیت جامع (TQM)، نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه جامع (TPM) و پس از آن استاندارد بین المللی در ستم های مدیریت کیفیت یعنی سری ایزو ۹۰۰۰ ظهور کرده اند. به طور کلی، اگرچه مفهوم بهره وری گسترش یافته است اما زمینه مدیریت زیست محیطی نیز بالغ شده است.

مفاهیم قبلی یعنی چشم پوشی، رقیق سازی و آلودگی زدایی به مفاهیم جلوگیری از آلودگی، استفاده دوباره از ضایعات و در نهایت حذف آلودگی به شیوه ای مطمئن است. این تغییر به دلایل مختلف ذکر شده در ذیل صورت گرفته است (بونیدو، ۲۰۰۸):

- فشارها از سازمان های غیردولتی محیط زیست به طور چشمگیری افزایش یافته است. با نادیده گرفتن و با اعمال رقیق سازی، کسب و کارها دعاوی حقوقی را متوجه خود ساخته اند، شهرت خود را در بازار از دست داده اند و پس از آن با تعطیلی مواجه شدند.
- استانداردها در حوزه کنترل آلودگی از طرق مختلف مانند هوا، آب و مواد جامد شکل گرفته اند. اجرا شدیدتر شده است و نیاز به سرمایه گذاری قابل توجهی در مراکز پرداخت و دفع مطرح شده است. اگر کسب و کارها به دنبال ادامه حیات و فعالیت مقرون به صرفه خود باشند، این موضوع نیازمند بودجه قابل توجه و به دست آوردن بسترهای گسترده ای از زمین است.
- یک چرخش اساسی در فرآیندهای فکری برای جلوگیری از آلودگی در منابع مورد نیاز است.

- تاکید بر پیشگیری از آلودگی برای حمایت از سازمان داخلی کسب و کار، همراه با تعهد مدیریت ارشد مورد نیاز است این توسط سیستم های مدیریت زیست محیطی مانند ایزو ۱۴۰۰۰ اعلام شده است. این موضوع منجر به حصول اطمینان از ثبات در عملکرد زیست محیطی و ایجاد اهمیت استراتژیک تفکر زیست محیطی در کسب و کار گردیده است.

در این زمان، عوامل زیست محیطی در برنامه های بهبود بهره وری ادغام شده اند. مفهوم آسیب پذیری منابع، ارزیابی چرخه حیات و زباله به عنوان یک بار اقتصادی در مدیریت زیست محیطی مطرح شدند و در نتیجه موجب تقویت نیاز به مسائل زیست محیطی در کسب و کار گردیده شده نیاز به تغییر اساسی، رویکرد نسبت به کسب و کار با استفاده از منابع طبیعی موثر و در نظر گرفتن یک چرخه زندگی جامع از تولید محصول در ۱۹۹۰ به رسمیت شناخته شد. استفاده بهینه از منابع طبیعی به حفاظت از محیط زیست تبدیل شد و منجر به بهبود بهره وری گردید در نتیجه، دیدگاه بهره وری به طور پیوسته از رویکردهای اندازه محور و کاهش هزینه، به کیفیت محصول و در نهایت، پاسخ به نگرانی های زیست محیطی رشد کرد. در این برهه، روندها در بهره وری و مدیریت محیط زیست قطع شد و تحت تأثیر توسعه یک استراتژی مشترک مانند تولید پاک تر قرار گرفت.

۲-۲-۱۷ تولید پاک و معاهده بازل

معاهده بازل جهت محدود کردن استفاده و یا نشر مواد سمی و خطرناک مورد استفاده در منابع است. بنابراین اگر تولید پاک را با معاهده بازل تطبیق دهیم، می توانیم روش های تولید پاک را جهت کاهش استفاده از این مواد سمی به کار ببریم و در نهایت معاهده هایی چون معاهده ی بازل را به صورت سیستماتیک عملی کنیم به دنبال تدوین قوانین محیط زیست در کشورهای توسعه یافته جهت محدود نمودن پسماندهای خطرناک، هزینه امحا آن ها به میزان چشمگیری افزایش یافت. تاجران مواد سمی در پی یافتن راهی کم هزینه تر، انتقال پسماندهای خطرناک به کشورهای در حال توسعه و کشورهای اروپای شرقی را در پیش گرفتند. از این رو و در پاسخ به نگرانی های عمومی و بین المللی در ۲۲ مارس سال ۱۹۸۹ به منظور کنترل حمل و نقل برون مرزی پسماندهای خطرناک و دفع اصولی آنها توسط برنامه زیست محیطی سازمان ملل، معاهده موسوم به کنوانسیون بازل به تصویب کشورهای عضو رسید و در ۵ می سال ۱۹۹۲ لازم الاجرا گردید (هیلاری ۱۹۹۷)، کشور جمهوری اسلامی ایران نیز در سال ۱۳۷۱ با تصویب کنوانسیون مربوطه در مجلس شورای اسلامی به عضویت کنوانسیون بازل درآمد. کنوانسیون بازل شامل ۲۹ ماده و ۹ الحاقیه بوده و شاکله آن بر این اصل استوار است که کلیه انتقالات برون مرزی پسماندهای خطرناک مشمول مفاد کنوانسیون بازل فقط در میان کشورهای عضو و با رعایت مفاد آن و تنها در صورت وجود مدیریت صحیح محیط زیست پسماندهای مربوطه در کشور مقصد (پذیرنده پسماندهای مذکور) امکان پذیر است (جعفر زاده، ۱۳۹۴).

کنوانسیون بازل با هدف ایجاد یک حاکمیت جامع بر حمل و نقل و امحاه پسماندهای خطرناک و سایر انواع پسماندها به منظور حفاظت از سلامت انسان و محیط زیست در برابر اثرات سوء و با مدیریت غیر اصولی آنها تدوین و برای کشورهای عضو لازم الاجرا گردیده است (بائونز و همکاران، ۱۹۹۵). مکانیسم دستیابی به این هدف از طریق موارد زیر حاصل می شود که عبارت است از (هیلاری، ۱۹۹۷):

۱. کنترل و کاهش حمل و نقل پسماندهای خطرناک و سایر انواع آن

۲. مدیریت صحیح محیط زیست پسماندهای خطرناک

۳. کاهش اندازه و خطر پسماندهای خطرناک و اطمینان از نزدیکی محل امحاء به محل ایجاد فعالیت های کنوانسیون در یک دامنه زمانی بیست ساله مشتمل بر دو دوره ده ساله به ترتیب (بائوونز و همکاران، ۱۹۹۵) دهه اول (دهه ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰) تهیه ضوابط و مقررات انتقال برون مرزی پسماندهای خطرناک و دهه دوم (دهه ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰) تمرکز بر فعالیت های کنوانسیون بر نحوه مدیریت محیط زیست پسماندها انجام پذیرفته است.

کنوانسیون بازل برای اطمینان از رعایت اصول زیست محیطی در کلیه مراحل حمل و نقل بازیافت و امحاء باندها اقدام به ارائه مجموعه ای از دستور العمل های فنی جهت مدیریت محیط زیست پسماندهای مشمول نموده است، تهیه دستور العمل های مذکور بر عهده گروه کاری فنی کنوانسیون بازل است که از بدنه های فرعی کنفرانس اعضاء محسوب می گردد (بائوونز و همکاران ۱۹۹۵)، تهیه دستور العمل های فنی مدیریت صحیح محیط زیست پسماندهای زیر حاصل فعالیت های این گروه است (هیلسون، ۲۰۰۰):

- پسماندهای خطرناک ناشی از تولید و کاربرد حلال های آلی
- پسماندهای خانگی
- باندهای ناشی از منابع نفتی
- تایر های فرسوده
- آلاینده های آلی پایدار از جمله روغن های اسکارل
- باتری های سربی اسیدی
- پسماندهای پلاستیکی بازیافت فلزات و ترکیبات فلزی
- مدیریت پسماندهای بیماری زا
- اوراق سازی کشتی ها
- گوشی های تلفن همراه

۲-۲-۱۸ کنوانسیون استکهلم در تکمیل معاهده بازل

مفاد این کنوانسیون به منظور تکمیل برخی از مفاد کنوانسیون بازل بوده و انگیزه پیدایش آن از اجلاس زمین در سال ۱۹۹۲ جهت حصول به یک توافق بین المللی قانونی در خصوص آلاینده های آلی پایدار (POP) شکل گرفته و در سال ۲۰۰۱ به تصویب رسیده است. در ۱۹۹۵ شورای حکام برنامه محیط زیست سازمان ملل برای عملکرد جهانی درباره آلاینده های موسوم به POP مواد شیمیایی پایدار در محیط زیست، تجمع پذیر در زنجیره غذایی و دارای اثرات مضر بر سلامتی انسان و محیط زیست، فراخوانی را اعلام نمود. در بی این فراخوان، نشست بین دولت ها درباره ایمنی مواد شیمیایی و برنامه بین المللی برای ایمنی مواد شیمیایی یک برنامه ارزیابی را از ۱۲ ماده خطرناک که به عنوان Dirty Dozen معروف شدند تهیه نمودند. بحث و گفتگو برای کنوانسیون استکهلم در خصوص POP در بیست و سوم می ۲۰۰۱ در استکهلم سوئد به پایان رسید. در ۱۷ می ۲۰۰۴ با شرکت ۱۵۱ کشور مفاد آن امضاء و مورد تأیید و تصویب قرار گرفت (فریکسل و همکاران ۲۰۰۴). جمهوری اسلامی ایران در سال ۲۰۰۱ این کنوانسیون را امضاء نمود و در فوریه سال ۲۰۰۶ به آن ملحق گردید. دولت جمهوری اسلامی ایران نیز با رعایت اصول پنجاهم و یکصد و سی و نهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون استکهلم در خصوص آلاینده های آلی پایدار مشتمل بر

یک مقدمه، سی ماده و شش ضمیمه ملحق شده و متعهد گردید که سند تصویب آن را نزد امین کنوانسیون ارائه نماید. در حال حاضر دفتر بررسی آلودگی آب و خاک سازمان محیط زیست انجام وظایف مرجع ذی صلاح کشور را در اجرای مفاد کنوانسیون منازل و استک‌ها عهده دار است و در این راستا کلیه امور مربوط به صدور مجوز برای حمل و نقل برون مرزی، امحاء پسماندها و ارتقای مدیریت صحیح محیط زیست در کشور توسط این دفتر انجام می شود (احمدی آسور و همکاران، ۱۳۸۷)، طبق تعریف، آلاینده های پایدار طبقه ای از مواد شیمیایی هستند که دارای ۴ خصوصیت ذاتی سنی، تجمع پذیری، پایداری و توانایی انتقال به مسافت های دور هستند (گیسلینی و تورستون، ۲۰۰۵)، مهم ترین تعهدات کشورهای این کنوانسیون عبارت است از (دی الوبریا، ۲۰۱۰).

اتخاذ سیاست و انجام اقدامات برای حذف تولید و مصرف POP

جلوگیری از واردات و صادرات آن ها

کاهش و یا حذف تولید ناخواسته این مواد

جایگزین نمودن مواد POP با مواد دوستدار محیط زیست

۲-۱۹ شاخص های کلیدی عملکرد در تولید پاک تر

با توجه به تحقیقات گذشته، شاخص های کلیدی عملکرد در تولید پاک تر عبارت است از:

۱) مدیریت محیط پاک تر

هدف مدیریت محیط پاک تر کاهش هزینه و آثار منفی زیست محیطی ناشی از مصرف در شرکت ها از طریق اجرای نظام مدیریت محیط زیست تغییر الگوی مصرف، مصرف بهینه منابع و کاهش ضایعات و در نهایت بهبود محیط زیست است. بی تردید برنامه نظام مدیریت محیط پاک تر برای شرکت ها یک فکر و برنامه متعالی است و تحقق کامل آن در گرو مشارکت همه کارکنان سازمان ها و علاقمندان به توسعه کشورها است البته اجرای برنامه مدیریت زیست محیطی در سازمان ها نیازمند داشتن تفکر زیست محیطی و رغبت انجام آن توسط مدیران و کارکنان است مدیریت محیط پاک تر به عنوان یک رویکرد مدرن زیست محیطی در سازمان ها با تأکید بر یکپارچگی، مسئولیت پذیری اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی در جهان اجرا می شود (استفان و پائول، ۲۰۰۸). این رویکرد مبتنی بر مفاهیم بنیادی مختلفی طراحی شده که عبارت است از (استفان و پائول، ۲۰۰۸):

- رهبری مبتنی بر رویکرد پاک تر
- توسعه فرآیندهای پاک تر
- یادگیری و هدایت نوآوری پاک تر
- ایجاد شراکت پاک تر
- موفقیت پایدار از طریق مسئولیت پذیری

۲) فرایند پاک تر

مصرف کنندگان به طور فزاینده ای خواستار محصولات پاک تر هستند. امروزه مصرف کنندگان بیشتر از هر زمان نه تنها در مورد مواد تشکیل دهنده موجود در محصولات مورد علاقه خود مراقب شند بلکه تأثیر چگونگی تولید این محصولات بر محیط زیست برای آنها اهمیت دارد. بنابراین باید در فرآیندهای تولید محصول دقیق تر و شفاف تر عمل

شود. مفهوم کلمات طبیعی و پاک تر با ده متفاوت هستند. مفهوم طبیعی به منبع مواد خام و اولیه اشاره دارد در صورتی که کلمه پاک تر به مفهوم مورد استفاده در تبدیل مواد از شروع تا تبدیل به محصول نهایی اشاره دارد. بنابراین برای ایجاد فرایند پاک تر باید به تمام فرایندهای موجود بین تبدیل مواد از مواد خام تا محصول نهایی توجه شود. برای دستیابی به اهداف زیست محیطی سازمان، باید تمامی منابع مادی و انسانی برای هدایت و کنترل سازمان به طور مؤثر و کارآمد استفاده شود و دستیابی به مدیریت پاک تر مستلزم طراحی و بهبود فرایندهای پاک تر است (جانسون و ساندین ۲۰۱۴، ۱۲).

۳) سیاست ها و مقررات پاک تر

یکی از گام های اولیه و در عین حال اساسی و مؤثر در جهت مقابله با آلودگی، انهدام محیط زیست و تعقیب و مجازات مرتکبین جرائم علیه محیط زیست، تدوین و تنظیم قوانین و مقررات پاک تر در حوزه های مختلف محیط زیست است. این مقررات، گاهی جنبه فنی و تخصصی مربوط به رعایت استانداردها و دستورات زیست محیطی سازمان های ذی ربط را دارد و گاهی نیز مربوط به خسارت ناشی از فعالیت های ممنوعه علیه محیط زیست و نحوه جبران آن است. برخی دیگر از مقررات نیز جنبه کیفری دارند و به نحوه تعقیب و مجازات مرتکبین جرائم و تخلفات زیست محیطی می پردازد تمامی این مقررات یک هدف مشترک دارند و آن پیشگیری و یا مقابله با آلودگی محیط زیست است. کشورهای مختلف به منظور موفقیت هرچه بیشتر در جهت حمایت از محیط زیست و جلوگیری از انواع آلودگی ها و انهدام ظاهر محیط زیست، تلاش دارند با توجه به توسعه و پیشرفت صنعت فناوری، اشکال جدید آلودگی و تجربیاتی که در مراجع قانونی به دست می آورند قوانین و مقررات مترقی و در عین حال مؤثر و مفید را تصویب و اجرا نمایند. تحول و دگرگونی در قوانین زیست محیطی کشورها و اصلاح و تکمیل آنها به عنوان یکی از شاخص های پیشرفت کشورها در زمینه حمایت از محیط زیست تلقی می گردد (بوجاری و همکاران، ۲۰۰۳).

کشور ما نیز به نوبه خود، علی رغم کاستی ها و اشکالات موجود در زمینه قوانین و مقررات زیست محیطی، در این مورد تلاش های قابل توجهی نموده و گام های مؤثری برداشته است. به طور کلی قوانین و مقرراتی که در زمینه حفاظت محیط زیست وجود دارد به دو گروه شاخص محیط زیست طبیعی که شامل موضوعات مربوط به شکار و صید، مناطق چهارگانه، زیستگاه ها و گونه های گیاهی و جانوری ... است و محیط زیست انسانی که بیشتر در خصوص مباحث مربوط به آلودگی ها و تخریب محیط زیست و لایه ازن است خلاصه می گردد. با یک نگاه به قوانین و مقررات ایران به نظر می رسد مهم ترین اشکالی که در این میان وجود دارد. قدیمی بودن این قوانین است چرا که جهان امروزی به سوی تغییر و تحول و صنعتی شدن پیش می رود و در این میان تحولات بسیار عظیمی در بخش صنعت و تکنولوژی اتفاق افتاده است که نیازمند روش ها و شیوه های نوینی جهت کاهش اثرات سوء آنها بر محیط زیست است. از طرفی دیگر افزایش روز به روز جمعیت باعث شده تا زمینه قدرت خودبالایی را در برابر آلودگی های وارده از دست دهد و در نتیجه نیازمند وضع قوانینی جدیدتر و متناسب با نوآوری و تحولات ایجاد شده باشد. در این میان نیاز به قوانین جدید زیست محیطی در بخش های مربوط به آلودگی های اشعه، رادیو اکتیو، بو و ... بیش از پیش احساس می گردد (محمدنژاد و یاری، ۱۳۸۴)

۴) مدیریت منابع پاک تر

صنعتی شدن و جهانی شدن از علل اصلی نگرانی انسان است، زیرا تمامی منابع طبیعی مثل هوا، آب، مواد معدنی، زمین، گیاهان و حیوانات به طرز هشداردهنده ای در حال نابودی هستند. استفاده از منابع طبیعی منجر به مسائل جدی مثل تخریب لایه ازن، هشدارهای جهانی و افزایش دی اکسید کربن در هوا شده است. برای رفع مشکلاتی که به واسطه صنعتی شدن بر جامعه تحمیل شده است، سازمان ها روش های طرفدار اکولوژیک و محیطی را با هم ادغام نموده اند (سید جوادین و همکاران، ۱۳۹۵). امروزه پایداری سازمان ها در گرو توجه به محیط زیست، جامعه و عملکرد اقتصادی است. بنابراین به منظور بهبود کنترل عملکرد زیست محیطی، برخی از سازمان ها مبادرت به ارزیابی های ایمنی و سلامت زیست محیطی کرده و سیاست های مدیریت پاک تر را توسعه داده و اتخاذ سیاست مدیریت پاک تر، عملکرد اقتصادی سازمان بهبود می یابد. بررسی های به عمل آمده بیانگر این نکته است که مدیریت منابع پاک تر در بسیاری از کشورها به خصوص در کشورهای در حال توسعه همچون ایران، نه تنها به واسطه قوانین بلکه به واسطه تمهیدات اداری نظیر دستورات اداری، استانداردهای فنی و ... به وجود آمده است. به طور کلی این باور عمومی وجود دارد که سازمان هایی که عملکرد زیست محیطی بهتری دارند، تصویر کلی آنها ارتقاء یافته و توجه کارکنان بالقوه را به خود جلب می نمایند. بنابراین سازمان ها باید به پذیرش مدیریت پاک تر کلیه منابع پرداخته و فعالیت های مربوط به منابع پاک تر باید سازمان ها را در رسیدن به هدف های پاک تر باری رساند (فیاضی و افشار، ۱۳۹۴)

۵) کارکنان پاک تر

یک سیستم کارکنان پاک تر، کیفیت روند کاری کارکنان را از دیدگاه پاک بودن بررسی می کند از طرفی کارکنان پاک تر کیفیت را از منظر مشتریان ارزیابی می کنند. این یک سیستم خود نظارتی است که ممکن است به درک شرایط دقیق، تشخیص مشکلات و حل آن منجر شود. این سیستم به حفظ کیفیت بالا در روند کاری کارکنان اشاره دارد. برای نیل به مقصود کارکنان پاک تر ارائه یک محیط امن، تجهیزات مناسب و اطلاعات آموزشی و نظارت برای اطمینان از شایستگی افراد و ایمنی کار ضروری است. برای جلوگیری از آسیب های شخصی و بیماری در محل کار با استفاده از رویکرد مدیریت ریسک برای حداقل سازی و حذف مکان هایی که حوادث و خطرات ممکن در آن محل کار رخ می دهد از عامل کارکنان پاک تر استفاده می شود. این عامل در تمامی کارکنان برای اطمینان از بهداشت حرفه ای ایمنی و تندرستی در تمامی زمان ها اعمال می شود (آواستی و همکاران، ۲۰۱۰).

۶) تأمین کنندگان پاک تر

یکی از عوامل اساسی و اولیه ایجاد زنجیره تامین پاک تر، انتخاب تأمین کنندگان پاک تر است. تأمین کنندگان فروشندهانی هستند که مواد اولیه و خدماتی که یک سازمان خود نمی تواند فراهم کند را تأمین می کنند. تأمین کننده، یک بخش ضروری برای زنجیره تامین یک شرکت محسوب می شود و یک تأمین کننده پاک مناسب می تواند به شرکت محصولات پاک با کیفیت با قیمت مناسب و در زمان مناسب ارائه دهد (شانگ، ۲۰۱۰).

۷) مدیریت خرید پاک تر

اهمیت فرایندهای خرید از آن جا ناشی می شود که خرید در رابطه مستمر و دائمی با تمامی بخش های سازمان از جمله خرید، مالی، انبارداری، پرسنلی، تولید، تعمیر و نگهداری، طراحی و تحقیق و توسعه، مهندسی و ... بوده و رابطه کاری کم و بیش فعالی با تمامی ارکان سازمان دارد. چنین ارتباطی هنگامی اهمیت خود را بیشتر نمایان خواهد کرد که

بدانیم بخش خرید نقش رابط و واسطه معتبری بین ارکان داخلی یک سازمان با بسیاری از مراکز خارج از سازمان را نیز ایفا می کند. علاوه بر بخش ها، فرایندهای بسیاری نیز در سازمان ها و به ویژه در سازمان های مجری پروژه ها، به وسیله فرآیند خرید به یکدیگر پیوند می خورند (لو و همکاران، ۲۰۰۷). امروزه با رشد تکنولوژی، به ویژه در زمینه تکنولوژی اطلاعات، ماهیت عرضه و خرید به سرعت در حال تغییر است و جامعه و سازمان ها به صورت روزافزون تأثیر رقابت های شدید، فعالیت های تجاری جدید، کیفیت، طراحی محصول و فرایندها، تمرکز و غیر متمرکز بودن، نوآوری، اطمینان از عرضه بلندمدت محصول و ... را مشاهده می کند (هو و هو، ۲۰۰۹). مدیریت خرید پاک تر یک راه حل جامع، منظم و سیستماتیک است که به یکپارچه سازی مبنای ارتباط با فروشندگان و پیمانکاران، یعنی فرایندهای استعلام مناقصه خرید، نظارت و کنترل دقیق تر فرایند خرید می انجامد. فرایندهای به کار گرفته شده در مدیریت خرید پاک تر، ثبت دقیق و اتوماسیون فرایندهای خرید و تدارکات و بهینه سازی تعاملات و ارتباط های تجاری در محدوده درونی و برونی سازمان را با هدف بهینه سازی رابطه سازمان با ارائه کنندگان کالاها و خدمات پاک در داخل و خارج از کشور ممکن می سازد (جن و همکاران، ۲۰۱۰).

۸) نوآوری پاک تر

بزرگ ترین مسأله ای که هر سازمان با آن برخورد دارد، مسأله تحول و دگرگونی است و قطعاً پذیرش این تغییر از سوی سازمان ها از بزرگ ترین عوامل دوام و بقای سازمان است. در واقع در این بازار پویا و مملو از رقابت، نوآوری ضامن بقای هر سازمان است. از آن جا که امروزه عملکرد زیست محیطی بنگاه ها و پیروی از قوانین زیست محیطی به عنوان یک مزیت رقابتی برای بنگاه ها محسوب می شود، بنابراین سازگار بودن هر نوع نوآوری با ملاحظات زیست محیطی بسیار حائز اهمیت است. (تیسنگ و همکاران، ۲۰۱۳). به موجب این ضرورت مفهوم جدیدی به عنوان نوآوری پاک تر بدید آمده است، بدین معنی که هرگونه نوآوری باید سهمی در ارتقای کارایی زیست محیطی سازمان داشته باشند. مانند نوآوری در فرایندهای تولید که موجب صرفه جویی در مصرف انرژی و منابع طبیعی، بهبود فرآیند بازیافت و یا کاهش آلودگی محیطی می شوند (مورات، ۲۰۱۲) پژوهشگران نوآوری پاک تر را متشکل از چهار بعد اصلی دانسته اند که عبارت است از نوآوری مدیریتی پاک تر، نوآوری محصول پاک تر، نوآوری فرایند پاک تر، نوآوری فن آورانه پاک تر.

- نوآوری مدیریتی پاک تر: نوآوری مدیریتی پاک تر به توانایی سازمان در توسعه و پیاده سازی پروژه های پاک تر مانند مدیریت زنجیره تامین پاک تر و سیستم های مدیریت زیست محیطی اشاره دارد. از جمله اقداماتی که سازمان را برای دستیابی به این بعد از نوآوری پاک تر یاری می رساند می توان به پیاده سازی موفق سری استانداردهای ایزو ۱۴۰۰۰، صرفه جویی در مصرف منابع، جلوگیری از انتشار مواد در محیط زیست، برگزاری سمینارهایی در راستای آموزش و ارتقای آگاهی ذی نفعان اشاره کرد (ژو و سرکیس، ۲۰۱۰).
- نوآوری محصول پاک تر: نوآوری محصول پاک تر شامل بهبود کیفیت و تنوع محصول همزمان با توجه به ملاحظات زیست محیطی است. کمیسیون اتحادیه اروپا، نوآوری محصول پاک تر را به عنوان طراحی و توسعه محصولاتی تعریف می کند که تأثیرات منفی و ریسک زیست محیطی محصول را کاهش می دهد، منابع کم تری جهت تولید محصول مصرف می شود و در مرحله کنارگذاری محصول، از تولید پسماند جلوگیری می شود (لین و همکاران، ۲۰۱۳) به بیان ساده تر نوآوری پاک تر در چرخه عمر محصول عبارت است از اصلاح طراحی محصول به منظور کاهش اثرات منفی زیست محیطی آن (جین زو، ۲۰۱۱)

- نوآوری فرآیند پاک تر: نوآوری فرآیند به صورت بهبود فرآیندهای موجود و توسعه فرآیندهای جدید به هدف کاهش عدم قطعیت و افزایش بهره وری و بازده فرآیندهای درون سازمانی تعریف شده است. استفاده از دانش پاک تر برای پیشبرد و هدایت نوآوری در فرآیندهای سازمانی را نوآوری فرآیند پاک تر می نامند که می تواند منجر به افزایش و بهبود کارایی زیست محیطی سازمان شود (رن، ۲۰۰۹). نوآوری فن آورانه پاک تر: نوآوری فن آورانه پاک تر شامل سرمایه گذاری در تهیه تجهیزات و ماشین آلات پاک تر و به کارگیری فن آورانه پیشرفته پاک تر است همین توسعه راهکارهایی نوین به منظور نگهداری از کالاها، صرفه جویی در مصرف مواد و مدیریت مدارک و اسناد در مقوله نوآوری فن آورانه پاک تر قرار می گیرند (تیسنگ، ۲۰۱۲).

۹) مشارکت پاک تر

توجه به تولید و افزایش بهره وری کل و استفاده بهینه از منابع موجود در جامعه از ضروریات حیاتی دنیای امروزی است. در این میان مشارکت پاک تر به عنوان ابزاری مناسب جهت بالا بردن بهره وری و پیشبرد اهداف زیست محیطی سازمانه است. سازمان ها با یاری جستن از مشارکت و مشورت می توانند مخاطرات تصمیم گیری های مربوط به محیط زیست را کاهش دهند و به همین دلیل ضمانت اجرایی تصمیمات مربوط به محیط زیست بیشتر می شود و دامنه بصیرت و آگاهی درباره مباحث محیط زیست گسترده تر شده و بهره وری سبز تقویت می شود (مورات، ۲۰۱۲).

۱۰) طراحی پاک تر

مفهوم طراحی پاک تر به طراحی آگاهانه محیطی از یک محصول و بسته بندی آن به منظور معادل سازی آثار محیطی منفی محصولات در کل چرخه عمر و ارتقای روش های محیطی مثبت مثل بازیافت و استفاده مجدد از محصولات و بسته بندی آن ها اشاره می کند (ژوو و همکاران، ۲۰۰۷).

۱۱) فن آوری پاک تر

فن آوری های پاک تر سه ویژگی اصلی دارند (بای و سارکیس ۲۰۱۰ الف: ۱- آن ها باید از انرژی موجود به بهترین شکل برای حفظ محیط زیست استفاده کنند (متأسفانه در حال حاضر بیشتر تولید کنندگان بر هزینه های مربوط به خرید اولیه و تجهیزات تمرکز دارند و هدف نهایی آنها کاهش قیمت نهایی محصول است)، ۲- فن آوری های پاک تر، تجهیزات مناسب و مخصوص به انجام فعالیت های سبز را فراهم می کنند. امروزه در بیشتر شرکت هایی که در زمینه فن آوری اطلاعات فعالیت می کنند از سرورهای بزرگ برای راه اندازی یک یا چند برنامه کاربردی استفاده می کنند به دلیل آنکه یا استاندارد شرکت چنین موضوعی را ایجاب می کند یا این که در زمان خرید فقط جزی سروری وجود داشته است چنین تصمیمی گرفته شده است. هرچه قدر یک دستگاه الکترونیکی بزرگ تر و پیچیده تر باشد، واحد مصرفی آن انرژی بیشتری نیاز خواهد داشت. ۳- فن آوری پاک تر هزینه های مربوط به دورریزی تجهیزات بلااستفاده را از بین می برد. به طور کلی فن آوری پاک تر فقط محدود به تولید کنندگان محصول نیست و شرکت های دیگر نیز باید به این مسأله اهمیت ویژه ای بدهند.

۱۲) رهبری پاک تر

رهبران وظیفه دارند سازمان را در مسیری هدایت کنند که منافع سازمان تامین شود. این گونه رهبران به نیازها و جنبه های پیشرفت و ترقی زیردستان توجه خاصی دارند، بر آگاهی های آنها می افزایند و می توانند به گونه ای افراد را هدایت نمایند که آنها از دیدگاه های جدیدتر به مسائل محیط زیست نگاه کنند رهبری پاک تر، یک رفتار رهبری است

که پیروان را به انجام اهداف زیست محیطی ترغیب می کند و آنها را به اجرای اقداماتی فراتر از حد انتظار جهت رسیدن به عملکرد زیست محیطی مثل خلاقیت پاک تر تشویق می کند (مینال و دهار، ۲۰۱۶).

۱۳) فرهنگ پاک تر

فرهنگ پاک تر ممکن است به عنوان یک شیوه زندگی از انتخاب های حساب شده و تصمیمات در خصوص منابعی که برای زندگی روزمره با هدف مینیم سازی منابع استفاده می شود با استفاده از منابعی که تجدیدپذیر هستند تعریف شود تشویق به استفاده نکردن از بطری های پلاستیکی

۲۰-۲-۲ هدف از کاربرد ایزو ۱۴۰۰۱

ایزو 14001 به عنوان یک عنصر مؤثر و فعال در نظام مدیریت، عملکرد زیست محیطی سازمان ایزو را بهبود بخشیده، نظام مدیریت را منسجم و استاندارد کرده، اجرا و راهبری امور را هماهنگ ساخته، مدیران را با شیوه های حل مشکلات آشنا نموده و موانع ساختاری موجود را مشخص می سازد. این استاندارد انعطاف پذیر بوده و اجزای آن متناسب با ویژگی های هر سازمان و نیز قوانین و شرایط محیط زیست هر کشور به شکل واقع گرایانه انتخاب می شود و با هدف برقراری نظام مدیریت محیط زیست در نظام موجود در یک سازمان، شرکت و .. استقرار می باید تا با روشی هدفمند و نظام مند مشکلات و خطرات زیست محیطی مرتبط با فعالیت های سازمان را در قسمت های مختلف شناسایی کرده و سپس به دسته بندی آنها بپردازد. در مرحله بعد برحسب اولویت بندی های صورت گرفته برنامه های مشخصی به منظور کنترل و کاهش خطرات و مشکلات مذکور تدوین می گردد که در آن ها حوزه فعالیت، زمان انجام، مسئولیت ها و روش های انجام کار دقیقاً مشخص شده است (فریکسل و همکاران، ۲۰۰۴).

۲۱-۲-۲ مزایای استاندارد سیستم مدیریت زیست محیطی (ایزو ۱۴۰۰۱)

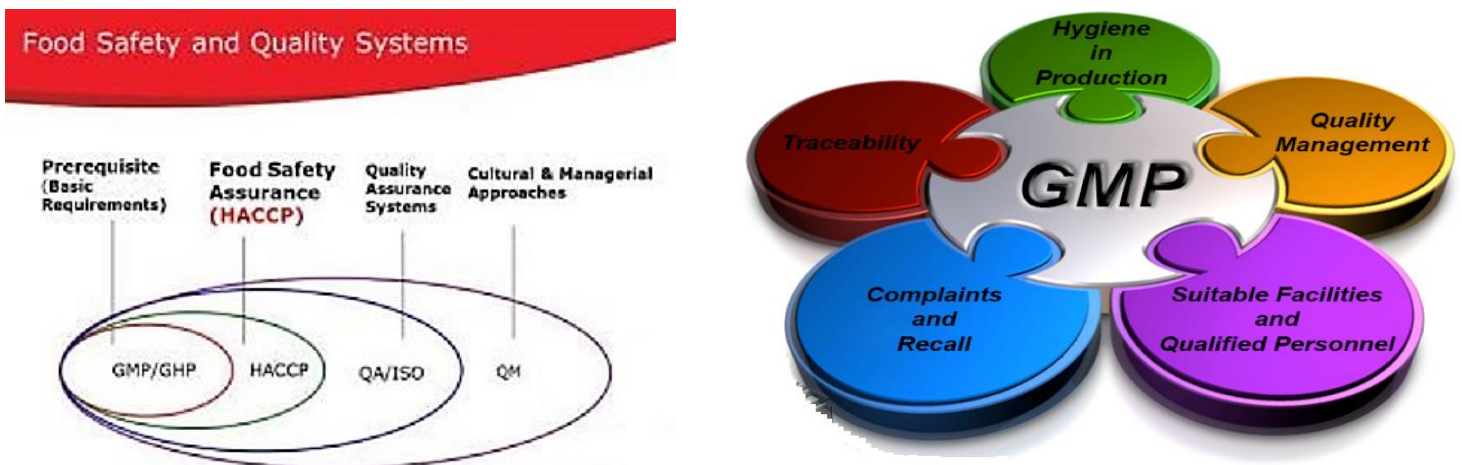
پایه سازی استاندارد مدیریت محیط زیست و اخذ گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱ برای سازمان ها مزایایی به همراه دارد که عبارت است از (دی الویریا، ۲۰۱۰):

- اطمینان از حفاظت محیط زیست در سطح محلی، ملی، منطقه ای و جهانی
- بهبود روش های مدیریت به ویژه ترویج و ترغیب فعالیت مدیریت محیط رست و بهبود ارتباط برون سازمانی و درون سازمانی
- در سطح جهانی ورود به سیستم های مدیریت زیست محیطی توافق همه جانبه به وجود خواهد آورد و اعتبار و مقبولیت می آفریند.
- کاهش مصرف منابع طبیعی و مواد اولیه
- کاهش مصرف انرژی
- کاهش ضایعات و پسماندها و استفاده از روش های بازیافت
- افزایش رعایت مقررات و قوانین زیست محیطی
- آمادگی و واکنش در وضعیت اضطراری
- کاهش شکایات، جریمه ها و مجازات ها
- حذف دوباره کاری ها
- ارتقای بهره وری به دلیل استفاده از منابع انسانی، طبیعی، اقتصادی و بازدهی کالا و خدمات

- بهبود ایمنی و بهداشت
- بهبود کیفیت محیط زیست طبیعی و انسانی و دستیابی به توسعه پایدار

۲-۲-۲ GMP راهی برای تولید پاک

GMP مخفف Good manufacturing Practice به معنای شرایط خوب تولید است که پایه اصلی سیستم HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) می باشد. در واقع GMP پایه و اساس نظام های ایمنی مواد غذایی است و اجرای اصول آن سلامت محصول را طبق استاندارد های مورد نظر تضمین می کند. یکی از ارکان مشاوره ISO22000 و استاندارد HACCP اجرای اصول GMP می باشد. اصول GMP عوامل کنترلی هستند که بر کل عملیات تولید و کنترل کیفیت تمرکز و نظارت دارند نه فقط بر یک فرآیند خاص



دستورالعمل های GMP

دستورالعمل های GMP مجموعه ای از اصول است که به تولیدکنندگان کمک می کند تا یک فرآیند تولید موثر را اجرا کنند و اطمینان حاصل کنند که کیفیت در سازمان و فرایندهای مربوطه برقرار شده است. دستورالعمل های GMP به طور معمول انعطاف پذیر است، کشورها قوانین خاص خود را برای مطابقت با دستورالعمل ها و اصول GMP دارند. اما تقریباً همه مقررات از مفهوم و دستورالعمل های اساسی گرفته شده اند. مقررات GMP توسط دولت ملی برای تنظیم تولید، تأیید و اعتبار محصولات تولیدی و اطمینان از موثر بودن و ایمن بودن آنها برای توزیع در بازار، مجاز است. به عنوان مثال، در ایالات متحده، GMP توسط FDA ایالات متحده از طریق روشهای خوب تولید کنونی (CGMP) اعمال می شود که طیف وسیعی از صنایع مانند لوازم آرایشی، غذایی، وسایل پزشکی و داروهای تجویز شده را شامل می شود. FDA بازرسی از تأسیسات را برای ارزیابی انطباق یک شرکت تولیدی با مقررات CGMP انجام می دهد.

۱. ساختمان ها و تأسیسات

بررسی گردد که آیا موارد زیر رعایت شده است:

- ✓ ساختمان هایی که برای ساخت یا نگهداری لوازم آرایشی و بهداشتی استفاده می شوند باید از اندازه، طراحی و ساخت مناسبی برخوردار باشند و عملیات پاکسازی و تمیزکاری و نگهداری به درستی انجام پذیرد.
- ✓ کف، دیوار ها و سقف باید از سطوحی که تمیز کردن آن ها به سادگی انجام پذیر باشد، ساخته شوند.
- ✓ گیره ها، قفسه ها و لوله ها باید به گونه ای نصب شوند که چکه و یا متراکم شدن آن ها مواد آرایشی و بهداشتی و تجهیزات مربوط به آن را آلوده نکند.
- ✓ نور محیط و گردش هوا باید برای عملیات مورد نظر مناسب باشد و پرسنل احساس راحتی داشته باشند.
- ✓ منابع آب، تجهیزات شست و شو و سرویس های بهداشتی و سیستم فاضلاب برای عملیات پاکسازی و تمیزکاری تجهیزات مناسب باشند و پرسنل بتوانند به راحتی نیاز های بهداشتی خود را برطرف نمایند.

۲- تجهیزات

بررسی گردد که آیا موارد زیر رعایت شده است:

- ✓ تجهیزات و لوازم مورد استفاده برای فرایند، نگهداری و انتقال به درستی طراحی شده باشند و مواد سازنده آن ها باید از خوردگی محافظت شود و در شرایط مناسبی از نظر تمیزی و تعمیرات قرار داشته باشد.
- ✓ لوازم و تجهیزات حمل و نقل و لوله ها باید در بازه های زمانی مناسب تعمیر و تمیزکاری شوند.
- ✓ تجهیزات قابل حمل پاکسازی شده نگهداری و سطوح بهداشتی به گونه ای که در مقابل گرد و خاک و مایعات و آلودگی محافظت کند، پوشیده شود.

۳- پرسنل

بررسی گردد که آیا موارد زیر رعایت شده است:

- ✓ پرسنل ناظر و یا پرسنل تولید یا کنترل مواد بهداشتی تحصیلات و آموزش ها و تجربه لازم برای وظیفه محول شده را داشته باشند.
- ✓ پرسنلی که به طور مستقیم با مواد بهداشتی سر و کار دارند باید از انواع دستکش و ماسک و غیره استفاده و بهداشت شخصی خود را حفظ کنند.
- ✓ مصرف غذا و یا نوشیدنی یا دخانیات به غیر از محل های در نظر گرفته شده برای این منظور ممنوع است.

۴- مواد اولیه (خام)

بررسی گردد که آیا موارد زیر رعایت شده است:

- ✓ مواد خام به گونه ای دسته بندی شوند که از اشتباه شدن با یکدیگر، آلودگی با دیگر مواد شیمیایی، گرما، سرما، نور خورشید و رطوبت جلوگیری شود.

۵- تولید

بررسی شود که آیا تولید و کنترل مواردی نظیر فرمول ها، دستورالعمل ها و دیگر شرایط را رعایت کرده اند و بررسی این که چنین رویه هایی نیازمند موارد زیر است یا خیر:

- ✓ فقط از مواد تایید شده استفاده شود.
- ✓ وزن کردن و اندازه گیری مواد خام توسط فرد ثالث انجام شود و جعبه های نگهدارنده مواد اولیه به درستی مشخص شوند.
- ✓ تجهیزات اصلی، خطوط انتقال، کانترینر ها و محفظه های مورد استفاده برای فرآیند و یا نگهداری مواد آرایشی و بهداشتی، باید برای نشان دادن شماره دسته، شرایط کنترل و دیگر داده های مرتبط مشخص شوند.
- ✓ برچسب ها قبل از عملیات برچسب زنی برای شناسایی آزمایش می گردند.
- ✓ نمونه های گرفته شده حین یا بعد از فرآیند که برای آزمایش برده می شوند، آلودگی شیمیایی نداشته باشند و با ویژگی های کیفی قابل قبول مطابقت داشته باشند.
- ✓ تجهیزات تولید، نگهداری و انتقال و بسته بندی بر اساس هویت و شرایط کنترل برچسب زده می شوند.
- ✓ روی بسته های محصولات کد دائمی زده می شوند.
- ✓ مواد بهداشتی مرجوع شده برای آلودگی و تخریب پذیری بازرسی شوند.

۶- کنترل های آزمایشگاهی

بررسی شود که آیا موارد زیر رعایت شده است:

- ✓ مواد خام، نمونه های در فرآیند و محصولات نهایی برای اعتباردهی و حصول اطمینان از انطباق با ویژگی های فیزیکی و شیمیایی و آلودگی های ناخواسته شیمیایی انجام شود.
- ✓ منابع آب، خصوصاً آب استفاده شده برای ساخت مواد بهداشتی، به طور منظم برای انطباق با ویژگی های شیمیایی و میکروبیولوژیکی تست می شود.

۷- رکوردها

بررسی شود که آیا در رکورد های کنترل موارد زیر وجود دارد:

- ✓ مواد خام و مواد بسته بندی خام، مستندسازی و استقرار مواد رد شده.
- ✓ تولید دسته ها و مستندسازی موارد زیر:
- ✓ نوع، دسته و مقدار مواد استفاده شده
- ✓ فرایند، حمل و نقل، جابجایی و نگهداری
- ✓ نمونه گیری، کنترل، اصلاح و دوباره کاری
- ✓ محصولات نهایی، مستندسازی و نمونه گیری، کنترل های آزمایشگاهی، نتایج آزمایشات و شرایط کنترل
- ✓ توزیع مستندسازی محموله بین المللی

۸- برچسب زنی

بررسی شود که آیا

- ✓ علاوه بر نام محصول، شناسه محصول و وزن خالص نیز درج شود.

✓ جمله هشدار: ایمنی این محصول هنوز مشخص نشده است، در صورتی که ایمنی مربوط به محصول به طور کامل در دست نباشد.

✓ نام و آدرس کارخانه تولید کننده محصول درج گردد.

✓ مشخص کنید که آیا جمله هشدار مناسب برای جلوگیری از خطر سلامتی وجود دارد یا خیر.

۹- شکایات

بررسی شود که آیا شرکت فایل شکایت مشتری را برای مشخص کردن موارد زیر نگه می دارد:

✓ نوع و شدت آسیب های گزارش شده و قسمت آسیب دیده بدن.

✓ محصول مربوط به هر آسیب شامل تولید کننده و کد محصول.

✓ درمان انجام شده و ذکر نام درمان گر.

کیفیت محصولات تولیدی بسیار با اهمیت است. زیرا می تواند خطراتی برای سلامت مصرف کنندگان و حتی محیط زیست به همراه داشته باشد. بهداشت نامناسب، ایجاد آلودگی در هر مرحله از مراحل تولید، برخی از نمونه هایی از این است که چگونه یک محصول تولیدی که از مقررات GMP پیروی نمی کند، می تواند عواقب مهلکی را برای مصرف کنندگان به همراه داشته باشد.

۲-۳ بخش سوم: مروری بر تحقیقات گذشته

بررسی پیشینه تحقیق معمولاً نقدی از دانش موجود درباره موضوع پژوهش است. اگر این بررسی به درستی صورت گیرد، به بیان مسأله کمک می کند و یافته های تحقیق را به پژوهش های قبلی متصل می سازد. بررسی پیشینه تحقیق، به تعریف و تحدید مسأله، قرار گرفتن یافته های تحقیق در چارچوب تحقیقات قبلی، اجتناب از دوباره کاری و انتخاب روش ها و ابزار اندازه گیری دقیق تر کمک می کند (حافظ نیا، ۱۳۹۳).

تقریباً در چند سال اخیر تحقیقات مختلفی در حوزه تولید پاک تر توسط محققان انجام شده است، اما تاکنون تحقیقی که بتواند یک مدل جامع تولید پاک تر را بر اساس شاخص های کلیدی عملکرد در صنعت غذایی طراحی کند، کمتر به چشم می خورد. در این تحقیق علاوه بر شناسایی شاخص های کلیدی عملکرد در مدل تولید پاک تر، با استفاده از تکنیک های معتبر تصمیم گیری به تعیین اوزان شاخص های شناسایی شده و ارائه مدل ساختاری تفسیری در صنعت غذایی پرداخته شده است. در ادامه، این تحقیق با استفاده از تکنیک ماتریس سوات و تعیین استراتژی های تولید پاک تر در شرکت پارس شهد، به ارائه راهکارهای کاربردی برای رسیدن به استراتژی های تولید پاک تر تلاش کرده است که استفاده از این رویکرد در تحقیقات گذشته کمتر انجام شده است. به طور کلی تحقیقات انجام شده داخلی و خارجی مرتبط با موضوع این تحقیق به شرح ذیل است.

۲-۳-۱ پیشینه تحقیق داخلی

➤ محمود شریعت و همکاران (۱۳۸۰) در پژوهشی با عنوان «کاربرد تکنولوژی پاک در صنعت آبکاری، راهکار عملی و اجرایی کاهش آلودگی» بیان کردند که صنایع آبکاری نقش ضروری در توسعه صنایع دارد. به علت میزان مصرف آب آبکشی، حفاظت آب در کلیه کارگاه های آبکاری بایستی مدنظر باشد. کاهش مصرف آب سبب کاهش و به حداقل رسیدن فاضلاب و کاهش هزینه تصفیه فاضلاب خواهد شد. مطالعه

موردی در کارخانه علالدین انجام شد. مطالعات داخل کارخانه چنین استنباط شد که فاضلاب تولید شده عمدتاً به علت حجم چکه ها از قطعات آبکاری و آب آبکش ها است. بهینه سازی سیستم موجود با نگهداری خوب و اصلاح فرایند با طراحی تانک آبکش پیشرفته به عنوان کاربرد تکنولوژی پاک با موفقیت روبه رو شد. به منظور اصلاح بیشتر فرایند، تانک آبکش پیشرفته برای اولین بار طراحی و جایگزین تانک آبکش موجود گردید. این عمل اصلاح فرایند و تغییر آبکش، میزان فاضلاب تولیدی را کاهش داد و صرفه جویی در میزان مصرف مواد شیمیایی حاصل گردید. کاهش هزینه حمل و یا تصفیه لجن نیز از مزیت های به کارگیری تانک های پیشرفته آبکشی است.

➤ محمدنژاد و علی یاری (۱۳۸۴) در زمینه «تولید پاک تر در صنایع غذایی» به راهبردهای زیست محیطی و سیر تحولی آن در بخش صنعت پرداخته و سیاست ها و اهرم های مورد استفاده برای هدایت صنایع به سمت تولید پاک تر و نیز موانع و مشکلات اجرایی نمودن استراتژی ها را تشریح کرده اند. هم چنین دستورالعمل اجرایی و روند عملی ارزیابی تولید پاک تر بر اساس دستورالعمل استاندارد UNEP را به صورت گام به گام بیان کرده اند. علاوه بر موارد فوق، تجارب عملی تولید پاک تر در صنایع غذایی جهان را بررسی کرده و در نهایت پیشنهادات و راهکارهای مقتضی تولید پاک تر با قابلیت اعمال در صنایع غذایی را عنوان توصیه کرده اند. این راهکارها در بخش های مختلف آب، پساب، انرژی و بسته بندی ارائه شده است.

➤ نبی بیدهندی (۱۳۸۵) در مقاله ای با عنوان «معرفی رویکرد تولید پاک تر به منظور بهینه سازی مصرف انرژی در صنایع، مطالعه موردی: صنایع غذایی» بیان می کند که تولید پاک تر عبارتست از کاربرد مستمر یک استراتژی محیط زیستی جامع و مانع برای فرایند محصولات و خدمات به منظور افزایش بازدهی کلی و کاهش آثار زیان آور برای انسان و محیط زیست در این تحقیق سعی بر این است که تولید پاک تر با دیدگاه بهینه سازی مصرف انرژی در صنایع بررسی شده و موانع و مشکلات اجرایی نمودن این استراتژی مطرح گردد علاوه بر این مهمترین اقدامات برای بهبود وضعیت مصرف انرژی در صنایع غذایی اعم از کاهش نیاز به بخار و آب داغ، سیستم های سردکننده، کارایی موتورها، سیستم های روشنایی، بازیافت انرژی گرمایی و سیستم ترکیبی نیز مد نظر قرار گرفته است. در این راستا ویژگی های این مفهوم شامل ارائه راهکارها و استراتژی های محیط زیستی مورد بحث قرار گرفته است.

➤ فراهانی راد و احسانی (۱۳۸۷) در پژوهشی با عنوان «تولید پاک تر، رویکردی پایدار برای اقدامات مدیریتی در ارزیابی اثرات محیط زیستی پروژه های صنعتی» عنوان کردند که چنانچه در برنامه اقدامات کاهشده اثرات منفی پروژه ها از رویکرد تولید پاک تر استفاده شود. امکان پذیرش و کاربرد آن توسط مدیران واحد بیشتر خواهد شد مضافاً اینکه بسیاری از آلودگی های جزئی که معمولاً در طرح اولیه واحد صنعتی دیده نمی شود و مربوط به نحوه اجرا است و بصورت تجمعی قابل توجه نیز هستند، در چنین رویکردی در ساختار مدیریتی قرار می گیرد و از تولید آلایندها جلوگیری خواهد شد همچنین مشاهده شد که رویکرد تولید پاک تر برای واحدهای صنعتی مطرح است و با اکولوژی صنعتی و ارزیابی چرخه حیات متفاوت است.

➤ محمدنژاد و شهرآز (۱۳۸۷) در پژوهشی با عنوان «تولید پاک تر ایده ای جهت سرآمد سازمانی» بیان می کند که تولید پاک تر از حفظ مواد اولیه، آب، انرژی بر طرف کردن سموم و مواد اولیه خطرناک و کاهش مقدار و سمیت مواد منتشره و زباله ها در منبع در طول فرایند تولید نتیجه می شود. تولید پاک تر ایده ای است که در بسیاری از کشورهای جهان در حال اجراست. با اجرای برنامه های تولید پاک تر ایده های تعالی

سازمانی که شامل تولید محصولی است که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر باشد، با اعمال مواردی همانند کاهش مصرف مواد اولیه، انرژی و کاهش تولید زائدات فراهم شده قدرت رقابت محصول در بازارهای جهانی افزایش می یابد و در عین حال حداقل اثرات منفی بر محیط زیست وارد خواهد شد هم اکنون طرح های تولید پاک تر در کشورهای خاورمیانه و آسیای دور با حمایت کشورهای همانند سوئیس در قالب طرح های برنامه های تولید پاک تر در حال اجرا می باشد. در این مقاله ضمن معرفی مدل برتر تولید پاک تر به عنوان مدلی جهت اجرای سیستمی CP از طریق ایجاد یک چارچوب برای اجرا مؤثر CP و فراهم کردن یک ابزار جهت ارزیابی استراتژی مؤثر به بررسی مطالعات موردی انجام شده در چند کشور جهان پرداخته و در انتها با مقایسه شرایط و نتایج حاصله با کشورمان ایران راه کارهای ایجاد تعالی سازمانی بوسیله cp در ایران بررسی می شود.

➤ امامی و محمدنژاد (۱۳۸۷)، در زمینه «راهنمای جامع مدیریت سبز»، به موضوعیت و محوریت اصول مدیریت سبز و بهره وری با رویکرد تولید پاک تر پرداخته و توصیه کرده اند که با توجه به روند رو به رشد منابع و فراگیر شدن آلودگی ناشی از آن ها، رویکردهای پیشگیرانه باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

➤ امامی و همکاران (۱۳۸۷)، در تحقیقی تحت عنوان «تولید پاک تر ایده ای جهت سرآمدی سازمانی» بیان کردند که تولید پاک تر نتیجه حفظ مواد اولیه، آب، انرژی و بر طرف کردن سموم و مواد اولیه خطرناک و کاهش مقدار و سمیت مواد منتشره و زباله ها در منبع، در طول فرایند تولید است. همچنین تولید پاک تر را به عنوان ایده ای که در بسیاری از کشورهای جهان در حال اجرا است معرفی و بیان داشته اند که با اجرای برنامه های تولید پاک تر ایده های تعالی سازمانی که شامل تولید محصولی است که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر باشد، با اعمال مواردی هم چون کاهش مصرف مواد اولیه، انرژی و کاهش تولید ضایعات، موجب افزایش قدرت رقابت محصول در بازارهای جهانی می شود و در عین حال حداقل اثرات منفی بر محیط زیست وارد خواهد شد. همچنین ضمن بررسی اعلام کردند که طرح های تولید پاک تر در کشورهای خاورمیانه و آسیای دور با حمایت کشورهای همانند سوئیس در قالب طرح های تولید پاک تر در حال اجرا است. در ادامه، مدل تعالی تولید پاک تر به عنوان مدلی جهت اجرای سیستمی تولید پاک تر از طریق ایجاد یک چارچوب برای اجرا مؤثر تولید پاک تر و فراهم کردن یک ابزار جهت ارزیابی استراتژی مؤثر معرفی شده و در آخر به بررسی مطالعات موردی انجام شده در چند کشور جهان پرداخته شده است و با مقایسه شرایط و نتایج حاصله با کشور ایران، راهکارهای ایجاد تعالی سازمانی به وسیله تولید پاک تر در ایران نتایج مورد بررسی قرار گرفته است.

➤ جعفری و هویدی در پژوهشی با عنوان (۱۳۹۱) «بهینه سازی مصرف انرژی در صنایع غذایی به منظور تولید پاک تر با رویکرد توسعه پایدار» بیان می کند که تحول در راهبردهای حفاظت محیط زیست حاکی از تحولات رو به تکامل رویکردهای محیط زیستی می باشد که در ارتباط با گسترش مفهوم توسعه پایدار قرار می گیرند. تولید پاک تر نگرشی است برای حل هم زمان چند مشکل اساسی صنایع که عبارت است از: آلودگی محیط زیست به علت وجود ضایعات، مصرف بی رویه انرژی و هزینه های تحمیل شده ناشی از اتلاف بخشی از مواد و انرژی مصرفی، با توجه به روند روبه رشد صنایع و فراگیر شدن آلودگی ناشی از آنها اخیراً توجه به رویکردهای پیشگیرانه از جمله کنترل آلودگی ها و بازیافت رشد فزاینده ای یافته است به عبارتی تولید پاک تر عبارت است از: کاربرد مستمر یک استراتژی محیط زیستی جامع و کامل برای

فرایند محصولات و خدمات به منظور افزایش بازدهی کلی و کاهش آثار زیان آور برای انسان و محیط زیست. مفهوم تولید پاک تر بیشتر با انگیزه حفظ محیط زیست توسعه یافته است. در این تحقیق سعی بر این است که تولید پاک تر با دیدگاه بهینه سازی مصرف انرژی در صنایع و به ویژه در صنایع غذایی به عنوان مطالعه موردی بررسی شود. در این راستا ویژگی های این مفهوم شامل ارائه راه کارها و استراتژی های محیط زیستی و مهم ترین اقدامات برای بهبود وضعیت مصرف انرژی در منابع غذایی مورد بحث قرار گرفته است. واضح است که ترویج و کاربرد این مفهوم در صنایع کشور می تواند به کاهش شدید مصرف انرژی از یک سو و ارتقاء سطح شرایط محیط زیستی از سوی دیگر منجر گردد. با تأکید بر اینکه تکنیک های تولید پاک تر عمدتاً کم هزینه بوده و با صنایع کشور ما متناسب می باشند.

➤ صیادی و اناری و همکاران (۱۳۹۱) در بحث «برهمکنشی داروهای موجود در محیط زیست و اثرات آن بر سلامت» بیان کردند که آلاینده های دارویی یکی از مسائل حاد زندگی امروزی برای انسان ها به شمار می آید. ایشان بیان کردند که مطالعات انجام شده نشان می دهند که داروها در سطح وسیع از کارخانجات تولید کننده دارو، داروهای تاریخ گذشته و اضافه بر نیاز بیماران، همچنین داروهای مصرف شده توسط انسان و حیوان به محیط زیست وارد می شوند. داروهای مصرفی توسط انسان منبع اصلی آلودگی شناخته شده اند. به علت حلالیت بالای داروها، احتمال وجود آنها در منابع آبی بسیار بیشتر است که متأسفانه تصفیه آب معمولی قادر به حذف این آلاینده ها نیست و داروهایی که نیمه عمر بالایی دارند، به خصوص آنتی-بیوتیک ها، تجمع می یابند و سبب مقاوم سازی بدن انسان و جهش میکرو ارگانیسم ها می شود که عواقب خطرناکی به دنبال دارد. اطلاعات بیشتر و کامل تری از اثرات زیست محیطی داروها برای درک بهتر چگونگی کاهش آلاینده ها، ارائه راهکارهای کاربردی حذف این آلاینده ها جلوگیری از مقاومت دارویی ضروری به نظر می رسد.

➤ ضمیرانی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی موردی وضعیت آلاینده های تولیدی شرکت غذایی و ارائه روش های حذف آن ها» به بررسی موردی آلاینده های تولیدی یک شرکت غذایی پرداختند. با مراجعه به شرکت غذایی و بازدید تمام واحدها، نوع آلاینده و مواد به کار رفته در هر واحد شناسایی و براساس گزارشات شرکت اطلاعات نوع مواد به کار رفته در واحدها و آزمایشگاهی با مقادیر مصرف دریافت شد. براساس این مقادیر میزان هر کدام از آلاینده ها که از جمله آن ها فلزات سنگین و سیانیدها بودند. محاسبه شده عمده آلاینده های تعیین شده در این شرکت شامل فلزات سنگین سیانید و فرمالین است فلزات سنگین و سیانید در مواد مصرفی آزمایشگاه شیمی مورد استفاده قرار می گیرد و فرمالین به همراه پرمنگنات پتاسیم به منظور ضد عفونی کردن واحدهای مختلف این شرکت به کار می رود. در این تحقیق پیشنهاد می شود به دلیل غلظت بالای فرمالین و اثرات مسمومیت آن، فاضلاب فرمالین باید به طور جداگانه توسط روش بیولوژیکی تصفیه شود و فلزات سنگین در آزمایشگاه شیمی مستقیماً باید توسط روش های تصفیه شیمیایی حذف شود.

➤ جبّاری مقدم و میرزائی دربانی (۱۳۹۴) «شناسایی و رتبه بندی عوامل مؤثر بر تولید پاک در راستای اصول مدل بهره وری سبز» بیان می کند که بهره وری سبز و تولید پاک با بهبود فضای حاکم بر سازمان ها و یافتن راه کارهایی جهت ارتقاء وضعیت آنها، منجر به ایجاد یک فرصت جدید برای عملیات تولیدی در سازمان حل می شود که در نهایت از طریق کاهش هزینه ها و افزایش رقابت پذیری به ایجاد یک امتیاز

قدرتمند در بازار جهانی کمک می کند. این تحقیق با هدف شناسایی و رتبه بندی عوامل مؤثر بر تولید پاک در راستای مدل بهره وری سر و در چهارچوب سه عامل اصلی فردی، سازمانی و محیطی انجام گرفت جامعه آماری شامل مؤسسين، مديران و کارشناسان در ۱۲ واحد صنايع مواد غذایی شهرک صنعتی خوی می باشد که برابر ۳۶ نفر است و از آنجا که همه افراد به عنوان پاسخگو انتخاب شده اند لذا انتخاب حجم نمونه صورت نگرفته است. عوامل مؤثر بر تولید پاک تر بر اساس اطلاعات کتابخانه ای شناسایی شده و پرسشنامه ای با طیف لیکرت پنج گزینه ای طراحی و بين جامعه آماری توزیع شد که پس از تأیید ضریب آلفای کرونباخ سه عامل برای هر یک از عوامل سه گانه با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی استخراج گردید.

➤ فصلنامه علوم و فنون بسته بندی، دوره ۱۲، شماره ۴۵ (۱۴۰۰) در این تحقیق، شاخص ها و معیارهای مؤثر برای تولید پاک تردد صنايع کارتن سازی در ایران با استفاده از نظرات کارشناسان، مدیران صنعت و پژوهشگران دانشگاهی تعیین و در قالب پرسشنامه ای محقق ساخت برای بهره گیری در روش تحلیل سلسله مراتبی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل پرسشنامه ها نشان داد که نمایه های کنترل فرایند و کنترل محصول با بالاترین اولویت مهم ترین شاخص های تأثیرگذار برای اجرای تولید پاک تر در شرکت های کارتن سازی در کشور محسوب می شود. اولویت بندی تمامی زیرشاخص های تولید پاک تر نشان داد که زیرشاخص اتوماسیون صنعتی فرایندها بیشترین اهمیت را در اجرای راهبردی تولید پاک تر در صنايع کارتن سازی دارد. نتایج این تحقیق می تواند در اجرای فرایند و الگوهای تولید پاک تر در صنايع کارتن سازی در ایران مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۳-۲ پیشینه تحقیق خارجی

➤ فیجات (۲۰۰۷) در پژوهشی با عنوان «روش ارزیابی زیست محیطی برای تکنولوژی های تولید پاک تر» یک روش ارزیابی زیست محیطی از تحلیل کیفی توانایی تکنولوژی تولید پاک تر از اثرات زیست محیطی را ارائه داده است. روش ارائه شده براساس جریان مواد و انرژی است و از یک مجموعه از شاخه های شامل مواد خام، انرژی، زباله، محصول و پروفیل بسته بندی که همه جریان مواد و جریان انرژی را توضیح می دهد استفاده می کند شاخص ها به عنوان پایه ای برای تعیین یک شاخص یکپارچه برای ارزیابی زیست محیطی کلی از فن آوری های تولید پاک استفاده می شود روش ارائه شده می تواند برای ارزیابی مزاحمت های زیست محیطی در اجراء مدرن کردن و اصلاح فرایندها و محصولات برای تحلیل مقایسه ای تکنولوژی های جایگزین به کار برده شود.

➤ آلتام (۲۰۰۷) پژوهشی را با عنوان «الگوبرداری برای محک زدن تولید پاک تر در کسب و کارهای کوچک» انجام داد. این مطالعه تحقیقاتی تولید پاک تر را به عنوان یک محرک در صنايع غرب استرالیا و در کسب و کارهای کوچک مورد بررسی و محک زنی قرار داده است عوامل حیاتی موفقیت برای تعیین معیارهای زیست محیطی، شناسایی شکاف های تولید پاک تر در مناطق مهم تجاری، ارتقاء محرک ها برای بستن شکاف عملکرد و فرایند تضمین مدیران دارای مهارت های صحیح برای بستن این شکاف ها معرفی شد شرکت کنندگان الگوبرداری را به عنوان اهداف مناسب پذیرفتند و به کسب و کار خود برای دستیابی به این اهداف در برنامه های عملیاتی خود متعهد شدند. شرکت کنندگان در برنامه به طور متوسط ۴۸ درصد زباله های

خطرناک را کاهش دادند و ۳۰ درصد بهره‌وری انرژی را افزایش دادند مدیران درگیر در برنامه، جذب قابل توجهی از تولید پاک‌تر را در جوامع کسب و کارهای کوچک در غرب استرالیا داشتند.

➤ اوزبی و دمیرر (۲۰۰۷) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی فرصت‌های تولید پاک‌تر برای تسهیل فرآیند شیر» فرصت‌های ممکن تولید پاک برای یک مرکز فراوری شیر را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه، مفهوم تولید پاک‌تر و ابزارهای اجرایی آن برای ارزیابی فرصت‌های بالقوه تولید پاک‌تر مورد استفاده قرار گرفت. در این پژوهش روش توسعه یافته برای ارزیابی فرصت‌های تولید پاک‌تر در صنعت فراوری شیر به وسیله دو مرحله اصلی پوشش دهی شده است: (۱) آماده‌سازی چک لیست برای کمک به حسابرسی و ارزیابی فرصت‌های تولید پاک‌تر و (۲) اجرای تحلیل موازنه جرم، برای تحلیل موازنه جرم، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل جریان توده برای تعیین ورودی و خروجی استفاده شد چک لیست آماده شده برای تعیین گزینه‌های کاهش زباله که می‌توانست اجرا شود استفاده شد فرصت‌های انتخاب شده با در نظر گرفتن منافع زیست محیطی و امکان سنجی اقتصادی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد که ۵۰ درصد آب در خدمات استفاده شده است، ۳/۹ درصد از زباله‌های فعلی تخلیه شده است، ۶۵/۶ درصد از مواد شیمیایی استفاده شد و ۲۰/۷ کیلوگرم از زباله‌های جامد معلق قابل حذف شدن بود و ۱۹/۶ درصد از آب استفاده شده می‌توانست بازیافت شود.

➤ زنگا و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان «تأثیر تولید پاک‌تر روی عملکرد تجاری» رابطه بین تولید پاک‌تر و عملکرد تجاری را با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری بررسی کردند و تأثیر مثبت تولید پاک‌تر را بر عملکرد تجاری شرکت‌ها مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه دست یافتند که تولید پاک‌تر تأثیر مثبتی بر عملکرد تجاری شرکت‌ها دارد. هم‌چنین بیان کردند که طرح‌های کم‌هزینه فعالیت‌های تولید پاک‌تر کمک بیش‌تری به عملکرد مالی در مقایسه با عملکردهای غیرمالی دارد. در حالی که طرح‌های پرهزینه فعالیت‌های تولید پاک‌تر به عملکردهای غیرمالی کمک بیش‌تری می‌کند. این مطالعه برای شرکت‌هایی که تولید پاک‌تر را اجرا می‌کنند و برای سهام‌دارانی که به ارتقای تولید پاک‌تر کمک می‌کند مفید است.

➤ زیائوکی‌نگ و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان «تجلیل‌تئوری‌های بازی در اجرای سیاست‌های تولید پاک‌تر در صنایع چین» بیان می‌کنند که تولید پاک‌تر نقش مهمی را در حداقل کردن مصرف آب، مواد خام، انرژی و تولید زباله در فرآیندهای صنعتی ایفا می‌کند معافیت‌های مالیاتی، سوبسیدهای تجهیزات و جریمه‌ها اغلب ابزار مالی قوی برای ترویج کار در اتخاذ تکنولوژی‌های تولید پاک‌تر در نظر گرفته شده‌اند. این مطالعه چارچوبی برای تحلیل تضاد بین دولت‌های محلی و شرکت‌هایی که به‌طور بالقوه آلودگی ایجاد می‌کنند ارائه می‌کند که این مدل با استفاده از متغیرهای سیاست‌مانند هزینه‌های روان‌شناختی، ارزیابی منافع زیست محیطی و پاداش دولت‌های محلی در اجرا برای تغییر بازده می‌تواند سیاست‌های فعلی را بهبود بخشد. با استفاده از تحلیل نظری و عددی، مشخص شد که یارانه‌ها جرائم و دیگر متغیرهای سیاستی بر تولید پاک‌تر تأثیر دارد.

➤ زارکوویک و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی با عنوان «حفاظت از منابع در صنعت کاغذ و خمیر کاغذ با استفاده از تولید پاک‌تر» به بررسی حفاظت از منابع با تولید پاک‌تر در این صنایع پرداختند. این مطالعه به تحلیل استفاده از آب و فیبر قابل استفاده از ضایعات کاغذ برای تولید در کارخانه مقوا در صربستان پرداخته

است. مصرف آب و فیبر، تولید فاضلاب و ویژگی های آن و هم چنین چرخش زباله تولید شده در طول تولید، از انواع مختلف کاغذ، با درجه و وزن های مختلف تحت بررسی قرار گرفتند. هدف ارزیابی خردگرایی تولید و ثبات اجرایی مربوط به بهره برداری از فیبر بود. اقدامات تولید پاک تر در داخل آسیاب و تصفیه پساب و حفاظت از آب پیشنهاد شد صرفه جویی در آب و الیاف با توجه به جنبه های اقتصادی محیطی پیشنهاد شده از اقدامات تولید پاک تر برآورد شد.

➤ پاولوبیانکن و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان «چگونه می توان تولید پایدار در بخش مواد غذایی را افزایش داد؟ نقشه برداری استراتژی های صنعتی و تجاری و ارائه دستور کار تحقیقاتی آتی» در واقع، درک تکنیک های کاهش و بازیابی ضایعات مواد غذایی، بینش هایی را برای بررسی تأثیر بازیافت مواد غذایی پسماند بر محیط زیست فراهم می کند. هدف این مقاله بررسی ادبیات ضایعات مواد غذایی در فرآیندهای تولید است. از این رو، ما از یک تجزیه و تحلیل کتاب سنجی و موضوعی برای بررسی تعداد کل ۱۶۳ مقاله علمی منتشر شده بین سال های ۲۰۰۰ و ۲۰۲۱ استفاده می کند. پژوهش حاضر از مدل نظری اقتصاد دایره ای برای تجزیه و تحلیل ادبیات موضوع به صورت موضوعی و با تحلیل خوشه ای استفاده می کند. نتایج، پیامدهای قابل توجهی را برای دانشگاهیان و متخصصان ارائه می کند و توجه را به رابطه نزدیک تر بین مردم و ضایعات غذایی، افزایش فرهنگ ارزش زباله در همه فرآیندها از تولید کشاورزی تا توزیع و مصرف جلب می کند. در نهایت بر لزوم تأکید بر آلودگی ناشی از تولید مواد غذایی تأکید می کند

➤ اور تولانو و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان «تولید پاک تر در بخش های چرم و نساجی پاکستان» انتشار تولید پاک را در بخش صنعتی پاکستان به وسیله ارزیابی عملکرد دو مرکز تولید پاک بررسی کردند. این مطالعه اتخاذ تدابیر تولید پاک تر و هم چنین تبعیت سازمان با استانداردهای زیست محیطی کیفیت ملی پاکستان و صدور گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱ را بررسی کرده است. ۸۰ دباغخانه چرم و شرکت های تولید منسوجات برای جمع آوری اطلاعات اولیه توسط مراکز تولید پاک تر مورد بررسی قرار گرفتند. شرکت های مورد بررسی اکثراً اقدامات تولید پاک تر پیشنهاد شده از سوی مراکز (حتی شرکت هایی که درک کمی از مفهوم تولید پاک تر داشتند) را اتخاذ کردند. بسیاری از عوامل انگیزشی گزارش شده تولید پاک تر به جز نیاز به استانداردهای کیفیت محیط زیست وجود داشتند. نتایج تحقیق نشان داد که اندازه شرکت ها و تعامل با مشتریان تجاری خارجی با اتخاذ تولید پاک تر استقرار سیستم های مدیریت زیست محیطی و صدور گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱ مرتبط هستند.

فصل سوم

روش شناسایی پژوهش

مقدمه

تحقیق، مجموعه فعالیت هایی است که پژوهشگر با استفاده از آنها به قوانین و واقعیت ها پی می برد و روش، عبارت است از مجموعه فعالیت هایی که برای رسیدن به هدفی خاص صورت می پذیرد (حافظ نیا، ۱۳۹۳). بنابراین تحقیق، فرایندی است که از طریق آن می توان درباره موضوعی ناشناخته به جستجو علمی پرداخت و نسبت به آن شناخت علمی لازم را به دست آورد. در این فرایند به چگونگی گردآوری شواهد و تبدیل آن ها به یافته ها روش شناسی می گویند، روش علمی یا روش تحقیق علمی، فرایند جستجوی منظم برای مشخص کردن یک موقعیت نامعین است (سرمد و همکاران، ۱۳۹۱). در این فصل، روش شناسی تحقیق حاضر و ابعاد و موضوعات مرتبط با آن از جمله جامعه و نمونه آماری، روش و ابزار گردآوری اطلاعات و شیوه تجزیه و تحلیل اطلاعات تشریح و تبیین خواهد شد.

۳-۱ روش تحقیق

در واقع در روش اجرای تحقیق، محقق مجموعه فعالیت هایی را انجام میدهد که به کمک آنها تعیین کند که اطلاعات موردنظر را از کجا، چگونه و با چه ابزاری جمع آوری نموده و تجزیه و تحلیل نماید تا به نتایج لازم دست یابد (ایمان، ۱۳۹۳). تحقیق حاضر را می توان بر اساس هدف از نوع تحقیقات بنیادی به شمار آورد. تحقیقات بنیادی که گاهی تحقیقات مبنایی یا پایه ای خوانده می شود، در جستجوی کشف حقایق و واقعیت ها و شناخت پدیده ها و اشیاء و روابط بین آنها در جهان بوده که مرزهای دانش عمومی بشر را توسعه می دهند. این تحقیقات، قوانین و حقایق علمی را کشف نموده و به تبیین علت وجودی، ویژگی ها و صفات یک واقعیت در جهان می پردازند. به طور کلی نتایج این گونه تحقیقات به تولید گزاره های کلی نظری مانند قوانین علمی، نظریه ها، حقایق و مدل های نظری منجر می شود (حافظانیا، ۱۳۹۳): این تحقیق بر اساس هدف، جزو تحقیقات کاربردی نیز محسوب می شود. تحقیقات کاربردی با استفاده از زمینه و بستر شناختی و معلوماتی که از طریق تحقیقات بنیادی فراهم شده برای رفع نیازمندی های بشر و بهبود و بهینه سازی ابزارها و اشیاء و الگوها در توسعه رفاه و آسایش و ارتقای سطح زندگی انسان مورد استفاده قرار می گیرند (حافظ نیا، ۱۳۹۳). این پژوهش به لحاظ روش اجرای تحقیق، جزو تحقیقات توصیفی - اکتشافی به شمار می آید مطالعات توصیفی، مطالعاتی هستند که در آنها مشخصه ها و ویژگی های یک پدیده با یک موقعیت به طور عمیق مورد بررسی و توصیف قرار می گیرد (علی احمدی و سعید نهانی، ۱۳۸۶) در تحقیقات توصیفی، محقق به دنبال چیرستی و چگونه بودن موضوع است و می خواهد بداند ماهیت پدیده، متغیر، شیء یا مطلب چیست و چگونه است. به عبارت دیگر، این تحقیق وضع موجود را بررسی می کند و به توصیف منظم و سیستماتیک وضعیت فعلی آن می پردازد و ویژگی ها و صفات

ماهیت، فرآیندها و روندهای آن را مطالعه و در صورت لزوم ارتباط بین متغیرها را بررسی می نماید (حافظ نیا، ۱۳۹۳). مطالعات اکتشافی در مورد موضوعات و مسائل جدید، زمانی که اطلاعات کافی در مورد آنها وجود نداشته باشد مطرح شده و نتیجه آنها توسعه دانش نظری و بسط مدل های نظری در زمینه مسأله مورد تحقیق است (علی احمدی و سعیدنهایی، ۱۳۸۶). به عبارتی، محقق به دنبال این موضوع است که چه عواملی می توانند موضوع مورد نظر را پیش بینی و توجیه کنند (سرمد و همکاران، ۱۳۹۱)

پژوهش حاضر از حیث گردآوری اطلاعات، پیمایشی است. پیمایش، به مجموعه ای از روش های منظم و استاندارد اطلاق می شود که برای جمع آوری اطلاعات درباره افراد، خانواده ها و یا مجموعه های بزرگ تر مورد استفاده قرار می گیرد و همچنین روشی برای به دست آوردن اطلاعاتی درباره دیدگاه ها، باورها، نظرات رفتارها یا مشخصات گروهی از اعضای یک جامعه آماری از راه انجام تحقیق است (حافظ نیا، ۱۳۹۳).

این تحقیق در زمره روش تحقیق با رویکرد کمی قرار دارد. رویکرد کمی تحقیق ریشه در پارادایم اثبات گرایی دارد. بر اساس این پارادایم، زمانی که بحث از رویکرد کمی تحقیق می شود، به تحقیق یک راهبرد ابزاری ابلاغ می شود و سریعاً ابزارهای تحقیق و به خصوص ابزارهای جمع آوری اطلاعات و شیوه های تجزیه و تحلیل اطلاعات (مانند شیوه های آماری و ریاضیاتی) به ذهن متبادر می شوند (ایمان، ۱۳۹۳).

این پژوهش به لحاظ نتیجه یا هدف از نوع تحقیقات بنیادی و کاربردی است و از نظر روش اجراء جزو تحقیقات توصیفی - اکتشافی محسوب می شود. پژوهش حاضر از حیث گردآوری اطلاعات، پیمایشی است و در زمره رویکرد کمی قرار دارد.

۳-۲ نوآوری تحقیق

با توجه به اینکه صنایع غذایی سهم عمده ای از صنایع کشور را به خود اختصاص داده و همچنین در سالهای اخیر از رشد چشمگیری برخوردار بوده است، بنا بر این تحقیق، پیاده سازی برنامه تولید پاک تر با تأکید بر رویکرد سه مولفه آموزش HSE- بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن تا حد ممکن در این بخش می تواند نقش پررنگی در حفاظت از منابع انسانی و انرژی کشور و گام برداشتن به سوی توسعه پایدار ایفا نماید. این امر زمانی از اهمیت بیشتری برخوردار می شود که بدانیم اغلب صنایع غذایی کشور به دلیل بهره برداری از اشکال مختلف انرژی به روش سنتی روزانه بالغ بر هزاران کیلو وات ساعت اتلاف انرژی دارند و ارتباط این سه مهم به این وسعت در تحقیقات پیشین دیده نشده که با توجه به ملاحظات این تحقیق که شالوده سالها تجربه اجرایی در صنایع می باشد میتواند تأثیری در خور در صنایع مشابه نیز داشته باشد. این تحقیق، شاخص های کلیدی عملکرد برای مدل تولید پاک تر جامع تر از تحقیقات گذشته است و رویکرد رسیدن به مدل تولید پاک تر از طریق این شاخص ها با تکنیک های معتبری انجام شده است. هم چنین ارائه یک مدل ساختاری تفسیری برای اهمیت افزایش دهنده هریک از شاخص ها در این تحقیق قابل توجه است که می تواند به عنوان یک مدل قابل توجه برای پیاده سازی تولید پاک تر در صنایع غذایی استفاده شود و کاستی های بدون چارچوب بودن اجرای تولید پاک تر در این صنعت را رفع نماید. از طرفی ارائه راهکارهای عملیاتی برای رسیدن به تولید پاک تر در شرکت شهد طوس از طریق تکنیک معتبر SWOT صورت گرفته است که نشان می دهد دیدگاه همه جانبه ای در ارائه راهکارهای پیاده سازی تولید پاک تر وجود دارد.

۳-۳ جامعه و نمونه آماری

۳-۳-۱ جامعه آماری

جامعه آماری که به آن جمعیت آماری نیز می گویند، به مجموعه افراد یا عناصر (بستگی به موضوع تحقیق دارد) که دارای ویژگی با ویژگی های مشترکی هستند و تحقیق در مورد آن ها انجام می گیرد، گفته می شود (حسن زاده، ۱۳۸۸)، جامعه آماری باید جامع و مانع باشد، یعنی باید چنان بیان شود که از نقطه نظر زمانی و مکانی همه واحدهای مورد مطالعه را در برگیرد و با توجه به آن، از واحدهایی که نباید به مطالعه آن ها پرداخته شود، جلوگیری به عمل آید (سرمد و همکاران، ۱۳۹۱). جامعه آماری این پژوهش، شرکت های فعال در صنعت غذایی و صنایع مرتبط است که کارشناسان و مدیران این شرکت ها، به عنوان واحد تحلیل آماری انتخاب شده اند. در این تحقیق، تعداد ۱۷ شرکت، دانشگاه و ادارات فعال و مرتبط در صنعت غذایی و دارویی و شیمیایی مشخص شده اند (نام شرکت ها در پیوست اول آمده است) که تعداد کارشناسان و مدیران این سازمان ها که مورد پژوهش قرار گرفته اند مجموعاً برابر ۳۰ نفر است.

۳-۳-۲ نمونه و نمونه گیری

نمونه، یک زیر مجموعه کوچکی از جامعه آماری است که برخی از اعضای جامعه آماری در آن قرار دارند. به عبارتی نمونه عبارت است از تعدادی از اعضای جامعه که صفات آن ها با صفات جامعه مشابهت داشته و معرف جامعه بوده و از تجانس و همگنی با اعضای جامعه برخوردار است. در واقع گروه نمونه یک مجموعه فرعی از جامعه آماری است که با مطالعه آن محقق قادر است نتیجه را به کل جامعه آماری تعمیم دهد (حافظ نیا، ۱۳۹۳). نمونه گیری، فرآیند انتخاب کردن تعداد کافی از میان اعضای جامعه آماری است به طوری که با مطالعه گروه نمونه و فهمیدن خصوصیات یا ویژگی های آزمودنی های گروه نمونه، قادر خواهیم بود این خصوصیات یا ویژگی ها را به اعضای جامعه آماری تعمیم دهیم (سرمد و همکاران، ۱۳۹۱). فرآیند نمونه گیری یا انتخاب نمونه ها به سه روش کلی انجام می شود که عبارت است از (حافظ نیا، ۱۳۹۳): ۱) روش احتمالی (تصادفی) که از ارزش علمی برخوردار است. ۲) روش غیر احتمالی که به روش وضعی معروف است و ۳) روش کارشناسی (خبره) یا دلفی.

در این تحقیق به منظور تکمیل پرسشنامه های تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری از روش نمونه گیری دلفی استفاده شده است. به عبارتی، تعداد خبرگان این تحقیق ۶ نفر است که دارای بیش از ۱۵ سال سابقه کاری در زمینه صنایع غذایی، ایزو، GMP ایمنی و اکثراً مدرک دانشگاهی ارشد و دکتری هستند.

۳-۴ سؤالات تحقیق

سؤالات این تحقیق به شرح زیر است:

- ۱) شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی کدام اند؟
- ۲) اثربخشی هریک از شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی به چه میزان است؟
- ۳) مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر در صنعت غذایی چگونه است؟

۴) اثربخشی آموزش HSE - بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن تا حد ممکن (در شهرک های صنعتی و بطور موردی در شرکت پارس شهد) به چه میزان است؟

۵) راهکارهای استراتژیک و کاربردی پیشنهادی جهت مدیریت مبتنی بر تولید پاک تر در صنعت غذایی چیست؟ (بطور موردی در شرکت پارس شهد)

۳-۵ روش و ابزار جمع آوری داده ها و اطلاعات

یکی از اصلی ترین بخش های هر کار پژوهشی را جمع آوری اطلاعات تشکیل می دهد چنان چه این کار به شکل منظم و صحیح صورت پذیرد کار تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری از داده ها با سرعت و دقت خوبی انجام خواهد شد. روش های گردآوری اطلاعات پژوهش به دو دسته کتابخانه ای و میدانی تقسیم می شود. در خصوص گردآوری اطلاعات مربوط به ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش از روش های کتابخانه ای و جهت جمع آوری اطلاعات برای تأیید یا رد فرضیه های پژوهش از روش میدانی استفاده می شود (علی احمدی و سعیدنهایی، ۱۳۸۶).

ابزار سنجش و اندازه گیری، وسایلی هستند که محقق به کمک آنها می تواند متغیرها را اندازه گیری و اطلاعات مورد نیاز را برای تجزیه و تحلیل و بررسی پدیده مورد مطالعه و نهایتاً کشف حقیقت گردآوری نماید اطلاعات را می توان به روش های گوناگون در مکان های مختلف و از منابع مختلفی گردآوری کرد، به طور کلی، برای جمع آوری اطلاعات در کارهای پژوهشی روش ها با ابزارهای مختلفی مورد استفاده قرار می گیرد که از آن جمله می توان به اطلاعات و مدارک موجود. مشاهده، مصاحبه، پرسشنامه و .. اشاره کرد. هم چنین ابزارهای اندازه گیری به دو دسته کلی استاندارد یا میزان شده و محقق ساخته تقسیم می شوند. با استفاده از این روش ها یا ابزارها می توان داده های مورد نیاز تحقیق را جمع آوری کرده و با انتخاب شیوه مناسب از سوء گیری در تحقیق بگیری نمود (حافظ نیا، ۱۳۹۳).

۳-۵-۱ روش جمع آوری اطلاعات

در این پژوهش برای جمع آوری داده ها و اطلاعات از دو روش کتابخانه ای و میدانی استفاده شده است. در بخش کتابخانه ای، مبانی نظری و پیشینه تحقیق عمدتاً از مقالات، کتاب ها و پایان نامه های فارسی و لاتین که در دسترس می باشند گردآوری شده است. همچنین به منظور جمع آوری داده های مورد نیاز تحقیق، از روش میدانی استفاده شده است.

۳-۵-۲ ابزار جمع آوری داده ها و اطلاعات

به منظور جمع آوری داده ها و اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق از پرسشنامه استفاده شده است. یکی از روش های بسیار متداول در گردآوری اطلاعات میدانی، روش پرسش نامه ای است که امر گردآوری اطلاعات را در سطح وسیع امکان پذیر می سازد. پرسش نامه حاوی تعدادی سوال درباره متغیرهای مورد سنجش از جامعه مورد مطالعه است. این سوالات با استفاده از تکنیک ها و مقیاس های خاص به گونه ای طراحی می شود که بتوان اطلاعات مورد نظر را از جامعه یا نمونه مورد مطالعه گردآوری کرد. این سوال ها که هر یک درباره یکی از ابعاد و یا متغیرهای موضوع مورد مطالعه است. باید به گونه ای طراحی و ساخته شود که آن چه را به عنوان پاسخ از پاسخگو یا عضو جامعه و نمونه طلب می نماید مشخص سازد. به عبارتی، پرسش نامه مجموعه سوالات از قبل تدوین شده است که پاسخ

دهندگان پاسخ خود را به صورت آزادانه (پرسش نامه باز) یا درون دامنه ای از گوشه های معین (پرسش نامه بسته) انتخاب می کنند. وقتی محقق واقعاً می داند که چه اطلاعاتی نیاز دارد و نحوه سنجش متغیرهای مورد توجه اش را می داند، پرسش نامه ابزار کارآمد و مفیدی برای جمع آوری داده است (حافظ نیا، ۱۳۹۳).

پرسش نامه مربوط به این پژوهش شامل دو بخش عمومی و تخصصی است:

الف) سوالات عمومی، این بخش از پرسش نامه به سنجش ویژگی ها و صفات دموگرافیک (جمعیت شناختی) نمونه آماری اختصاص دارد که سوالاتی نظیر جنسیت، سن، تحصیلات و سابقه کاری مطرح شده است.

ب) سوالات تخصصی: سوالات تخصصی در این تحقیق شامل پرسش نامه محقق ساخته برای تکنیک تحلیل عاملی، تئوری مجموعه راف و تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری است. پرسشنامه تکنیک تحلیل عاملی به منظور شناسایی و تایید شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی و با طیف پنج گانه لیکرتی از خیلی کم تا خیلی زیاد طراحی شده است که شامل 70 سوال (گویه) است.

در این تحقیق، تعداد 40 پرسش نامه از طریق ایمیل و واتساپ به کارشناسان و مدیران صنعت غذایی، دانشگاهی ارسال شد و پس از 2 ماه جمع آوری اطلاعات اولیه به پایان رسید، سپس از طریق ایمیل و پیگیری های مکرر خوشبختانه 30 پرسش نامه جمع آوری شد. نرخ بازگشت پرسش نامه ها 75 درصد است.

ردیف	متغیر	سوالات مرتبط	تعداد سوالات
1	مدیریت محیط پاک تر	63-62-64-54-50-61-55-40-51	9
2	فرآیندهای پاک تر	43-32-58-56-57-52-42-65	8
3	تدوین، اجرا و بازاریابی سیاست ها و مقررات پاک تر	41-39-38-35-45-37-53-68	8
4	مدیریت منابع پاک تر	69-67-19-46-48-21-47-27-66	9
5	فرهنگ کارکنان پاک تر	1-5-34-23-15-4-49-70	8
6	محرك های استراتژیک پاک تر	60-59-12-24-44	5
7	رهبری و شایستگی پاک تر	3-7-6-30	4
8	تامین کنندگان پاک تر	17-18-2-8-11-26-13	7
9	دانش فنی پاک تر	28-9-16-22-33	5
10	ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر	20-29-10	3
11	مشارکت پاک تر	25-36	2
12	طراحی پاک تر	31-14	2

جدول 3-3. سوال ها و تعداد سوال مرتبط با هر شاخص ها پژوهش

الف) روایی پرسش نامه

یک آزمون خوب باید از تعداد ویژگی مطلوب مانند عینیت، سهولت اجراء، عملی بودن، سهولت تعبیر و تفسیر، روایی و پایایی برخوردار باشد مهم ترین موارد ذکر شده در این ویژگی ها، روایی و پایایی است (ایمان، ۱۳۹۳)، روایی پرسش نامه تعیین می کند که ابزار تهیه شده تا چه حد مفهوم خاص مورد نظر را اندازه می گیرد. به بیان دیگر روایی به محقق نشان می دهد که مفهوم واقعی را به درستی اندازه گیری می کند (حافظ نیا، ۱۳۹۳) آزمون روایی را در سه گروه دسته بندی کرده اند که عبارت است از (علی احمدی و سعیدنهایی، ۱۳۸۶، سرمد و همکاران، ۱۳۹۱، حافظ نیا، ۱۳۹۳، آذر و همکاران، ۱۳۹۱) روایی محتوا، روایی وابسته به معیار و روایی سازه

1) روایی محتوا: اطمینان می دهد که ابزار مورد نظر به تعداد کافی پرسشهای مناسب برای اندازه گیری مفهوم مورد سنجش را در بر دارد. روایی محتوا نشان می دهد که ابعاد و عناصر یک مفهوم تا چه حد تحت پوشش دقیق قرار گرفته است. روایی ظاهری، یک شاخص ابتدایی و حداقل برای روایی محتوایی به شمار می آید. این نوع روایی نشان می دهد که عناصر مورد سنجش به طور ظاهری توانایی اندازه گیری مفهوم را دارند. هدف از روایی محتوا این است که تعیین می کند تا چه اندازه سؤالات یک آزمون معرف محتوایی هستند که برای سنجش آنها تهیه شده اند برای تعیین روایی محتوایی عموماً از قضاوت خبرگان درباره سؤالات آزمون این که تا چه میزان سؤالات در زمینه پژوهش تعریف شده و منطقی به نظر می رسند استفاده نمود.

2) روایی وابسته به معیار: عبارت است از کارآمدی یک ابزار اندازه گیری در پیش بینی رفتار یک فرد در موقعیت های خاصی

3) روایی سازه: اعتبار سازه یک ابزار اندازه گیری، نمایانگر آن است که ابزار اندازه گیری تا چه حد اندازه یک سازه یا خصیصه را که مبنای نظری دارد می سنجد. به منظور روایی پرسش نامه تحقیق از روایی محتوا و روایی همگرایی استفاده شده است. بدین معنا که پرسش نامه های پژوهش، توسط اساتید صاحب نظر در دانشگاه از نظر روایی محتوا تأیید شده و با استفاده از میانگین واریانس استخراج شده شاخص های پژوهش، روایی همگرایی تأیید شده است.

4) در این بخش به بررسی روایی پرسش نامه مورد استفاده در پژوهش حاضر پرداخته شده است.

در جدول 1-3 شاخص های پژوهش به همراه نام اختصاری آن ها آورده شده است.

جدول 1-3. شاخص های پژوهش

ردیف	علامت اختصاری	متغیر
1	Environment Management (CEM) Cleaner	مدیریت محیط پاک تر
2	Processes (CP) Cleaner	فرآیندهای پاک تر
3	Policies and Regulation (CPR) Cleaner (Compilation-Implementation-inspection)	تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر
4	Resource Management (CRM) Cleaner	مدیریت منابع پاک تر
5	cultuer Employees (CCE) Cleaner	فرهنگ کارکنان پاک تر

6	Strategic Stimuli (CSS) Cleaner	محرك های استراتژیک پاک تر
7	Leadership and Competence (CLC) Cleaner	رهبری و شایستگی پاک تر
8	Suppliers (CS) Cleaner	تامین کنندگان پاک تر
9	Technical knowledge (CTK) Cleaner	دانش فنی پاک تر
10	Perception and Cleaner Protective Risk Indicators (RPCPI)	ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر
11	Participation (CPA) Cleaner	مشارکت پاک تر
12	Design (CD) Cleaner	طراحی پاک تر

روایی همگرا بدین معنا است که سؤالات هر شاخص در نهایت تفکیک مناسبی را به لحاظ اندازه گیری نسبت به سازه های دیگر مدل فراهم آورند. به عبارت ساده تر هر سؤال فقط شاخص خود را اندازه گیری کند و ترکیب آن ها به گونه ای باشد که تمام شاخص ها به خوبی از یکدیگر تفکیک شوند (آذر و همکاران، ۱۳۹۱). بر اساس پیشنهاد محسنین و اسفیدانی (۱۳۹۳) برای بررسی روایی همگرا از میانگین واریانس استخراج شده استفاده خواهد شد. میانگین واریانس استخراج شده. خلاصه ای از میزان تبیین واریانس متغیرهای آشکار در یک متغیر مکنون است. میانگین واریانس استخراج شده برای یک متغیر مکنون عبارت است از مجموع مربعات بارهای عاملی تقسیم بر تعداد آن ها (مومنی و همکاران، ۱۳۹۲). برای برقراری روایی همگرا بایستی که میزان AVE محاسبه شده برای هر شاخص، بزرگتر از مقدار 0/5 باشد (آذر و همکاران، ۱۳۹۱؛ مومنی و همکاران، ۱۳۹۲؛ محسنین و اسفیدانی، ۱۳۹۳). AVE متغیرهای مکنون پژوهش، در جدول 2-3 داده شده است.

جدول 2-3. مقادیر میانگین واریانس استخراج شده شاخص های پژوهش

شاخص ها	AVE	سطح قابل قبول	نتیجه
مدیریت محیط پاک تر	0/515	0/5	برقراری روایی همگرا
فرآیندهای پاک تر	0/580	0/5	برقراری روایی همگرا
تدوین، اجرا و بازاریابی سیاست ها و مقررات پاک تر	0/660	0/5	برقراری روایی همگرا
مدیریت منابع پاک تر	0/582	0/5	برقراری روایی همگرا
فرهنگ کارکنان پاک تر	0/589	0/5	برقراری روایی همگرا
محرك های استراتژیک پاک تر	0/554	0/5	برقراری روایی همگرا
رهبری و شایستگی پاک تر	0/679	0/5	برقراری روایی همگرا
تامین کنندگان پاک تر	0/701	0/5	برقراری روایی همگرا
دانش فنی پاک تر	0/716	0/5	برقراری روایی همگرا
ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر	0/774	0/5	برقراری روایی همگرا
مشارکت پاک تر	0/689	0/5	برقراری روایی همگرا
طراحی پاک تر	0/958	0/5	برقراری روایی همگرا

همان طور که از داده های جدول ۲-۳ مشخص است، مقدار AVE تمامی شاخص های مکنون پژوهش بالاتر از مقدار 0/5 است، بنابراین روایی همگرایی پرسش نامه پژوهش مورد قبول است.

ب) پایایی پرسش نامه

قبل از انجام هر گونه تحلیل روی داده های جمع آوری شده و استنباط آماری نخست باید از پایایی ابزار اندازه گیری اطمینان حاصل شود (علی احمدی و سعیدنهایی، ۱۳۸۶) پایایی عبارت است از این که آیا در صورت تکرار تحقیق با آزمونی یکسان، نتیجه یکسانی به دست خواهد آمد (حافظ نیا، ۱۳۹۳). به منظور پایایی پرسش نامه تحقیق از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است.

ضریب آلفای کرونباخ: برای بررسی اعتبار هر یک از سازه ها از آلفای کرونباخ استفاده می شود. آلفای کرونباخ معیاری برای سنجش انسجام درونی متغیرهای مشاهده شده است. در این مورد پیشنهاد می شود که مقدار آلفای کرونباخ باید بزرگ تر از مقدار 0/7 باشد (مؤمنی و فعال قیومی، ۱۳۹۰)، هرچه درصد به دست آمده به ۱۰۰٪ نزدیک تر باشد، بیان گر قابلیت اعتماد بیش تر پرسش نامه است و اصولاً ضریب آلفای کرونباخ بالای ۷۰٪ به عنوان پایایی خوب و مورد مشاهده شده قول برای پرسش نامه در نظر گرفته میشود (حافظ نیا، ۱۳۹۳).

مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی شاخص های پژوهش در جدول ۳-۵ ارائه شده است. هم چنین با توجه به این که ماتریس های تصمیم گیری از طریق نظرات خبرگان تکمیل می شود، بنابراین پرسش نامه تکنیک های تصمیم گیری دارای پایایی مناسبی است. با توجه به این که مقادیر به دست آمده آلفای کرونباخ و پایایی هریک از شاخص های تحقیق (جدول ۳-۳) بالاتر از مقدار 0/7 است، بنابراین همه شاخص های پژوهش از پایایی مناسبی برخوردار هستند و نتیجه می گیریم که پایایی پرسش نامه تحقیق مورد تأیید است.

جدول 3-5. مقادیر آلفای کرونباخ و نتایج شاخص ها پژوهش

ردیف	متغیر	آلفای کرونباخ	سطح قابل قبول	نتیجه
1	مدیریت محیط پاک تر	.792	۰/۷	برقراری پایایی
2	فرآیندهای پاک تر	.715	۰/۷	برقراری پایایی
3	تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر	.739	۰/۷	برقراری پایایی
4	مدیریت منابع پاک تر	.720	۰/۷	برقراری پایایی
5	فرهنگ کارکنان پاک تر	.711	۰/۷	برقراری پایایی
6	محرك های استراتژیک پاک تر	.724	۰/۷	برقراری پایایی
7	رهبری و شایستگی پاک تر	.801	۰/۷	برقراری پایایی
8	تامین کنندگان پاک تر	.722	۰/۷	برقراری پایایی
9	دانش فنی پاک تر	.740	۰/۷	برقراری پایایی
10	ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر	.709	۰/۷	برقراری پایایی
11	مشارکت پاک تر	.795	۰/۷	برقراری پایایی
12	طراحی پاک تر	.703	۰/۷	برقراری پایایی

۳-۶ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات و حل مساله

۳-۶-۱ برنامه ریزی استراتژیک و ماتریس SWOT

تحلیل یا ماتریس سوات ابزاری کارآمد برای شناسایی شرایط محیطی و توانایی های درونی سازمان است. تجزیه و تحلیل SWOT برای تسهیل بررسی واقع بینانه، مبتنی بر واقعیت و بر محور نقاط قوت و ضعف سازمان طراحی شده است. در واقع یک برنامه استراتژیک است که با بررسی محیط خارجی و داخلی سازمان فرصت ها و تهدیدهای محیطی و قوت ها و ضعف های داخلی را شناسایی میکند و با توجه به مأموریت سازمان اهداف بلند مدت برای سازمان را تنظیم می نماید و برای دستیابی به این اهداف از بین گزینه های استراتژیک، به انتخاب استراتژی هایی می پردازد که با تکیه بر قوت ها و رفع ضعف ها از فرصت های ایجاد شده به نحو شایسته استفاده کند و از تهدیدها پرهیز نماید تا در صورت اجرای صحیح موجب موفقیت سازمان در میدان رقابت شوند (اعرابی، ۱۳۹۰).

این ساختار از چهار حرف Strength (قوت) - Weakness (ضعف) - Opportunity (فرصت) - Threat (تهدید) تشکیل شده است که قوت و ضعف به عوامل داخلی سازمان می پردازد و فرصت و تهدید، عوامل خارجی سازمان را بررسی می کند. این چهارچوب دارای ۴ مرحله اصلی است:

مرحله شروع: در این مرحله چشم انداز و مأموریت سازمان تعیین شده و بیانیه مأموریت آن تهیه می شود

مرحله ورودی: در این مرحله اطلاعات اصلی مورد نیاز برای تدوین استراتژی ها مشخص می شود این مرحله شامل ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و ماتریس ارزیابی عوامل خارجی است

مرحله تطبیق و مقایسه: در این مرحله با توجه به اطلاعات حاصل از مراحل قبل و با در نظر داشتن مأموریت سازمان، عوامل اصلی داخلی (قوتها و ضعفهای کلیدی) و عوامل اصلی خارجی (فرصت ها و تهدیدهای استراتژیک) با هم تطبیق داده می شود و در واقع بین آنها نوعی توازن ایجاد می شود. در این مرحله عوامل داخلی و خارجی با استفاده از ابزارهایی همچون ماتریس سوات و طوفان افکار خبرگان و افراد مسول و مرتبط، تبدیل به شناسایی استراتژی هایی در راستای مأموریت سازمان شده که متناسب با عوامل داخلی و خارجی باشند

مرحله تصمیم گیری: در این مرحله با استفاده از ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی استراتژی های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته و اهمیت آنها برای اجرا تعیین می شود.

تعیین چشم انداز و مأموریت سازمان	مرحله شروع
ماتریس ارزیابی عوامل خارجی	مرحله ورودی
ماتریس ارزیابی عوامل داخلی	
ماتریس SWOT	مرحله تطبیق و مقایسه
ماتریس داخلی و خارجی	
ماتریس برنامه ریزی استراتژیک کمی	مرحله تصمیم گیری

جدول ۳-۴. چهارچوب تدوین استراتژی با SWOT

محقق در تدوین استراتژی شرکت سعی کرده است از دو عامل مستقل پشتیبانی کننده تفکر خلاق و تلاش سرسختانه در مراحل مختلف چهارچوب تدوین استراتژی استفاده نماید این دو عامل ضمن حفظ قوت ها و فرصت ها سعی در افزایش آن ها نموده و مانع آنتروپی آنها می گردد. (امینی وخبازباویل، 1388)

۳-۶-۲ تجزیه و تحلیل اطلاعات و حل مساله

در بخش تجزیه و تحلیل اطلاعات، ابتدا به توصیف ویژگی های جمعیت شناختی نمونه پرداخته می شود و سپس برای شناسایی و تعیین میزان اثربخشی شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی (سؤال اول و دوم تحقیق) از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی و نرم افزارهای اس پی اس اس (SPSS) استفاده می شود. همچنین برای طراحی مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر در صنعت غذایی (سؤال سوم تحقیق) از تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده خواهد شد. به منظور اثربخشی شاخص های کلیدی آموزش HSE - بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن در ارزیابی تولید پاک تر (سؤال چهارم تحقیق) از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی و میزان افزایش سطح فرهنگی و رفتاری مدیران قبل و بعد از آموزش (آموزش HSE و آموزش انواع آلودگی و ضایعات و نحوه رفتار با آنها آموزش 5S) و در نهایت به منظور پاسخگویی به سؤال پنجم تحقیق، با استفاده از ماتریس سوات (SWOT) و طوفان فکری و نظر 6 نفر از خبرگان، نقاط قوت و ضعف تجزیه و تحلیل شده و راهکارهای استراتژیک و کاربردی بیان می شود.

در این تحقیق با کمک گرفتن از روشهای ریاضی میانگین، انحراف معیار و واریانس و پس از استفاده از نرم افزار SPSS و آلفای کرونباخ توانستیم شاخص های اصلی تولید پاک تر را یافته و مشخص کنیم تاثیرگذاری کدام شاخص بیشتر و موثر تر بوده که با توجه به نظر خبرگان مدلی از تولید پاک تر ارائه کنیم.

همچنین با آماده کردن دو فایل آموزشی که مواردی، حفظ محیط زیست، تفکیک ضایعات، کاهش مصرف انرژی و فواید 5S، نحوه رفتار با فاضلاب، دفع آفات و گرفتن آزمون (آماده کردن چک لیست قبل و بعد از آموزش) و مصاحبه با کارکنان و مدیران شرکت توانستیم میزان افزایش بهبود در فرهنگ سازمانی تولید پاک را نشان دهیم. چک لیست در پیوست 3 آمده است.

با این رویکرد ما بدنبال دستیابی موارد ذیل هستیم :

- بررسی تاثیر آموزش HSE بر تولید ایمن و پاک تر
- بررسی نقش مهندسی تجهیزات در کاهش حوادث و افزایش سلامت کارکنان
- بهبود وضعیت شرکت از نظر ساختاری با متد 5S
- بهبود وضعیت شرکت از نظر ایمنی مواد غذایی

مقایسه تکنولوژی کنترل آلودگی و رویکرد تولید پاک تر با تأکید بر استفاده بهینه از انرژی در صنایع غذایی نشان میدهد که گزینه تولید پاک تر به لحاظ انجام بهره برداری و نگهداری در دراز مدت و (حتی کوتاه مدت) کم هزینه تر و اقتصادی تر است و دلیل این امر کاهش هزینه های تأمین مواد اولیه، انرژی و آب می باشد.

جدول ۳-۶ مقایسه ویژگیهای رویکردهای کنترل آلودگی و تولید پاک تر در صنایع غذایی را نشان میدهد

ردیف	رویکرد کنترل آلودگی در انتهای خط تولید	رویکرد تولید پاکتر
1	آلاینده ها بوسیله فیلترها و روشهای تصفیه فاضلاب و ضایعات کنترل می شوند	آلاینده در مبدا و از طریق اقدامات یکپارچه پیشگیری می شوند
2	کنترل آلودگی هنگامی که فرایندها و محصولات ایجاد شده اند و مشکلات بوجود آمده اند، به کار گرفته می شود	پیشگیری از آلودگی بخش ادغام یافته تولید محصول و فرایند است
3	چالشهای زیست محیطی توسط متخصصان محیط زیست نظیر مدیر ضایعات مورد توجه قرار می گیرد	آلاینده ها و ضایعات بعنوان منابع درآمد بالقوه در نظر گرفته می شوند و بهبود زیست محیطی به وسیله افراد واحد تولیدی شامل کارگران و مهندسان فرایند طراحی و اجرا می شود.
4	در کنترل آلودگی بهبود محیط زیست می بایست با فنون و فن آوری انجام گیرد	بهبود محیط زیست شامل رویکردهای غیرفنی و فنی می باشد.
5	کیفیت به عنوان تأمین درخواستهای مشتریان تعریف میشود	کیفیت جامع به معنای تولید محصولاتی که نیازهای مشتری را تأمین می کند و حداقل پیامدها را بر سلامت انسان و محیط زیست دارد تعریف می شود.

جدول ۳-۶. مقایسه ویژگیهای رویکردهای کنترل آلودگی و تولید پاک تر در صنایع غذایی

فصل چهارم

تجزیه و تحلیل داده ها

مقدمه

تجزیه و تحلیل داده ها فرآیندی چند مرحله ایی است که طی آن داده هایی که از طریق به کارگیری ابزارهای جمع آوری در نمونه آماری فراهم آمده اند خلاصه، کدبندی، دسته بندی و در نهایت پردازش میشوند تا زمینه برقراری انواع تحلیل ها و ارتباط بین این داده ها به منظور آزمون فرضیه ها فراهم آید در این فرآیند داده ها هم از نظر مفهومی و هم از جنبه تجربی پالایش می شوند و تکنیک های گوناگون آماری و ریاضیاتی نقش بسزائی در استنتاج و تعمیم ها به عهده دارند (حافظ نیا ۱۳۹۳)

مطالب این فصل بخش مهمی از پایان نامه است که مبتنی بر کلیه مطالب عنوان شده در فصول قبلی است و در این فصل ابتدا آمار توصیفی مربوط به اطلاعات جمعیت شناختی پاسخ دهندگان (افراد نمونه) بیان شده و سپس وضعیت متغیرهای تحقیق با به کارگیری جداول به نمایش گذاشته شده است. در پاسخگویی به سوالات پژوهش و رسیدن به یافته های تحقیق، از روش های آماری، تکنیک های تصمیم گیری و نرم افزارهای SPSS، EXCEL استفاده شده است.

۴-۱ بررسی ویژگی های جمعیت شناختی نمونه آماری

در این قسمت به توصیف داده های مربوط به ویژگی های عمومی پاسخ دهندگان مانند جنسیت، سن، میزان تحصیلات و سابقه کاری پرداخته شده است. در مورد هر جدول وضعیت پاسخ دهندگان شامل تعداد فراوانی، درصد فراوانی و درصد فراوانی تجمعی آمده است.

الف- جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تجمعی
مرد	20	66.66	66.66
زن	10	33.33	100
جمع کل	30	100	—

ب- سن

پاسخ دهندگان در چهار سطح کمتر از ۳۰ سال، بین ۳۰ تا ۴۰ سال، بین ۴۱ تا ۵۰ سال و بیشتر از ۵۰ سال مورد بررسی قرار گرفتند. همانطور که از داده ها مشخص است سن اکثر افراد پاسخ دهنده بین ۴۱ تا ۵۰ سال می باشد

سن	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تجمیعی
کمتر از 30 سال	1	3.33	3.33
30 تا 40 سال	11	36.66	40
41 تا 50 سال	15	50	90
بیش تر از 50 سال	3	10	100
جمع کل	30	100	—

ج- میزان تحصیلات

میزان تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تجمیعی
لیسانس	14	46.66	46.66
فوق لیسانس	11	36.66	83.33
دکتری	5	16.66	100
جمع کل	30	100	—

د- سابقه کار

سابقه	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تجمیعی
کمتر از 10 سال	2	6.66	6.66
10 تا 15 سال	9	30	36.66
16 تا 20 سال	15	50	86.66
بیش تر از 20 سال	4	13.33	100
جمع کل	30	100	—

۲-۴ توصیف کمی متغیرهای پژوهش

توصیف کمی متغیرهای تحقیق در (جدول 2-4) پایین آمده است. در این جدول شاخص هایی که در فصول قبل تقسیم بندی شده اند با کمک متغیرهای میانگین، انحراف معیار و واریانس روایی آن ها مورد پایش قرار میگیرد.

متغیر (شاخص ها)	حجم نمونه	میانگین	انحراف معیار	واریانس	تعداد سوالات هر شاخص
مدیریت محیط پاک تر	۳۰	۳,۶۹	۰,۴۱۴	۰,۱۷۱	9
فرآیندهای پاک تر	۳۰	۳,۶۳	۰,۳۴۷	۰,۱۲۱	8
تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر	۳۰	۳,۶۳	۰,۴۷۵	۰,۲۲۶	8
مدیریت منابع پاک تر	۳۰	۴,۱	۰,۴۶۵	۰,۲۱۶	9
فرهنگ کارکنان پاک تر	۳۰	۳,۶۵	۰,۳۷۸	۰,۱۴۳	8
محرك های استراتژیک پاک تر	۳۰	۳,۵۳	۰,۴۷۰	۰,۲۲۲	5
رهبری و شایستگی پاک تر	۳۰	۴,۴۲	۰,۴۶۵	۰,۲۱۷	4
تامین کنندگان پاک تر	۳۰	۳,۷۵	۰,۵۳۴	۰,۲۸۶	7
دانش فنی پاک تر	۳۰	۳,۸۱	۰,۵۹۶	۰,۳۵۶	5
ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر	۳۰	۴,۱	۰,۴۲۵	۰,۱۸۱	3
مشارکت پاک تر	۳۰	۳,۳۶	۰,۸۷	۰,۷۵۷	2
طراحی پاک تر	۳۰	۴,۱	۰,۴۷۶	۰,۲۲۷	2

همانطور که در جدول 4-2 آمده است برای اولین متغیر که مدیریت محیط پاک تر است از ۹ گویه (سوال) در سطح سنجش فاصله ایی و در قالب طیف لیکرت و به شکل ۵ گزینه ای استفاده شده است میانگین آن برابر با ۳/۶۹، انحراف معیار برابر با ۰/۴۱۴ و واریانس برابر با ۰/۱۷۱ است و در انتها برای آخرین متغیر که طراحی پاک ترمی باشد از ۲ گویه (سوال) در سطح سنجش فاصله ایی و در قالب طیف لیکرت و به شکل ۵ گزینه ای استفاده شده است با توجه به جدول، میانگین برابر با ۴/۱، انحراف معیار برابر با ۰/۴۷۶ و واریانس برابر با ۰/۲۲۷ است.

۳-۴ بررسی پرسش های پژوهش

پرسش اول: شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی کدام اند؟

برای پاسخ به این سوال محقق سعی کرده ابتدا به شناسایی زیر معیارها در ارزیابی تولید پاک تر از طریق جمع آوری اطلاعات کتابخانه ایی، تحقیقات گذشته و تجربه شخصی و مصاحبه با خبرگان پرداخته و سپس با استفاده از نتایج حاصله توانسته است یک پرسشنامه باز که حاوی 70 زیر معیار موثر در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی می باشد را ارائه دهد.

همچنین در ادامه از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی و نرم افزار اس پی اس اس (SPSS) برای نیل به یک جامعه آماری با روایی و پایایی مناسب استفاده شده است. در جدول ۳-۴ محاسبات آماری هر گویه به تفکیک نشان داده شده است و شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی در جدول ۴-۴ آمده است. همچنین مشروح سوالات در پیوست-۲ آمده است.

سوال (گویه)	میانگین	انحراف معیار	واریانس	حجم نمونه	سوال (گویه)	میانگین	انحراف معیار	واریانس	حجم نمونه
Q۱	3.60	.770	.593	30	Q۳۶	3.47	.860	.740	30
Q۲	3.60	.855	.731	30	Q۳۷	3.40	.932	.869	30
Q۳	3.97	1.066	1.137	30	Q۳۸	3.80	.714	.510	30
Q۴	3.77	.774	.599	30	Q۳۹	3.67	.844	.713	30
Q۵	3.53	1.008	1.016	30	Q۴۰	4.40	.770	.593	30
Q۶	4.63	.490	.240	30	Q۴۱	3.37	.890	.792	30
Q۷	4.57	.626	.392	30	Q۴۲	3.47	1.008	1.016	30
Q۸	3.77	.728	.530	30	Q۴۳	3.87	1.042	1.085	30
Q۹	3.47	.937	.878	30	Q۴۴	3.23	1.040	1.082	30
Q۱۰	4.13	.776	.602	30	Q۴۵	3.57	1.006	1.013	30
Q۱۱	4.07	1.048	1.099	30	Q۴۶	3.73	.907	.823	30
Q۱۲	4.07	.583	.340	30	Q۴۷	4.30	.702	.493	30
Q۱۳	4.03	.850	.723	30	Q۴۸	4.00	.910	.828	30
Q۱۴	4.47	.730	.533	30	Q۴۹	4.00	.788	.621	30
Q۱۵	3.57	.898	.806	30	Q۵۰	3.47	.629	.395	30
Q۱۶	3.63	.964	.930	30	Q۵۱	4.33	.711	.506	30
Q۱۷	3.80	1.064	1.131	30	Q۵۲	3.43	.774	.599	30
Q۱۸	3.30	.988	.976	30	Q۵۳	3.10	.845	.714	30

30	1.103	1.050	4.00	Q۵۴	30	.999	.999	4.03	Q۱۹
30	.579	.761	3.80	Q۵۵	30	.409	.640	4.07	Q۲۰
30	.207	.455	4.00	Q۵۶	30	.759	.871	4.00	Q۲۱
30	.654	.809	2.97	Q۵۷	30	.489	.699	4.17	Q۲۲
30	.464	.681	3.47	Q۵۸	30	.740	.860	3.47	Q۲۳
30	.340	.583	3.73	Q۵۹	30	.461	.679	3.23	Q۲۴
30	.593	.770	3.40	Q۶۰	30	1.099	1.048	3.27	Q۲۵
30	1.266	1.125	2.90	Q۶۱	30	.478	.691	3.73	Q۲۶
30	.437	.661	3.33	Q۶۲	30	1.241	1.114	4.00	Q۲۷
30	.441	.664	3.80	Q۶۳	30	.648	.805	3.80	Q۲۸
30	.833	.913	3.17	Q۶۴	30	.441	.664	4.20	Q۲۹
30	.668	.817	4.43	Q۶۵	30	.534	.731	4.50	Q۳۰
30	1.013	1.006	4.43	Q۶۶	30	.351	.592	3.83	Q۳۱
30	.792	.890	4.37	Q۶۷	30	1.426	1.194	3.43	Q۳۲
30	.524	.724	4.60	Q۶۸	30	.690	.830	4.00	Q۳۳
30	.861	.928	3.97	Q۶۹	30	1.220	1.104	3.23	Q۳۴
30	.685	.828	4.07	Q۷۰	30	.737	.858	3.57	Q۳۵

جدول ۳-۴ محاسبات آماری هر گویه به تفکیک

پرسش دوم: اثربخشی هریک از شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی به چه میزان است؟

ردیف	علامت اختصاری	شاخص های کلیدی	سوالات مرتبط
1	Environment Management Cleaner (CEM)	مدیریت محیط پاک تر	63-62-64-54-50-61-55-40-51
2	Processes (CP) Cleaner	فرآیندهای پاک تر	43-32-58-56-57-52-42-65
3	Policies and Regulation (CPR) Cleaner Compilation-Implementation-) (inspection	تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر	41-39-38-35-45-37-53-68
4	Resource Management (CRM) Cleaner	مدیریت منابع پاک تر	69-67-19-46-48-21-47-27-66
5	cultuer Employees (CCE) Cleaner	فرهنگ کارکنان پاک تر	1-5-34-23-15-4-49-70
6	Strategic Stimuli (CSS) Cleaner	محرك های استراتژیک پاک تر	60-59-12-24-44
7	Leadership and Competence Cleaner (CLC)	رهبری و شایستگی پاک تر	3-7-6-30
8	Suppliers (CS) Cleaner	تامین کنندگان پاک تر	17-18-2-8-11-26-13
9	Technical knowledge (CTK) Cleaner	دانش فنی پاک تر	28-9-16-22-33
10	Perception and Cleaner Protective Risk Indicators (RPCPI)	ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر	20-29-10
11	Participation (CPA) Cleaner	مشارکت پاک تر	25 -36
12	Design (CD) Cleaner	طراحی پاک تر	31-14

جدول ۴-۴ شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی

برای پاسخ به این سوال محقق سعی کرده ابتدا با توجه به داده های آماری حاصل از پرسشنامه و فراوانی و انحراف معیار نظرات حاصله و تجزیه و تحلیل زیر شاخصه های موثر در تولید پاک تر صنایع غذایی و ارتباط مفهومی بین آنها به 12 شاخصه کلیدی دست یافته و میزان اثربخشی آنها را از نظر کارشناسان نشان دهد.

همچنین با بدست آوردن محاسبات آماری برای هر شاخص کلیدی و آلفای کرونباخ که تاییدی است بر نتایج حاصله، میزان اثربخشی هر شاخصه کلیدی را بدست آورد. همانطور که در جدول ۴-۵ آمده است میزان اثربخشی مدیریت محیط پاک تر و رهبری و شایستگی پاک تر بیشتر از اثربخشی تامین کنندگان پاک تر و محرک های استراتژیک پاک ترمی باشد.

جدول ۴-۵ مقدار آلفای کرونباخ مرتبط با هر شاخص کلیدی

ردیف	متغیر	آلفای کرونباخ	تعداد سوالات
1	مدیریت محیط پاک تر	.792	9
2	فرآیندهای پاک تر	.715	8
3	تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر	.739	8
4	مدیریت منابع پاک تر	.720	9
5	فرهنگ کارکنان پاک تر	.711	8
6	محرک های استراتژیک پاک تر	.724	5
7	رهبری و شایستگی پاک تر	.801	4
8	تامین کنندگان پاک تر	.722	7
9	دانش فنی پاک تر	.740	5
10	ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر	.709	3
11	مشارکت پاک تر	.795	2
12	طراحی پاک تر	.703	2

پرسش سوم: مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر در صنعت غذایی چگونه است؟

به منظور طراحی مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر در صنعت غذایی از تکنیک مدل ساختاری تفسیری ISM استفاده شده است. نتایج محاسبات تکنیک مدل ساختاری در ذیل آمده است به منظور افراز بندی شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی و ارائه مدل ساختاری تفسیری از تکنیک مدل سازی ساختاری تفسیری استفاده شده است در این راستا نظرات خبرگان برای تعیین روابط متقابل میان شاخص ها گرفته شده است.

در این نوع تجزیه و تحلیل که برای رسیدن به ساختار صورت می پذیرد، عوامل بر اساس قدرت نفوذ (محرک یا هدایت) و قدرت وابستگی به چهار ناحیه تقسیم بندی می شوند که در نمودار ۴-۷ نشان داده شده است. (جایانت و آزار، ۲۰۱۴) ناحیه اول عوامل خود مختار و خودگردان هستند در این ناحیه عوامل دارای قدرت هدایت و وابستگی ضعیفی هستند به عبارتی این قبیل عوامل دارای ارتباط ضعیف با سیستم مورد نظر هستند

ناحیه دوم عوامل وابسته هستند که قدرت محرک ضعیفی داشته اما قدرت وابستگی بالایی دارند اینگونه عوامل تاثیر گذاری کمتری بر سایر عوامل دارند

ناحیه سوم مربوط به عوامل پیوندی یا متصل است. این عوامل از قدرت نفوذ و قدرت وابستگی قوی برخوردار هستند در حقیقت این عوامل غیر مانا و غیر پایدار هستند. این خاصیت به این خاطر است که هر اقدامی روی این عوامل، تاثیری بر دیگر عوامل و یا بازخوردی به خودشان خواهد داشت

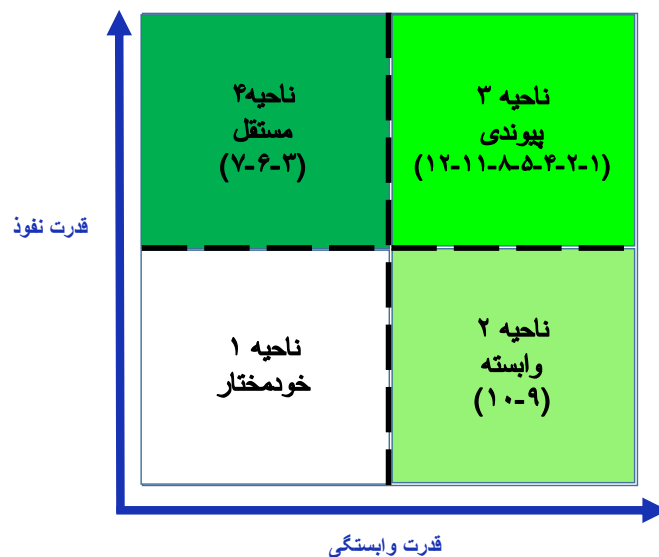
ناحیه چهارم شامل عوامل مستقل است که دارای قدرت نفوذ قوی و قدرت وابستگی ضعیف هستند این عوامل به عنوان عوامل کلیدی شناخته می شوند زیرا زیربنای مدل هستند و برای موفقیت باید در درجه اول به این عوامل توجه ویژه ای داشت .

در این خصوص با تکمیل جدول ۴-۶ می توان میزان قدرت نفوذ-وابستگی هر یک از شاخص های کلیدی را نشان داد که در نهایت به نمودار ۴-۷ میرسیم که نواحی ۴گانه ی قدرت نفوذ-وابستگی را ارائه می کند.

ردیف	متغیر	قدرت نفوذ	قدرت وابستگی
1	مدیریت محیط پاک تر	زیاد	زیاد
2	فرآیندهای پاک تر	زیاد	زیاد
3	تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر	زیاد	کم
4	مدیریت منابع پاک تر	زیاد	زیاد
5	فرهنگ کارکنان پاک تر	زیاد	زیاد
6	محرک های استراتژیک پاک تر	زیاد	کم
7	رهبری و شایستگی پاک تر	زیاد	کم
8	تامین کنندگان پاک تر	زیاد	زیاد
9	دانش فنی پاک تر	کم	زیاد
10	ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر	کم	زیاد
11	مشارکت پاک تر	زیاد	زیاد
12	طراحی پاک تر	زیاد	زیاد

جدول ۴-۶ میزان قدرت نفوذ-وابستگی هر یک از شاخص های کلیدی

بر اساس این نمودار تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر همچنین رهبری و شایستگی پاک تر و محرک های استراتژیک پاک تر در ناحیه چهارم قرار گرفته اند یعنی مستقل بوده و دارای قدرت نفوذ بالا و قدرت وابستگی کمی هستند و زیر بنای مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر در صنعت غذایی را تشکیل می دهند.



نمودار ۷-۴ نواحی ۴ گانه ی قدرت نفوذ-وابستگی

پرسش چهارم: اثربخشی آموزش HSE - بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن تا حد ممکن (در شهرک های صنعتی و بطور موردی در شرکت پارس شهد) به چه میزان است؟

به منظور پاسخ به این سوال محقق از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی و میزان افزایش سطح فرهنگی و رفتاری مدیران قبل و بعد از آموزش (آموزش HSE و آموزش انواع آلودگی و ضایعات و نحوه رفتار با آنها و آموزش 5S) سود برده است. لازم بذکر است برای ارتقای سطح فرهنگی سازمان و نیل به اهداف تولید پاک تر، محقق دو فایل آموزشی ارائه داده است و با تکمیل دو چک لیست قبل و بعد از فرایند آموزش، میزان اثربخشی فرایند بهبود را نشان داده است. چک لیست بررسی وضعیت HSE و تولید پاکتر، مصرف انرژی در محیط کار در پیوست- ۳ آمده است

چک لیست	قبل از آموزش	بعد از آموزش	درصد بهبود
بلی	۱۷	۲۸	۲۹
خیر	۲۰	۹	—
عدم کاربرد	۱	۱	—
جمع کل	۳۸	۳۸	—

جدول ۷-۴ میزان درصد بهبود پس از آموزش و بازرسی از سازمان

همچنین عکس هایی از عملیات بهبود اجرا شده و لیستی از اقدامات توصیه شده به منظور نیل به اهداف تولید پاک تر که اجرایی نشده و یا در پروسه اجرا می باشد در پیوست- ۴ آمده است.

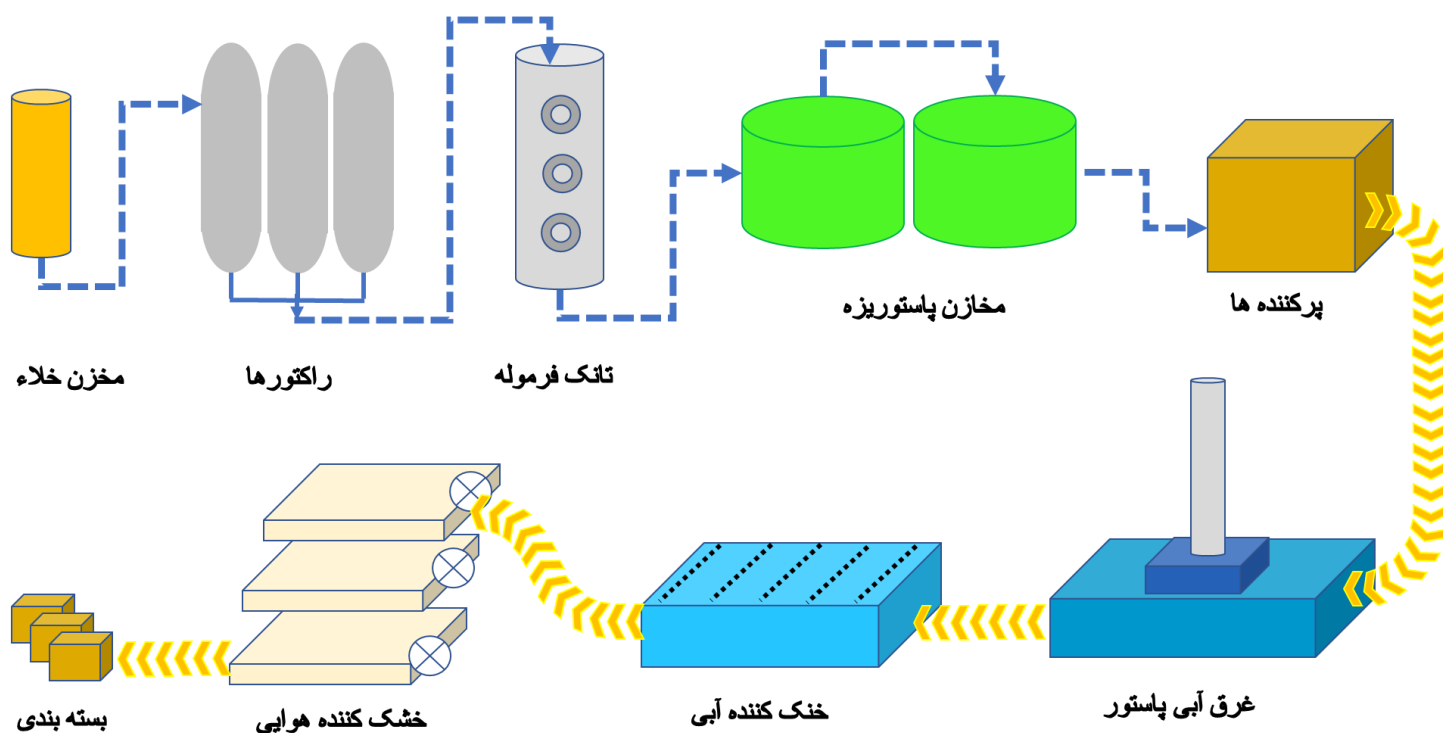
پرسش پنجم: راهکارهای استراتژیک و کاربردی پیشنهادی جهت مدیریت مبتنی بر تولید پاک تر در صنعت غذایی چیست؟ (بطور موردی در شرکت پارس شهد)

به منظور ارائه راهکارهای استراتژیک و کاربردی جهت مدیریت مبتنی بر تولید پاکتر در صنعت غذایی لازم است یک شرکت تولیدی انتخاب شده و سپس به تجزیه و تحلیل نقاط فرصت و تهدید و قوت و ضعف این شرکت پرداخته

شود و براین اساس استراتژی های مبتنی بر تولید پاک تر تدوین شود که در این تحقیق شرکت نوپای پارس شهد مورد ارزیابی قرار گرفته است.

شرکت پارس شهد خراسان در آبان ماه ۱۳۹۳ با اخذ مجوز تاسیس از اداره صنعت معدن و تجارت، پروژه احداث کارخانه تولید پوره میوه، رب گوجه فرنگی، انواع نوشیدنی و کامیوچا را در استان مازندران شروع نمود. هدف از این پروژه استفاده از مواد اولیه موجود با کیفیت و عطر و طعم بسیار خوب در منطقه شمال ایران و عدم وجود کارخانجات فرآوری مشابه به منظور تولید محصول پاک در اشکال ارگانیک و غیر ارگانیک صورت گرفت.

شرکت پارس شهد خراسان به طور خاص تولید محصولات واسط نظیر انواع پوره میوه و رب گوجه فرنگی را به صورت ارگانیک و یا غیر ارگانیک و عرضه آنها را به کارخانه یا شرکتهایی که این محصولات را در تولید محصول نهایی خود مورد استفاده قرار می دهند برنامه ریزی نموده است.



شماتیک نمودار جریان تولید غذایی

چشم انداز سازمان

ارتقای فرایند تولیدپاک تر با هدف تولید محصول سالم و بدون افزودنی در برنامه تولید کارخانه، به منظور همکاری برای اصلاح الگوی تغذیه جامعه که در ابتدا تولید محصولات خالص و بدون هیچگونه افزودنی در پخش پوره میوه و سپس تولید محصولات ارگانیک در بخش های نوشیدنی کامیوچا از جایگاه مهم و ویژه ای در اهداف شرکت قرار گرفته است.

ماموریت زیست محیطی

همگان بر این باوریم که محیط زیست یکی از سرمایه های عظیم حیات می باشد و ضرورت حفظ و صیانت از آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. از آنجایی که دفع فاضلاب های صنعتی و بهداشتی می تواند صدمات و لطمات

جبران‌ناپذیری بر محیط زیست وارد آورد به ویژه در خصوص پساب های آلوده به مواد غذایی ،لذا بهبود وضعیت تصفیه فاضلاب (ایجاد یک سیستم پیش تصفیه)از ماموریت های زیست محیطی سازمان می بایست قرار بگیرد.

ارزش های سازمانی زیست محیطی

- تولید محصول سالم
- خلق ارزش پایدار برای مشتریان
- احترام به حقوق دیگران و حفظ محیط زیست
- توسعه روابط پایدار با مشتریان هدف،سیستم توزیع و شرکای تجاری

اهداف کلان زیست محیطی

- پویایی در ارائه محصولات جدید
- رشد سهم بازار و افزایش بازار هدف صادراتی
- ارتقای کیفیت تولید
- استانداردسازی خطوط تولید طبق GMP برای پیوستن به شرکای جدید

در جدول ۴-۸ ماتریس ارزیابی عوامل خارجی(EFE) تاثیرگذار بر تولید پاک تر ابتدا شناسایی و سپس در قالب فرصت ها و تهدیدها به لحاظ اهمیت مورد ارزیابی خبرگان قرار گرفته است.

جدول ۴-۸ ماتریس ارزیابی عوامل خارجی(EFE)

عوامل خارجی(O-T)			
ردیف	شاخه	فرصت ها(O)	ضریب اهمیت (0-100)
O1	رقابتی	صنعت سودآور	80
O2	سیاسی	توجه حمایتی دولت از تولیدپاک تر	60
O3	رقابتی	کم توسعه یافتگی صنعت غذایی پاک تر در کشورهای همسایه	70
O4	رقابتی	نزدیک بودن منبع مواداولیه غذایی با کیفیت	90
300	جمع		
75	میانگین		
ردیف	شاخه	تهدیدات (T)	ضریب اهمیت (0-100)
T1	رقابتی	کنترل قیمت فروش از سوی مراجع حکومتی	60
T2	رقابتی	هزینه اولیه بالای تولید پاک تر	100
T3	رقابتی	عدم وجود حمایت مالی کافی حکومتی	50
T4	سیاسی	تحریم های بین المللی	90
300	جمع		
75	میانگین		

در جدول ۹-۴ ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE) تاثیرگذار بر تولید پاک ترابند شناسایی و سپس در قالب فرصت ها و تهدیدها به لحاظ اهمیت مورد ارزیابی خبرگان قرار گرفته است.

جدول ۹-۴ ماتریس ارزیابی عوامل داخلی (IFE)

عوامل داخلی (S-W)			
ردیف	شاخه	قوت ها (S)	ضریب اهمیت (100-0)
S1	رقابتی	تنوع محصول	80
S2	صنعتی	استفاده از فن آوری پاک تر برای کاهش ضایعات	60
S3	صنعتی	استفاده از فن آوری پاک تر برای کاهش استفاده از حامل های انرژی	60
S4	رقابتی	تولید محصول پرتعداد	100
جمع			300
میانگین			75
ردیف	شاخه	ضعف ها (W)	ضریب اهمیت (100-0)
W1	صنعتی	عدم وجود زیرساخت های مناسب تصفیه آب، دودکش، پرده هوا	100
W2	محیطی	بالا بودن سطح آب منطقه بعثت نزدیکی به دریا	80
W3	صنعتی	مصرف بی رویه آب بعنوان خنک کننده، بدون استفاده مجدد	60
W4	اجتماعی	استفاده از نیروهای فصلی	70
W5	رقابتی	عدم استقرار سیستم ایزو یا GMP	70
جمع			380
میانگین			76

محقق در نهایت به منظور پاسخگویی به سؤال پنجم تحقیق، با استفاده از ماتریس سوات (SWOT) و طوفان فکری و دریافت نظر ۶ نفر از خبرگان، توانست راهکارهای استراتژیک و کاربردی جهت مدیریت مبتنی بر تولید پاک تر در صنعت غذایی (شرکت پارس شهد) را پیشنهاد می کند که در جدول ۱۰-۴ ماتریس راهکارهای استراتژیک و کاربردی آمده است.

ماتریس ارزیابی عوامل داخلی		ضعف ها (W)	قوت ها (S)
ماتریس ارزیابی عوامل خارجی	صنعت سودآور	عدم وجود زیرساخت های مناسب تصفیه آب، دودکش، پرده هوا	تنوع محصول
	توجه حمایتی دولت از تولیدپاک تر	بالا بودن سطح آب منطقه بعثت نزدیکی به دریا	استفاده از فن آوری پاک تر برای کاهش ضایعات
	کم توسعه یافتگی صنعت غذایی پاک تر در کشورهای همسایه	مصرف بی رویه آب بعنوان خنک کننده، بدون استفاده مجدد	تولید محصول پرترفدار
	نزدیک بودن منبع مواد اولیه غذایی با کیفیت	استفاده از نیروهای فصلی	استفاده از فن آوری پاک تر برای کاهش استفاده از حامل های انرژی
		عدم استقرار سیستم ایزو یا GMP	
فرصت ها (O)		استراتژی WO	استراتژی SO
		طرح ریزی برنامه های کوتاه و میان مدت برای ایجاد زیر ساخت های زیست محیطی	امکان توسعه برخی محصولات با توجه به بازار منطقه
		برگزاری کارگاههای آموزشی در حوزه تولید پاک تر و GMP	ترویج تکنیک های مصرف پایدار
		استفاده از تجربه کارشناسان برای کاهش مصرف آب و سیستمهای تصفیه پساب	تشکیل کار گروه تولید پاک تر به منظور آموزش و استقرار تولید پاک در سازمان
تهدیدات (T)		استراتژی WT	استراتژی ST
کنترل قیمت فروش از سوی مراجع حکومتی		توسعه تولید و فروش برای جبران کمبود منابع مالی	افزایش فروش در بازارهای بین المللی
هزینه اولیه بالای تولید پاک تر		فرهنگ سازی تولید پاک تر در سازمان	اجرای سیستم های کایزنی برای کاهش هزینه تولید پاک تر
عدم وجود حمایت مالی کافی حکومتی		آموزش بدو استخدام در باره تولید پاک تر و ایمنی	تولید محصولات جدید
تحریم های بین المللی			افزایش سهم بازار (حضور مستمر در بازارهای داخلی)

جدول ۴-۱۰ ماتریس راهکارهای استراتژیک و کاربردی

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

مقدمه

در این فصل، نتایج به دست آمده در فصل قبلی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در ادامه به راهکارها و پیشنهادات کاربردی و آتی و محدودیت های انجام تحقیق اشاره می گردد.

۵-۱ بررسی یافته های پژوهش

۵-۱-۱ پرسش اول تحقیق: شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی کدام اند؟

در این تحقیق، یک روش تحلیلی برای شناسایی شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی ارائه شده است. نتایج به دست آمده بر اساس پرسش اول تحقیق نشان می دهد که ۱۲ شاخص «مدیریت محیط پاک تر»، «فرآیندهای پاک تر»، «تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر»، «مدیریت منابع پاک تر»، «فرهنگ کارکنان پاک تر»، «محرک های استراتژیک پاک تر»، «رهبری و شایستگی پاک تر»، «تأمین کنندگان پاک تر»، «دانش فنی پاک تر»، «ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر»، «مشارکت پاک تر»، «طراحی پاک تر» به عنوان شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر شناسایی شده است.

۵-۱-۲ پرسش دوم تحقیق: اثربخشی هریک از شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی به چه میزان است؟

نتایج حاصل شده از پرسش دوم تحقیق نشان می دهد که همه شاخص های «مدیریت محیط پاک تر»، «فرآیندهای پاک تر»، «سیاست ها و مقررات پاک تر»، «مدیریت منابع پاک تر»، «کارکنان پاک تر»، «محرک های استراتژیک پاک تر»، «رهبری و شایستگی پاک تر»، «تأمین کنندگان پاک تر»، «مدیریت خرید پاک تر»، «نوآوری پاک تر»، «دراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر»، «فرهنگ پاک تر»، «مشارکت پاک تر»، «طراحی پاک تر» و «فن آوری پاک تر» اثربخش بوده و همانطور که در جدول ۴-۵ آمده است میزان اثربخشی مدیریت منابع پاک تر و رهبری و شایستگی پاک تر و مشارکت پاک تر بیشتر از اثربخشی تأمین کنندگان پاک تر و محرک های استراتژیک پاک ترمی باشد.

۵-۱-۳ پرسش سوم تحقیق: مدل ساختاری تفسیری تولید پاک تر در صنعت غذایی چگونه است؟

در این تحقیق یک روش نرم برای فرازبندی و ارائه یک مدل ساختاری تفسیری برای شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی ارائه شده است. در مدل ساختاری تفسیری ۱۲ شاخص «مدیریت محیط پاک تر»، «فرآیندهای پاک تر»، «تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر»، «مدیریت منابع پاک تر»، «فرهنگ کارکنان پاک تر»، «محرك های استراتژیک پاک تر»، «رهبری و شایستگی پاک تر»، «تأمین کنندگان پاک تر»، «دانش فنی پاک تر»، «ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر»، «مشارکت پاک تر»، «طراحی پاک تر» به عنوان شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده از تحقیق، یک مدل افزاینده از شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر را ارائه داده است که براساس این نمودار تدوین، اجرا و بازرسی سیاست ها و مقررات پاک تر همچنین رهبری و شایستگی پاک تر و محرك های استراتژیک پاک تر در ناحیه چهارم قرار گرفته اند یعنی مستقل بوده و باید مورد توجه بیش تری قرار گیرند. به عبارتی این شاخص ها در جایگاه خود مهم و ضروری هستند و نمی توان گفت که بدون توجه ویژه به آنها می توان رسیدن به تولید پاک تر را تضمین کرد. هم چنین این شاخص ها به عنوان زیربنای مدل ساختاری تفسیری در نظر گرفته شده است و می توان بر اساس آنها، رسیدن به شاخص های دیگر را تسهیل بخشید.

۵-۱-۴ پرسش چهارم تحقیق: اثربخشی آموزش HSE - بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع و بهینه سازی مصرف انرژی و بازچرخش آن تاحد ممکن (در شهرک های صنعتی و بطور موردی در شرکت پارس شهد) به چه میزان است؟

محقق در این تحقیق بدنبال دستیابی موارد ذیل بود :

- بررسی تاثیر آموزش HSE بر تولید ایمن و پاک تر
- بررسی نقش مهندسی تجهیزات در کاهش حوادث و افزایش سلامت کارکنان
- بهبود وضعیت شرکت از نظر ساختاری با متد 5S
- بهبود وضعیت شرکت از نظر ایمنی مواد غذایی

بر اساس نتایج به دست آمده از میزان افزایش سطح فرهنگی و رفتاری مدیران قبل و بعد از آموزش میزان ۲۹ درصد اثربخشی فرآیند بهبود را مشاهده کرد. لازم بذکر است شرکت چندین بار مورد بازرسی قرار گرفت و موارد شاخص عدم انطباق ها در پیوست 4 می باشد

۵-۱-۵ پرسش پنجم تحقیق: راهکارهای استراتژیک و کاربردی پیشنهادی جهت مدیریت مبتنی بر تولید پاک تر در صنعت غذایی چیست؟ (بطور موردی در شرکت پارس شهد)

بر اساس نتایج پرسش پنجم این تحقیق، شرکت پارس شهد به عنوان نمونه انتخاب شده و تدوین استراتژی های تولید پاک تر در این شرکت انجام شده است. در این راستا راهکارهای استراتژیکی کاربردی جهت مدیریت مبتنی بر تولید پاک تر بر اساس استراتژی های تدوین شده شرکت پارس شهد به شرح زیر است:

- بالا بردن سطح آگاهی و آموزش از طریق برگزاری کارگاه آموزشی در زمینه تولید پاک تر و GMP

- ایجاد و سازماندهی گروه های کوچک تولید پاک تر و ایجاد مکانیزم تحریک گروه ها برای کارایی بیش تر
- هماهنگ سازی مشوق های سیاست زیست محیطی و برنامه های اجرایی تولید پاک تر
- به حداقل رساندن استفاده از مواد اولیه خطرناک از طریق سیستم طبقه بندی مواد اولیه
- برنامه ریزی به منظور مصرف پایدار مواد، آب و انرژی و تدوین سیستم ارزیابی عملکرد منابع
- تهیه نقشه فرآیندهای تولید و کنترل تغییرات ورودی، پردازش و خروجی هر فرآیند
- طرح ریزی برنامه های کوتاه و میان مدت برای ایجاد زیرساخت های زیست محیطی
- استفاده از تجربه کارشناسان برای کاهش مصرف آب و سیستمهای تصفیه پساب
- توسعه تولید و فروش برای جبران کمبود منابع مالی
- آموزش بدو استخدام در باره تولید پاک تر و ایمنی
- امکان توسعه برخی محصولات با توجه به بازار منطقه
- اجرای سیستم های کایزنی برای کاهش هزینه تولید پاک تر
- تولید محصولات جدید

۵-۲ نتیجه گیری

امروزه تولید پاک تر موضوعی حیاتی برای سازمان ها به شمار می رود، زیرا محافظت از محیط زیست همواره توسط سهامداران سازمان ها، صاحبان سهام، دولت مردان، مشتریان، کارمندان، رقبا و جوامع تأکید شده و قابل اهمیت است. در این راستا، شرکت هایی که پیوسته در حال رشد هستند برنامه هایی نظیر طراحی محیط، تحلیل چرخه حیات، مدیریت کیفیت محیط، مدیریت زنجیره تأمین سبز، تولید پاک تر و استاندارد ISO 14000 و GMP را به طور گسترده مورد استفاده قرار می دهند. با سخت تر شدن قوانین حکومتی و بالا رفتن آگاهی عمومی مردم، دیگر نمی توان نسبت به مسائل محیط زیست بی تفاوت و بی اهمیت بود. شرکت های تولید کننده باید علاوه بر پیروی قوانین حکومتی در خصوص محافظت از محیط زیست، به صورت داوطلبانه تولید محصولات خود را مطابق با استانداردهای محافظت از محیط زیست و سازگار با محیط زیست انجام دهند. بنابراین امروزه سازمان ها نمی توانند نسبت به قوانین حکومتی بی تفاوت باشند. تولید پاک تر قادر است که تعارض بین رشد اقتصادی و محیط زیست، بین سلامت کارگر و بهره وری و نیز بین سلامت مصرف کننده و رقابت در بازارهای جهانی را بطور چشمگیری کاهش دهد یا حتی آن تعارض را برطرف نماید.

در واقع تولید پاک تر يك راهبرد برنده- برنده است که بعنوان راهکاری برای حفظ منابع انرژی و محیط زیست به همراه توسعه صنعتی در تمامی سطوح يك جامعه رخنه کرده است. در قرن حاضر انسجام و هماهنگی بین محیط زیست، اقتصاد و اجتماع امری است که برای رسیدن به توسعه پایدار، یک چالش و مسأله حائز اهمیت به حساب می آید و با بالا رفتن آگاهی و هوشیاری جهانی در خصوص مسائل محیط زیست توسط دولت ها و صنایع، این مسأله بیش از پیش حائز اهمیت شده است. در این عمومی، قوانین و مقرراتی توسط دولت ها وضع شده است تا استفاده از گازهای گلخانه ای، مصرف انرژی و آلاینده های محیطی محدود گردد. در حوزه صنعت، شرکت ها باید تحت فشار قوانین شدید

محافظت از محیط زیست باشند تا نگرانی های محیطی و اجتماعی در این زمینه مرتفع گردد و شرکت های مربوطه در سراسر جهان باید خود را با این قوانین و مقررات همگام سازند.

گاروین در سال 1993 بیان نمود که اگر نمی توانید چیزی را اندازه گیری و ارزیابی کنید، طبیعاً نخواهید توانست که آن را مدیریت نمایید. بنابراین ارزیابی عملکرد بخش مهمی از سیستم مدیریت استراتژیک سازمان ها محسوب می گردد و بر پیکره کل سیستم تأثیرگذار است. از این رو، بررسی شاخص های کلیدی عملکرد در ارزیابی تولید پاک تر در صنعت غذایی، نقش مهمی در شناخت نیازها و مسائل مهم مربوطه، بالا بردن انگیزه و بهبود ارتباطات تولید پاک تر در این صنعت دارد و در این راستا شناخت و میزان اهمیت هر یک از شاخص ها از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

در این تحقیق، از روش های معتبری برای ارائه مدل تولید پاک تر ارائه شده است. نتایج حاصله نشان می دهد که برای رسیدن به تولید پاکتر به ترتیب ۱۲ متغیر «مدیریت محیط پاک تر»، «فرآیندهای پاک تر»، «تدوین، اجرا و بازاریابی سیاست ها و مقررات پاک تر»، «مدیریت منابع پاک تر»، «فرهنگ کارکنان پاک تر»، «محرک های استراتژیک پاک تر»، «رهبری و شایستگی پاک تر»، «تأمین کنندگان پاک تر»، «دانش فنی پاک تر»، «ادراک ریسک و معیارهای حفاظتی پاک تر»، «مشارکت پاک تر»، «طراحی پاک تر» از اهمیت بالایی برخوردار است و باید به آنها توجه کرد.

۳-۵-۳-۵ پیشنهادات تحقیق

۳-۵-۱-۳-۵ پیشنهادات کاربردی

اکنون بر اساس نتایج حاصله و تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده از پرسشهای تحقیق می توان پیشنهاداتی را به شرح زیر ارائه داد:

- قبل از طراحی یک سازمان غذایی حداقل ضوابط فنی و بهداشتی برای تاسیس و بهره برداری واحدهای تولید و بسته بندی مواد غذایی-مهرماه 1388 در نظر گرفته شود.
- در هنگام طراحی یک سازمان غذایی حتماً از یک مشاور متخصص در GMP برای آماده سازی زیرساخت های اولیه و لازم در سازمان کمک گرفته شود.
- پیشنهاد می شود همه شهرک های صنعتی دارای تصفیه خانه پساب مواد غذایی و شیمیایی بوده و پساب صنعتی خروجی شرکت های کوچک و یا فاقد تصفیه خانه مورد پایش روزانه قرار بگیرند.
- پیشنهاد می گردد تحقیقات و سرمایه گذاری لازم جهت کاهش هزینه های اجرای تولید پاک تر انجام پذیرد.
- پیشنهاد می شود تدوین استانداردهای لازم رسیدن به تولید پاک تر در سطح کلاس جهانی صورت پذیرد.
- توصیه می شود برای اجرای تولید پاک تر از سوی شرکت ها، قوانین معافیت مالیاتی و سیاست های تشویقی وضع شود.
- پیشنهاد می شود زمینه سرمایه گذاری و تولید علم و فناوری در حوزه تولید پاک تر بیش تر شود.
- پیشنهاد می گردد کارگاههای آموزشی اجباری در خصوص تولید پاک تر از طرف سازمان صنایع برای شرکت های غذایی برگزار گردد.

۵-۳-۲ پیشنهادات محقق برای تحقیقات آتی

پژوهشگران می توانند با الهام از موضوع این تحقیق و تکنیک ها و ابزارهای دیگر آماری و تصمیم گیری، به مطالعاتی از جمله موارد زیر اقدام نمایند

- شناسایی و اولویت بندی محرک های استراتژیکی تولید پاک تر
- ارائه مدل بلوغ تولید پاک تر بر اساس شاخص های کلیدی عملکرد
- ارائه یک مدل ریاضی بهینه بر اساس شاخص های محیط زیست برای انتخاب استراتژی های تولید پاک تر
- تحلیل پویایی سیستم مدل تولید پاک تر بر اساس شاخص های کلیدی عملکرد کمی
- ارائه مدل تعالی تولید پاک تر برای رسیدن به سطح کلاس جهانی
- ارائه نرم افزار ارزیابی عملکرد تولید پاک تر با رویکرد تحلیل پوششی داده ها

۵-۳-۳ مهمترین اقدامات برای بهبود وضعیت مصرف انرژی در صنایع غذایی

به شرح زیر میباشند:

۱. کاهش نیاز به بخار و آب داغ

یکی از مهمترین اجزای بخش انرژی در هر واحد صنایع غذایی چرخه بخار است، در این سیستم از بخار تولید شده بوسیله بویلر (از طریق مبدل های گرمایی و تزریق سیستم به داخل محصولات) برای گرم کردن استفاده می شود (سکولوو، ۲۰۱۲)

مهمترین گزینه های تولید پاک تر در این بخش جهت بهینه سازی مصرف انرژی به ترتیب زیر هستند:

- برای کنترل جریان های گاز و هوا سیستم های کنترل احتراق نصب شود.
- دمای گاز دودکشها به طور مرتب ثبت گردد.
- برای جلوگیری از جرم گرفتگی، لوله های بویلر مرتباً تمیز شوند.
- اطمینان حاصل شود که بویلرها در بالاترین فشار ممکن عملیاتی کار کنند.
- نشستی های موجود در خطوط بخار و خطوط برگشت میعان ردیابی و تعمیر شوند.
- از مشاوره و راهنمایی متخصصین آب و فاضلاب برای افزایش کیفیت تولید بخار استفاده شود.
- بیشترین مقدار ممکن میعان به مخزن ورودی بویلر برگشت داده شود.
- با جایگزینی مخازن فلاش با سیستم های فشار بالایی بازگردانی میعان، از اتلاف میعان به شکل بخار کم فشار جلوگیری شود.
- برای مطابقت تولید بخار با میزان مورد نیاز در سیستم از ابزارهای اندازه گیری مناسب استفاده شود. (جونز، ۱۹۷۴)
- تمامی سطوح با دمای بالاتر از 50°C عایق بندی شده و مرتباً از سلامتی آنها اطمینان حاصل گردد.
- پایش عملکرد تله های غبار مرتب انجام و تله های معیوب تعویض شوند.

۲. سیستم های سردکننده

در اغلب موارد سیستم های سردکننده مصرف کننده های عمده انرژی در واحدهای صنایع غذایی هستند که مهمترین این سیستم ها چرخه تراکم غبار است. مصرف کننده انرژی در این زمینه کمپرسور بوده که میزان مصرف کمپرسور به نوع و ظرفیت آن وابسته می باشد. تولید پاک تر برای بهبود عملکرد کمپرسورها از نظر مصرف انرژی اجزای راهکارهای زیر را پیشنهاد می نماید .:

- انتخاب کمپرسور با نیاز سیستم مطابق باشد.
- در این زمینه از مشاورین متخصص استفاده شود.
- مرتباً کمپرسورها تمیز شوند تا اتصال حرارت با بالاترین راندمان صورت گیرد.
- خطوط مکش کمپرسور عایق بندی شده باشد.
- مکان استقرار کمپرسور خنک بوده و از تهویه مناسب هوا برخوردار باشد.
- سیستم های روغن کاری و خنک کننده کمپرسور بازرسی شود.
- امکان توقف سیستم سردکننده در مواقع عدم تولید بررسی شود.
- تعداد بخشهایی که نیاز به سیستم سردکننده دارند حتی الامکان کم شوند.
- عملکرد صحیح پرسنل در این زمینه مورد تشویق قرار گیرد.

۳. کارآیی موتور ها

یک موتور الکتریکی در هر سال به طور متوسط 4 تا 10 برابر هزینه خرید خود برق مصرف می کند. موتورهای با بازدهی بالا حدود ۴۰ % از موتورهای استاندارد معمولی گرانتر هستند، با این وجود صرفه جویی انرژی حاصله از آنها در مدت کمتر از دو سال این هزینه را جبران می کند. دیدگاه تولید پاکتر در این زمینه راهکارهای زیر را مد نظر قرار می دهد :

- امکان جایگزینی موتورهای فصلی با موتورهای دارای بازدهی بالای انرژی بررسی شود.
- در انتخاب موتور دقت کافی شود که ظرفیت آن با کاربری مربوطه مطابقت داشته باشد.
- از انتخاب موتورهای پرظرفیت جهت پوشش افزایش ظرفیت احتمالی در آینده خود داری شود.
- امکان استفاده از موتورهای با سرعت متغیر بر روی تجهیزانی از قبیل کمپرسورها، پمپ ها و دمنده ها بررسی شود.

۴. سیستمهای روشنایی

انواع مختلفی از سیستم های روشنایی نظیر سدیم فشار پایین و فشار بالا، بخار جیوه، فلورسنت، لامپهای هالوژن، تنگستن و لامپهای دگوری مینیاتوری برای مقاصد مختلف در دسترس هستند که از نظر بازدهی انرژی متفاوت می باشند. اگر چه سیستم روشنایی بخش ناچیزی از کل مصرف انرژی واحد را تشکیل میدهد ولی صرفه جویی در این بخش در اغلب موارد با هزینه بسیار کم یا بدون هزینه صورت میگیرد. در این زمینه توصیه های زیر پیشنهاد می گردد :

- در استقرار لامپها دقت شود که فقط نواحی مورد نظر روشن شوند.
- کلیدهای روشنایی از دیگر کلیدها جدا باشد.
- در صورت امکان در بعضی جاها بجای لامپ، سیستم روشنایی طبیعی مثل پنجره مورد استفاده قرار گیرد.

- دیوارها و سقف ها به رنگ روشن باشد.

- حتی الامکان از تعداد لامپها کاسته شود.

۵. بازیافت انرژی گرمایی

در بعضی شرایط حرارت مازاد منتشر شده می تواند بازیافت شده و مورد استفاده مجدد قرار گیرد

۴-۵ محدودیت های انجام تحقیق

محدودیت های انجام این تحقیق عبارت است از

- به دلیل این که هنوز تولید پاک تر به صورت جامع در شرکتها مورد استفاده قرار نگرفته است. ممکن است برخی از پاسخ دهندگان بر اساس ذهنیت خود به پرسش ها پاسخ داده باشند و نه براساس تجربه عملی
- این تحقیق در صنعت غذایی - آماده سازی پوره و رب گوجه صورت گرفته است و ممکن است با توجه به تغییر نوع تولید نتیجه متفاوتی حاصل شود.
- ارزیابی تولید پاک تر بر اساس شاخص های شناسایی شده جنبه مفهومی دارد و بر اساس مدل های ریاضی به صورت دقیق قابل اندازه گیری نیست.
- ارائه راهکارهای استراتژیکی و کاربردی بر اساس یک مطالعه موردی انجام شده است، در صورتی که می توان با یک دید کلان در سطح کشور و در نظر گرفتن سیاست های زیست محیطی از طریق الگوبرداری از جوامع موفق در زمینه تولید پاک تر عمل کرد.
- اطلاعات مربوط به حوادث انسانی و زیست محیطی رخ داده بعلت نداشتن سیستم های ایزو، GMP، و یا هر سیستم مشابه، در سازمان مدون نبوده و لذا پیگیری و اجرای فرایندهای آمارگیری برای نشان دادن روندها (افزایشی-کاهشی) دشوار می باشد.
- فصلی بودن شرکت و وجود تحریم های بین المللی، اجرای یک مستمر یک فرایند پاک تر را با مشکل مواجه می کند.

۵-۵ برخی اصلاحات در سازمان

1. خرید و نصب دستگاه دست و پا شور (Foodsafety-مدیریت منابع)

- ✓ بهبود Foodsafety سازمان
- ✓ مدیریت منابع
- ✓ رعایت موازین بهداشتی و GMP



2. خرید و نصب دستگاه خنک کننده

- ✓ کاهش مصرف انرژی
- ✓ مدیریت منابع
- ✓ بهبود مهندسی تجهیزات



3. خرید و نصب دستگاه پاستوریزه-خشک کن

- ✓ کاهش مصرف انرژی
- ✓ کاهش تولید آلاینده ها و دود
- ✓ بهبود مهندسی تجهیزات
- ✓ کاهش ریسک ایمنی



After



Before

4. خرید و نصب کانوایر سیستم بسته (HSE-کاهش بخارات و آلودگی محیطی)



After



Before

- ✓ کاهش مصرف انرژی و آب
- ✓ کاهش تولید آلاینده ها و دود
- ✓ بهبود مهندسی تجهیزات
- ✓ کاهش ریسک ایمنی

5. استفاده از تله جوندگان



6. تجهیز آزمایشگاه



7. بهبود انبارش مواد اولیه و محصول در انبارهای جداگانه



8. بهبود لباس و PPE کارکنان



۹. بهبود وضعیت نظم در اطراف شرکت-باز بودن در حد عبور ماشین آتش نشانی



After



Before

۱۰. آموزش HSE-5S و مدیریت پاک



منابع و مآخذ

- احمدی آسور، اکبر و شهربانو موسی زاده، ۱۳۸۷، کنوانسیون استکهلم و آلاینده های آلی پایدار، اولین کنفرانس بین المللی جایگاه ایمنی، بهداشت و محیط زیست در سازمان ها، اصفهان، شرکت تجارت آروین پیشرو، صص 33-50
- اصغرپور، جواد، (۱۳۸۹). تصمیم گروهی و نظریه ی بازی ها با نگرش تحقیق در عملیات، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.
- اصغرپور، محمد جواد، (۱۳۸۹)، تصمیم گیری چند معیاره، دانشگاه تهران
- اعرابی، سید محمد و هدایتی، سید هاشم، (۱۳۹۱)، "ارائه مدل تدوین استراتژی مبتنی بر فرهنگ مورد ایران"، فصلنامه پژوهش های مدیریت منابع انسانی دانشگاه جامع امام حسین (ع)، سال اول، شماره ۳، صص ۱۴۵-۱۲۷.
- اعرانی، سید محمد، (۱۳۹۰)، «پرسشنامه برنامه ریزی استراتژیک»، تهران، دفتر پژوهش های فرهنگی
- امامی، محمد حسن شهرار، سحر؛ سرایداریان، مجید و محمدنژاد، شاهین، (۱۳۸۷)، مروری بر مدل سرآمدی تولید پاکتر در صنعت، تهران، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران.
- امینی، محمد نقی و خباز باویل، صمد (۱۳۸۸)، "تدوین استراتژی به روش چارچوب جامع تدوین استراتژی (مطالعه موردی: شرکت سهند خودرو تبریز)"، نشریه مدیریت بازرگانی، دوره ۱، شماره ۲، صص ۳۲ – ۱۷.
- ایمان، محمدتقی، (۱۳۹۰)، میانی پارادایمی روش های کمی و کیفی تحقیق در علوم انسانی، تهران، انتشارات: پژوهشکده حوزه و دانشگاه
- آذر، عادل؛ قنواتی، مهدی و غلامزاده، رسول، (۱۳۹۱)، مدل سازی مسیری- ساختاری در مدیریت: کاربرد نرم افزار اسمارت پالاس، تهران نگاه دانش.
- آذر، عادل؛ حمزه جونقانی، ستار و احمدی نیک جونقانی، پژمان، (۱۳۹۳)، تئوری فازی و کاربرد آن در تصمیم گیری، تهران، انتشارات صفار
- توجه، آرین و سالمی، امیر، (۱۳۹۳)، نقش داروها و محصولات مراقبت شخصی به عنوان آلاینده های زیست محیطی نو ظهور، دومین همایش ملی و تخصصی پژوهش های محیط زیست ایران.
- جباری مقدم، ناصر و میرزایی دریانی، شهرام، (۱۳۹۴)، شناسایی و رتبه بندی عوامل مؤثر بر تولید پاک در راستای اصول مدل بهره وری سبز، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت، اقتصاد و حسابداری، تبریز، سازمان مدیریت صنعتی نمایندگی آذربایجان شرقی، صص 141-162.
- جعفرزاده، نادر، (۱۳۹۴)، معرفی پسماندهای خطرناک طبق کنوانسیون بازل و کاهش اثرات آن ها با استفاده از تکنولوژی های پاک، فصلنامه پایداری، توسعه و محیط زیست، دوره ۲، شماره ۱، صص 31-44.

- جعفری، حمید رضا و هویدی، حسین (۱۳۹۱)، بهینه سازی مصرف انرژی در صنایع غذایی به منظو تولید پاک تر با رویکرد توسعه پایدار، دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، تهران، صص 145-169.
- حافظ نیا، محمد رضا، (۱۳۹۳)، مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، تهران، انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت).
- دیوید فردار، (۱۳۹۱)، مدیریت استراتژیک، ترجمه سید محمد اعرابی و محمد تقی زاده مطلق، تهران، انتشارات دفتر پژوهش های فرهنگی
- سرمد، زهره؛ حجازی، الهه و بازرگان، عباس، (۱۳۸۶) روش های تحقیق در علوم رفتاری، چاپ سیزدهم، تهران، نشر آگه.
- سیدرضا سید جوادین، سید رضا، روشندل اربطانی، طاهر و نوبری، علیرضا (۱۳۹۵)، مدیریت منابع انسانی پاک تر یک رویکرد سرمایه گذاری و توسعه پایدار، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه گذاری، سال پنجم، شماره بیستم، صص 297-327.
- شریعت، محمود؛ عباس پور، مجید؛ نوری جعفر و کیوانی، ناصر (۱۳۸۰)، کاربرد تکنولوژی پاک در صنعت آبکاری، راهکار عملی و اجرایی کاهش آلودگی، نشریه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۲، شماره ۸-۷، صص 49-60.
- صیادی اناری، احمدرضا؛ اسدیپور، محمد؛ شعبانی، زیبا و صیادی اناری، محمد حسین، (۱۳۹۱)، برهمکنشی داروهای موجود در محیط زیست و اثرات آن بر سلامت جامعه، مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، دوره یازدهم، شماره ۳، صص 1-16.
- ضمیرانی، زهراء اصغر پور، مریم فتحی دخت، حبیب و ذوقی، جواد، (۱۳۹۰)، بررسی موردی وضعیت آلاینده های تولیدی شرکت غذایی و ارایه روش های حذف آنها، چهاردهمین همایش ملی بهداشت محیط دولتی وزارت بهداشت، درمان، و آموزش پزشکی - دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد.
- ظاهری، عصمت و طاهری، مهری، (۱۳۹۳)، محیط زیست و انواع آلودگی ها، اولین همایش ملی محیط زیست، دهقان، دانشگاه پیام نور واحد دهقان، ممی 111-129.
- علی احمدی، علیرضا و سعید نهائی، وحید، (۱۳۸۶)، توصیفی جامع از روش های تحقیق (پارادایم ها، استراتژی ها، طرح ها و رویکردهای کمی، کیفی و ترکیبی)، تهران، انتشارات: تولید دانش.
- عنبر نژاد، سعید، (۱۳۹۴)، ردیابی آلاینده های دارویی آنتی بیوتیکی (آموکسی سیلین، ازیتروماکسین، جنتامایسین و سفالکسین) و ضد التهابی (دیکلوفناک، ناپروکسن و سبکس) در آب های سطحی رودخانه کرج، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه ملایر، دانشکده محیط زیست.
- فراهانی راد، حمید و احسانی، حسین (۱۳۸۷)، تولید پاک تر، رویکردی پایدار برای اقدامات مدیریتی در ارزیابی اثرات محیط زیستی پروژه های صنعتی، نشریه علمی محیط و توسعه سال دوم شماره سوم صص ۴۴-۴۸.
- قیاضی، مرجان و افشار، زهرا (1394)، مدیریت پاک تر منابع انسانی، ماهنامه علمی آموزشی تخصصی ماهنامه تدبیر، دوره ۲۵، شماره ۲، صص 272-284.
- کردنائیچ، اسدالله، آذر، عادل و نیاکان لاهیجی، نازیلا (۱۳۸۹)، "تدوین استراتژی اثربخشی سازمانی دربخش دولتی (مطالعه موردی: گمرک جمهوری اسلامی ایران)"، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، سال دهم، شماره دوم، صص 91-114.

- کریمی، تورج و صادقی مقدم، محمدرضا، (۱۳۹۴)، مجموعه های راف و مجموعه های خاکستری (مبانی کاربرد نرم افزارها)، تهران، انتشارات: مهربان.
- محسنین، شهریار و اسفیدانی، رحیم، (۱۳۹۳)، معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد حداقل مربعات جزئی به کمک نرم افزار Smart PLS، تهران: انتشارات: کتاب مهربان.
- محمدنژاد، شاهین و شهرار، سحر (۱۳۸۷)، تولید پاکتر ایده ای جهت سرآمد سازمانی، دومین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست، صص 78-92.
- محمد نژاد، شاهین و یاری، علی، (۱۳۸۴)، مقدمه ای بر تولید پاکتر در صنایع غذایی، تهران: انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران
- محمدنژاد، شاهین و یاری، علی، (۱۳۸۴)، مقدمه ای بر تولید پاکتر در صنایع غذایی، تهران انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران
- مؤمنی، منصور و فعال قیومی، علی، (۱۳۹۰)، تحلیل های آماری با استفاده از SPSS، تهران.
- مؤمنی، منصور؛ دشتی، مجتبی؛ بابرام زاده، سونا و سلطان محمدی، ندا، (۱۳۹۲)، مدل سازی معادلات ساختاری با تاکید بر سازه های بازتابنده و سازنده (با به کارگیری نرم افزارهای لیزرل، ایموس و پی ال اس).
- نبی بیده‌ندی، غلامرضا؛ هویدی، حسن؛ نصرآبادی، تورج و محمدنژاد، شاهین (۱۳۸۵)، معرفی رویکرد تولید پاکتر به منظور بهینه سازی مصرف انرژی در صنایع، مطالعه موردی: صنایع غذایی، اولین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست، صص 92-103.
- یوسفی ولیک چالی، مجید؛ درویشی، لیلا و حسینی، سید حبیب (۱۳۹۲)، نقش اکوسیستم های جنگلی در اندوزش کربن سبز و کاهش تغییرات اقلیمی، اولین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، صص ۱۴۳ – ۱۵۳.
- محمدنژاد، شاهین و یاری، علی مقدمه ای بر تولید پاک تر در صنایع غذایی، انتشارات مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران، 1384
- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت غذا و دارو، حداقل ضوابط فنی و بهداشتی برای تاسیس و بهره برداری واحدهای تولید و بسته بندی مواد غذایی-مهرماه 1388
- دکتر مصطفی عادل زاده، مدل تولید پاک تر در صنایع دارویی-آذرگان 1396
- Abraham, A., Falcon, R. & Bello, R. (2009). Rough Set Theory: A True Landmark in Data Analysis. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Abreu, M. C. (2009). How to define an environmental policy to improve corporate sustainability in developing countries. Bussiness, Strategy. Environment, 18, 542-556.
- Almeida, C. M. V. B., Agostinho, F., Giannetti, B. F., & Huisingh, D. (2015). Integrating cleaner production into sustainability strategies: an introduction to this special volume. Journal of Cleaner Production, 96, 1-9. Altham, W. (2007). Benchmarking to trigger cleaner production in small businesses: drycleaning case study. Journal of Cleaner Production, 15(8-9), 798-813.
- Ambrose, R., & Wool. T. (1993). The Water Quality Analysis Simulation Program WASP S.IO, US EPA, Athens. Georgi. 223.

- Ashton, W. S., Hurtado-Martin, M., Anid, N. M., Khalili, N. R., Panero, M. A., & McPherson, S. (2017). Pathways to cleaner production in the Americas 1: bridging industry-academia gaps in the transition to sustainability. *Journal of Cleaner Production* 142 Part 1. 432-444.
- Awasthi, A., Chauhan, S. S., & Goyal, S. S. (2010). A fuzzy multicriteria approach for evaluating environmental performance of suppliers. *Journal Product Economic*, 126(2), 370-378.
- Bai, C., & Sarkis, J. (2010). Green supplier development: analytical evaluation using rough set theory. *Journal of cleaner production*, 18(12), 1200-1210 .
- Bala, A., PacoMunoz, P., Rieradevall, J., & Ysern, P. (2008). Experiences with greening suppliers. The University at Autono made Barcelona, *journal of cleaner production*, 16(15), 1610-1619.
- Bauwens, W., Vanrolleghem, P., Fronteau, C., & Smmets, M. (1996). An Integrated Methodology for the Impact Assessment of the Design and Operation of the Sewer. Wasle Water Treatment Plant System on the Receiving Waler Quality. *Science technology*, 33.(2)
- Bezama, A, Correa, M., & Szarka, N. (2012). Evaluation of the environmental impacts of a Cleaner Production Agreement by frozen fish facilities in the Biobio Region, Chile. *Journal of Cleaner Production*, 26, 95,100.
- Bonilla, S. H., Almeida, C. M., Giannetti, B. F., & Huisingh, D. (2010). The roles of cleaner production in the sustainable development of moder societies: an introduction to this special issue. *Journal of Cleaner Production*, 18(1).1-5.
- Bowie, G., Mills, W., Porcella, D., Campbell, C., Pagenkopf, J., Rupp, G Rates, Constants and Kinetics Chamberlin, C. (1985). *Surface Water Quality Modeling* (2nd edition), US-EPA, Athens, Georgia, in USA. 455.
- Brace, N., Kemp, R., & Snelgar, R. (2009). *SPSS for Psychologists: A Guide to Data Analysis using SPSS for Windows*. New York: Palgrave Macmillan .
- Buyukozkan, C., & Cifci, G. (2012a). A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. *ExpertSyst. Appl*, 39(3), 3000-3011 .
- Buyskorkan, G., & Cifci, G. (2011). A novel fuzzy multicriteria decisi framework for sustainable supplier selection with in complete information *Comput. Ind*, 62(2), 164-174.
- Cabello Eras, J. J., Gutiérrez, A. S., Capote, D. H., Hens, L., & Vandecasteele, C. (2013). Improving the environmental performance of an earthwork project using cleaner production strategies *Journal of Cleaner Production*, 47, 368-376.
 - Campos, L. M. S. (2012). Environmental management systems (EMS) for small companies: A study in Southern Brazil. *Journal of Cleaner Production* 32, 141-148.
 - Chen, C. C., Tseng, M. L., Lin, Y. H., & Lin, Z. S. (2010). Implementation of green supply chain management in uncertainty. In: *Proceedings of the International Conference on IEEM*, 7, 260-264.

- Chiou, C. Y., Hsu, C. W., & Hwang, W. Y. (2008). Comparative investigation on green supplier selection of the American, Japanese and Taiwanese electronics industry in China. In: Proceedings of the International Conference on IE&EM. IEEE, 8, 1909-1914.
- Chiou, T. Y., Chan, H. K., Lettice, F., & Chung, S. H. (2011). The influence of greening the suppliers and green innovation on environmental performance and competitive advantage in Taiwan. Transp. Res., 47(6), 82-836.

جامعه آماری						
ردیف	مجموعه	تحصیلات	سمت/محل کار	نسبت	سن	توضیحات
1	شرکت طبیعت	کارشناس شیمی	مدیر کنترل کیفیت شرکت طبیعت	زن	43	مدرس ایزو
		ارشد صنایع غذایی	کنترل کیفیت شرکت طبیعت	زن	40	
		کارشناس بهداشت و ایمنی	بازرس اداره بهداشت	زن	40	
2	شرکت صنایع غذایی العوجان	کارشناس شیمی	مدیر کنترل کیفیت شرکت قوطیسازی نوشیدنی	مرد	45	مدیر فنی کیفی
		ارشد مدیریت	مدیر تولید Kacc	مرد	45	تولیدی
		ارشد شیمی تجزیه	مسول فنی شرکت رانی	مرد	33	کیفی
3	شرکت صنایع غذایی Rani	مهندس مکانیک	سرپرست ارشد تولید Beverage Rani	مرد	47	
		ارشد MBA	مدیر سیستمهای ایزو شرکت قوطیسازی نوشیدنی	مرد	51	
4	آنتی بیوتیک سازی مازندران	ارشد شیمی آلی	سرپرست ارشد تولید	مرد	43	تولیدی
5	هنکل ایران	ارشد شیمی آلی	مدیر فنی کیفی	مرد	40	فنی-کیفی
6	شرکت پارس شهد	کارشناس مدیریت	مدیر عامل	مرد	55	
		ارشد شیمی تجزیه	مدیر کنترل کیفیت پارس شهد	زن	50	کیفی
		ارشد صنایع غذایی	مدیر فنی پارس شهد	مرد	29	غذایی
7	شرکت Nesstle	مهندس برق	مدیر دپارتمان فنی	مرد	46	فنی
8	آلوم پارس	کارشناس شیمی	مدیر تولید واحد	مرد	46	
9	دارویی عماد درمان	کارشناس شیمی	سرپرست تولید	مرد	40	تولیدی
10	دارویی ارسطو	کارشناس شیمی	سرپرست تولید	مرد	43	تولیدی
11	شرکت سن ایچ	کارشناس مکانیک	سرپرست تولید	مرد	46	تولیدی
12	دانشگاهی	دکتری علوم طبیعی	دانشگاه Justus liebig university Giessen	مرد	42	آنالیزور - آلمان - استاددانشگاه
13		دکتری محیط زیست	دانشگاه گرگان	زن	40	تخصص آلودگی و HSE - استاددانشگاه
		دکتری شیمی	دانشگاه گرگان	مرد	45	استاددانشگاه
		دکتری صنایع غذایی	کارشناس شرکتهای شهرک های صنعتی	زن	45	استاددانشگاه-عضو کلینیک صنعت
15	ادارات	کارشناس بهداشت و ایمنی	بازرس اداره بهداشت قم	زن	45	ایمنی
16		کارشناس بهداشت و ایمنی	بازرس اداره بهداشت محلات	مرد	45	ایمنی
		کارشناس بهداشت و ایمنی	بازرس اداره بهداشت محلات	زن	40	ایمنی
		کارشناس بهداشت و ایمنی	بازرس اداره بهداشت محلات	مرد	40	ایمنی
17	شرکت شهرکهای صنعتی مازندران	ارشد صنایع غذایی	مدیر فنی	مرد	40	غذایی
		ارشد صنایع غذایی	مدیر کنترل کیفیت	مرد	40	کیفی
		دکتری صنایع غذایی	مدیر کنترل کیفیت	زن	45	کیفی
		ارشد صنایع غذایی	مدیر فنی	زن	40	غذایی

جامعه خبرگان						
ردیف	مجموعه	تحصیلات	سمت/محل کار	سن	توضیحات	
1	شرکت طبیعت	کارشناس شیمی	مدیرکنترل کیفیت شرکت طبیعت	43	مدرس ایزو	
2	شرکت صنایع غذایی العوجان	کارشناس شیمی	مدیرکنترل کیفیت شرکت قوطیسازی نوشیدنی	45	مدیر فنی کیفی	
3	آنتی بیوتیک سازی مازندران	ارشد شیمی آلی	سرپرست ارشد تولید	43	تولیدی	
4	هنکل ایران	ارشد شیمی آلی	مدیر فنی کیفی	40	فنی-کیفی	
5	دانشگاهی	دکتری علوم طبیعی	دانشگاه Justus liebig university Giessen	42	آنالیزور -آلمان-استاددانشگاه	
6		دکتری صنایع غذایی	کارشناس شرکتهای شهرک های صنعتی	45	استاددانشگاه-عضو کلینیک صنعت	

پرسشنامه

با سلام و احترام

پرسشنامه زیر در راستای پژوهشی با هدف «شناسایی و طراحی الگوی تولید ایمن و پاک تر با رویکرد سه مولفه آموزش -HSE بهبود مهندسی تجهیزات - مدیریت منابع در یک شرکت مواد غذایی (مطالعه موردی شرکت پارس شهد)» تهیه شده است. لذا با تخصیص زمان ارزشمندتان به طور دقیق آن را تکمیل و به پژوهشگر عودت دهید. شایان ذکر است این اطلاعات کاملاً محرمانه تلقی شده و صرفاً جهت دستیابی به اهداف پژوهش به صورت کلی مورد استفاده قرار خواهد گرفت. پیشاپیش از همکاری صمیمانه شما سپاس گزاری می شود.

سوالات عمومی

1. نام و نام خانوادگی:

شماره تماس:

2. جنسیت:

مرد زن

3. سن:

کم تر از 30 سال 30 تا 40 سال 41 تا 50 سال 50 سال به بالا

4. میزان تحصیلات:

کارشناسی کارشناسی ارشد دکترا

5. سطح سابقه خدمت (تجربه کاری)

کم تر از 5 سال بین 5 تا 10 سال بین 11 تا 15 سال بین 16 تا 20 سال

بالا تر از 20 سال

سوالات تخصصی (پرسشنامه تحلیل عاملی)

هدف: این پرسش نامه جهت شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در تدوین مدل پاکتر در صنعت غذایی مورد استفاده قرار گرفته است.

نحوه تکمیل: برای سنجش هر یک از شاخص ها از طیف پنج گزینه ای خیلی کم تا خیلی زیاد در جهت موثر بودن برای آن استفاده کنید.

ردیف	شاخص ها	خیلی کم (1)	کم (2)	متوسط (3)	زیاد (4)	خیلی زیاد (5)
1	به اشتراک گذاری مباحث تولید پاک در بین کارکنان برای ایجاد فرهنگ تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟					
2	ارزیابی تامین کنندگان از نظر پاک بودن فرآیند، تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟					
3	مسئولیت های اجتماعی و شایستگی های محیط زیستی مدیریت تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟					
4	انتقال دانش تولید پاکتر بین کارکنان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟					
5	فرهنگ سازگار با محیط زیست کارکنان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟					
6	مشارکت مدیریت ارشد سازمان در امور تولید پاکتر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟					
7	مشارکت مدیر اجرایی تولید پاکتر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟					

					8	برنامه های تولید پاکتر در تاسیسات تامین کنندگان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					9	نوآوری در ایجاد محصولات پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					10	دفع خطرات زیست محیطی عملیات تولید تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					11	باز یافت و استفاده مجدد مواد اولیه و ثانویه سازمان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					12	بهبود مستمر فرآیندهای پاکتر سازمان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					13	استفاده از مواد اولیه و ثانویه سازگار با محیط زیست تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					14	طراحی تولید سازگار با تولید پاکتر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					15	مشارکت کارکنان در تولید پاکتر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					16	نوآوری در برنامه ریزی های تولید پاکتر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					17	بازرسی از تامین کننده تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					18	پاک بودن فرآیند و محصول تولید تامین کنندگان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					19	باز یافت خارجی مانند کاغذ-پلاستیک-شیشه-قوطی کهنه تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					20	به حداقل رساندن ضایعات سازمان (تولیدی و غیرتولیدی) تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					21	بهینه سازی مصرف مواد شیمیایی و جایگزین سازی چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					22	برنامه ریزی برای توسعه و اتخاذ تکنولوژی پاک (استفاده از تکنولوژی سازگار با محیط زیست) تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					23	تا چه میزان نیروی کار ماهر در حوزه تولید پاکتر میتواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					24	تا چه میزان تمرکز بر خواسته پاک مشتری بر اجرای تولید پاکتری می تواند اثرگذار باشد؟
					25	شراکت در پروژه های پاک (مثلا در شهرک های صنعتی) تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					26	مدیریت پاک مواد زائد تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟

					27	بهینه سازی مصرف آب تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					28	نوآوری فرآیندهای تولید پاکتر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					29	طراحی مجدد محصول به منظور تولید محصولات سازگار با محیط زیست تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					30	تعهد و پشتیبانی مدیریت ارشد سازمان از تولید پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					31	تصویرذهنی از تولید پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					32	نگهداری و تعمیرات پاک تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					33	دانش فنی تولید پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					34	تشکیل تیم کارکنان ماهر و مرتبط برای نیل به تولید پاک تر در سازمان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					35	ترویج سیاست های تولید پاک تر در سازمان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					36	مشارکت با سازمان های دیگر (مثلا در شهرک های صنعتی) تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					37	تطابق با مقررات زیست محیطی دولتی تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					38	سیاست های تشویقی در جهت تولید پاکتر در سازمان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					39	سیاست های تشویقی دولتی (مثلا در شهرکهای صنعتی) در جهت تولید پاکتر در سازمان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					40	آمادگی و برنامه ریزی در کنترل آلودگی تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					41	تدوین خط مشی های تولید با محوریت پاک بودن تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					42	فرآیند های تولید محصول پاکتر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					43	پروژه های تحقیق و توسعه پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟
					44	برنامه ریزی استراتژیک با محوریت پاک تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟

				تطابق با مقررات زیست محیطی صنعت در سطح کلاس جهانی تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	45
				بازيافت داخلی (مواد اولیه و توليدي ثانويه) تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	46
				بهينه سازی مصرف انرژی (عامل های نیرو) تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	47
				کاهش و حداقل شدن وابستگی به منابع طبیعی تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	48
				آموزش و يادگیری مفاهيم محیط زیست به کارکنان تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	49
				حفاظت از محیط زیست تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	50
				شناسایی عوامل آلودگی در سازمان و کنترل آلودگی تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	51
				فرآیندهای لجستیک (تدارکات) پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	52
				پایبندی به سیاست های تولید پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	53
				بازرسیهای دولتی محیط زیست تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	54
				هزینه پیشگیری و درمان آلودگی هوا تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	55
				فرآیندهای عملیاتی پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	56
				فرآیندهای خرید پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	57
				فعالیت های سازمانی پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	58
				طراحی مجدد ایستگاه های کاری به صورت پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	59
				مدیریت محیط فیزیکی برای تولید پاک تر تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	60
				استقرار سیستم مدیریت زیست محیطی (سری تا چه میزان می تواند بر گواهینامه های ایزو 14000) اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	61
				عملکرد (کارایی) محیط زیست تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	62

					استفاده از عامل های انرژی نوظهور تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	63
					توانایی ها و ظرفیت های محیط زیست تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	64
					سرویسهای دوره ای ماشین آلات تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	65
					ایزولاسیون بویلرها تا چه میزان می تواند بر حفظ انرژی و اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	66
					تفکیک زباله ها (ایجاد ارزش افزوده و حفظ محیط زیست) تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	67
					تصفیه فاضلاب خروجی (ایجاد سیستم پیش تصفیه) تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر در یک شهرک صنعتی اثرگذار باشد؟	68
					سیستم های اعلان حریق (کمک به ایجاد محیط امن) تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	69
					آموزش و آشنایی با مفاهیم S5 تا چه میزان می تواند بر اجرای تولید پاکتر اثرگذار باشد؟	70

پیوست 3: چک لیست بررسی وضعیت HSE و تولیدپاکتر، مصرف انرژی در محیط کار

چک لیست بررسی وضعیت HSE و تولیدپاکتر، مصرف انرژی در محیط کار

نام و نام خانوادگی: _____ شغل: _____ سن: _____ سابقه کار: _____ سطح: _____
تحصیلات: _____
نوع شیفت کاری: _____ سابقه کار: _____ سابقه داشتن حادثه: _____

عناوین سوالات	بلي	خير	عدم کاربرد
1- آیا محیط کار از نظرتعیین نوع خطرات موجود ارزیابی شده و مستندات آن موجود است؟			
2 - آیا محیط کار کارکنان از نظرتعیین نوع وسایل حفاظت فردی مورد نیاز (دستکش، ماسک، گوشی و...) طبقه بندی شده است؟			
3- آیا آموزشهای لازم در زمینه بکارگیری صحیح وسایل حفاظت فردی و اینکه چه وسیله ای برای چه کاری لازم است و چطور استفاده می گردد بر گزار شده و مستندات آن موجود است ؟			
4- آیا در جاهایی که خطر پرتاب ذرات، مایعات و مواد خورنده وجود دارد عینک های ایمنی مناسب یا محافظ صورت تهیه شده است؟			
5- آیا مدیریت سازمان از تولید پاک تر و حفظ محیط زیست پشتیبانی میکند ؟			
6- آیا در جاهایی که خطر آسیب های چشمی از قبیل کوفتگی ، پارگی ، سوختگی و ... وجود دارد عینک های ایمنی مناسب تامین گردیده است ؟			
7- آیا سازمان برای دستیابی به تولید پاک تر طراحی مجدد انجام داده است؟			
8- آیا در جاهاییکه امکان آسیب به دست مانند بریدگی پارگی، سوختگی دست وجود دارد، دستکشهای ایمنی مناسب فراهم گردیده است ؟			
9- آیا در سازمان تیم هایی برای نیل به اهداف تولید پاک تر تشکیل شده است؟			
10- آیا در ایستگاه های کاری که خطر سقوط اشیاء وجود دارد کلاه ایمنی در اختیار کارکنان قرار گرفته و بازرسی می گردد ؟			
11- آیا در سازمان تیم های کمکهای اولیه و اطفای حریق تشکیل شده است؟			
12- آیا محیط کار از نظر آلاینده های زیست محیطی مورد ارزیابی قرار گرفته است ؟			
13- آیا سازمان دارای سیستم اعلان یا اطفای حریق می باشد ؟			
14- آیا در جاهاییکه خطر جراحت و آسیب به پا در اثر سقوط اشیاء وجود دارد کفش و پوتین ایمنی مورد استفاده قرار می گیرد؟			

			15- آیا وسایل حفاظت تنفسی در جاهائیکه مورد نیاز است توسط کارکنان استفاده می شود ؟
			16- آیا اقدامات تشویقی و آموزشی برای تبدیل شدن دانش سازمانی تولید پاکتر به فرهنگ در سازمان پیگیری می گردد؟
			17- آیا برای کارکنانی که در مواجهه با تراز صدایی بیشتر از 82 دسی بل می باشند، گوشی ایمنی (ایرماف یا ایر پلاگ) تهیه شده است؟
			18- آیا کارکنان با روش های کاهش مصرف انرژی آشنایی دارند؟
			19- آیا کف پوش های عایق جریان الکتریسته در جلو تابلو های برق وجود دارد؟
			20- آیا دستکش های عایق جریان الکتریسته برای کارگران برق کار تهیه شده است؟
			21- آیا سازمان برای آمادگی در مواجهه و کنترل آلودگی زیست محیطی برنامه ریزی کرده است؟
			22- آیا لباس کار مناسب با توجه به نوع شغل تهیه شده است؟
			23- آیا لباس کار متناسب با نوع شغل توسط کارگران استفاده می شود؟
			24- آیا کارکنان با آلاینده های شرکت آشنا هستند؟
			25- آیا آبراه ها و مجاری فاضلاب توری و چاه بست دارند؟
			26- آیا تفکیک ضایعات و زباله های شرکت بدرستی انجام می گردد و در ظروف مخصوص خود جمع آوری می شوند؟
			27- آیا هوای سالن تولید سالم بوده و فیلتر میشود؟
			28- آیا شرکت برای دفع آفات برنامه اجرایی دارد؟
			29- آیا برنامه نظافت شرکت مدون شده، اجرا و کنترل میشود؟
			30- آیا کپسول های آتش نشانی به تعداد مناسب محاسبه شده و سالم و در دسترس می باشند
			31- آیا مواد اولیه در جای مناسب با دما و تهویه مناسب انبارش میشوند؟
			32- آیا مواد اولیه واکنش پذیر در انبار بطور جداگانه انبارش میشوند؟
			33- آیا نور کافی برای کارکنان در ایستگاههای مختلف وجود دارد؟
			34- آیا تجهیزات مانند بویلر، یخچال، راکتور، دارای برنامه بازدید و تعمیرات دوره ایی هستند؟
			35- آیا تجهیزات دارای ارت بوده و چاه ارت استاندارد می باشد؟
			36- آیا پرسنل قبل از شروع به کار آموزش HSE می بینند؟
			37- آیا پرسنل قبل از شروع به کار، با نکات فنی و ایمنی مسئولیت خود آشنا میشوند؟
			38- آیا استفاده از از مواد اولیه و ثانویه سازگار با محیط زیست در دستور کار مدیریت سازمان قرار گرفته است؟

پیوست-4 لیست موارد ذکر شده و اصلاحی برای نیل سازمان به تولید پاک تر

لیست موارد ذکر شده و اصلاحی برای نیل سازمان به تولید پاک تر		
ردیف	لیست موارد برای تولید پاک تر	وضعیت
1	اصلاح فاضلاب خروجی شرکت	در حال اجرا
2	تکمیل دودکش های خروجی سالن تولید	در حال اجرا
3	تعمیر عایق بندی سیستم بویلر	در حال اجرا
4	لباس و PPE پرسنل تولید	انجام شد
5	نصب سیستم اعلان حریق	در حال تحقیق
6	جداسازی مواد اولیه و محصول در انبار های جداگانه	انجام شد
7	تصحیح سیم کشی بطور موردی	در حال اجرا
8	تصحیح کف سازی خروج پساب بطور موردی	در حال اجرا
9	تعویض و ارتقای سیستم خشک کن	انجام شد
10	تعویض و ارتقای سیستم کانوایر	انجام شد
11	استقرار سیستم های مدیریت (کیفیت/ایمنی مواد غذایی/...) در سازمان	در حال تحقیق
12	جداسازی ضایعات بطور مناسب	انجام شد
13	آموزش نحوه نیل به تولید پاک و ایمن	انجام شد
14	تعیین برنامه و تیم نظافت بر اساس S5	انجام شد
15	مرتب کردن و آزادسازی اطراف شرکت از ضایعات تانکر ها و بشکه ها	در حال اجرا

Abstract:

In this century, coherence and coordination between the environment, economy and society is considered an important challenge and issue to achieve sustainable development, and with the rise of global awareness and vigilance regarding environmental issues by governments and industries. This issue has become more and more important.

Today, the food industry occupies a major share of the country's industries and we see that it has enjoyed significant growth in recent years. According to this research, the implementation and design of a model for cleaner production by emphasizing the three-component approach of HSE education - Improvement of equipment engineering - resource management and optimization of energy consumption and its recycling as much as possible in this sector can play a prominent role in protecting human and energy resources of the country and taking steps towards sustainable development and environmental protection.

The importance of this matter is highlighted when we know that most of the country's food industries, due to the use of different types of energy in a traditional way, have a daily energy loss amounting to thousands of kilowatt hours, and the relationship between these three important things has not been seen to this extent in previous researches, considering The considerations of this research, which is the foundation of years of executive experience in industries, can have a corresponding impact in similar industries.

The training of human resources protection and environmental protection (HSE) together increases the organizational culture, the result of which is the reduction of waste and accidents, which is proposed in the lean system, this is the same culture that was proposed by the Environmental Protection Organization.

Since clean production and sustainable and clean green production both require the commitment of the management and the participation of employees, the identification and reduction of organizational waste, and the continuous improvement of the organization, the implementation of the clean production system may actually make the implementation of the sustainable green production program easier.

In this research, one of the valid methods to provide a cleaner production model is presented. The results show that in order to achieve a cleaner production, 12 variables "Cleaner environment management", "Cleaner processes", "Development, implementation and inspection of cleaner policies and regulations", "Cleaner resource management", "Employee culture" are necessary. Cleaner", "Cleaner strategic drivers", "Cleaner leadership and competence", "Cleaner suppliers", "Cleaner technical knowledge", "Cleaner risk perception and protection measures", "Cleaner participation", "Cleaner design" is of great importance and should be paid attention to.

Keywords:

Cleaner production, interpretive structural modeling, food industry, lean product, 5S system, GMP



Energy Institute of Higher Education

Design a safer and cleaner production model with a three-component approach HSE training - Improving equipment engineering - Resource management, In a food company (Case study of Pars Shahd company)

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the degree of
Master of Science in Department of Safety, Health and Environmental
Engineering (HSE)**

**By:
Reza Akbari**

**Supervisor:
Dr. Farshad Hashemzadeh**

**Advisor:
Dr. Mostafa Adelizadeh**

October 2022