

ارزیابی اثربخشی و پایداری اجرای برنامه های پروتکل مونترال در ایران

رضا چلیبانلو*[†] - مریم مسئی بیدرونی**

* دانشجوی دکتری برنامه ریزی محیط زیست دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران -
** کارشناس مسئول مرکز پیشبرد قوانین و مقررات دفتر حفاظت لایه اوزن -

چکیده

کشور ایران در سال ۱۳۶۸ کنوانسیون وین برای حفاظت از لایه اوزن و پروتکل مونترال در زمینه مواد مخرب لایه اوزن را پذیرفته و تصویب نموده است. در چهارچوب مقررات پروتکل مونترال، ایران در گروه کشور های مشمول ماده ۵ پروتکل قرار گرفته و تنها مصرف کننده مواد مخرب لایه اوزن می باشد. هدف عمده و اصلی از اجرای برنامه های پروتکل مونترال در ایران کاهش تدریجی انتشار مواد مخرب لایه اوزن و حذف فیزیکی این مواد از چرخه مصرف در بخش های مختلف اقتصادی شامل بخش های صنعتی، کشاورزی و خدمات بوده است. برای نیل به این هدف، مکانیزم های اجرائی، مالی و ساختار نهادی مشخصی طراحی و به مورد اجرا گذارده شده است. اکنون کمی بیش از دو دهه از تدوین و پذیرش جهانی پروتکل مونترال گذشته است و در متون مختلف و بنا به اعتقاد مجریان و کارشناسان پیمان نامه های بین المللی زیست محیطی، کنوانسیون وین و پروتکل اجرائی آن در گروه موفق ترین کنوانسیون ها و پروتکل ها از لحاظ اجرائی و عملکردی و همچنین از نقطه نظر تاثیرات واقعی آن بر کنترل و مدیریت یک بحران اساسی زیست محیطی یعنی تخریب و کاهش لایه محافظ کره زمین (لایه اوزن) بشمار می روند. بررسی حاضر به منظور تشریح و تحلیل این سؤال انجام شده است که تا چه اندازه ایران بعنوان یکی از اعضای کنوانسیون وین و پروتکل اجرائی آن در تحقق اهداف و نیل به تعهدات خود موفق بوده و اقدامات انجام شده تاکنون تا چه اندازه اثربخش بوده است. همچنین در این بررسی وضعیت پایداری فعالیت ها و اقدامات انجام شده در کشور مورد بحث قرار گرفته است. در چهارچوب بررسی حاضر فعالیت های ایران در راستای عمل به تعهدات خود در قبال پروتکل مونترال در چهار گروه مشخص شامل ظرفیت سازی، انتقال تکنولوژی، وضع و اعمال قوانین و مقررات کنترلی و مدیریت اطلاعات و پایش طبقه بندی شده و از دیدگاه اثر بخشی - تناسب و پایداری مورد ارزیابی قرار گرفته اند. نتایج نشان می دهند که با اجرای برنامه های پروتکل مونترال در کشور، بالغ بر ۶۶ درصد از کل مواد مخرب لایه اوزن و ۹۰ درصد از فریون های شناسائی شده در بخش های مختلف مصرف کننده از چرخه مصرف این مواد خارج شده اند. بر این اساس ایران در انطباق کامل با تعهدات خود در قبال برنامه زمانبندی کاهش انتشار و حذف مواد مخرب لایه اوزن می باشد. همین نتایج نشان می دهند که قدم های موثری در راستای تضمین پایداری اقدامات و اطمینان از عدم بازگشت تقاضا به مصرف مواد مخرب لایه اوزن در آینده برداشته شده است.

کلمات کلیدی

کنوانسیون وین، پروتکل مونترال، لایه اوزن، مواد مخرب لایه اوزن، کاهش انتشار، حذف فیزیکی، انتقال تکنولوژی، ظرفیت سازی، پایش، ارزیابی اثربخشی، پایداری، ایران

مقدمه

مونترال از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد، توجه به موضوع پایداری فعالیت ها و تداوم اثرات ناشی از اقدامات انجام شده در آینده است. همانند هر سیستم مدیریتی و تصمیم گیری دیگری، اتخاذ استراتژی های مناسب و تصمیم گیری و برنامه ریزی برای تضمین پایداری عملکرد جریان انتقال تکنولوژی و نهاد های اجرائی و قانونی ایجاد شده تحت پروتکل مونترال، نیازمند داشتن اطلاعات از وضعیت موجود و ارزیابی کارایی و اثر بخشی عملکرد سیستم های بوجود آمده در طول سال های اجرای پروتکل در چهارچوب یک سیستم پایش و ارزشیابی مشخص می باشد. نوشتار حاضر به منظور بازنگری و ارزیابی اثر بخشی عملکرد فعالیت های صورت پذیرفته در کشور تحت سیستم اجرائی پروتکل مونترال از ابتدای فعالیت های آن تا کنون تهیه گردیده است که در نهایت چهارچوبی را جهت تعیین وضعیت انطباق اقدامات انجام شده با فعالیت ها و اهداف پیش بینی شده در برنامه کشوری^{۱۴} بدست خواهد داد.

روش و رهیافت:

پایه و اساس ارزیابی انجام شده در این بررسی اجمالی، مرور اسناد و مدارک موجود در پایگاه اطلاعات پروتکل مونترال، دفتر حفاظت لایه اوزن، گزارشات دوره ای تهیه و ارائه شده در طول مدت زمان مذکور و همچنین بررسی شرح خدمات و وظایف پیش بینی شده برای بخش های کاری مختلف در اسناد پروژه ها می باشد. همچنین تجربیات نویسندگان در طول سال های همکاری با دفتر حفاظت لایه اوزن نیز به جریان بررسی و بویژه تحلیل و جمع بندی نتایج حاصله کمک نموده است. از دیدگاه روش شناختی، فرآیند بکار رفته در ارزیابی را می توان نوعی روش ارزیابی کیفی دانست که در جریان آن از معیار های مشخصی که به نظر می رسد می توانند نشانگر اثربخشی عملکرد و پایداری سیستم اجرائی مورد نظر باشند استفاده بعمل آمده است. علیرغم اینکه داده ها و اطلاعات موجود در زمینه فعالیت ها و اقدامات انجام شده تحت پروتکل مونترال امکان انجام ارزیابی کمی با کاربرد روش های آماری را امکان پذیر می سازد، با توجه به زمان بر بودن فرآیند جمع آوری و تحلیل های آماری و نیز هدف این بررسی که تنها معطوف به ارائه تصویری کلی از وضعیت عملکردی سیستم اجرائی پروتکل مونترال در ایران برای مخاطبین این نشریه علمی-ترویجی می باشد، به تحلیل کیفی بسنده شده است.

از میان شاخص ها و نمایه های گوناگونی که در دیدگاه های مدیریتی مختلف برای ارزیابی و پایش فرآیند ها و عملکرد های سیستم مدیریتی مورد استفاده قرار می گیرند، اثر بخشی^{۱۵} یا بهره وری فیزیکی و کارایی^{۱۶} یا بهره وری کار دو شاخص مهم در ارزیابی عملکرد یک سیستم مدیریتی با هدف مشخص بشمار می روند.

منظور از اثر بخشی در نوشتار حاضر نسبت فراوانی یا حجم کل اقدامات انجام و یا تکمیل شده به کل فعالیت های پیش بینی شده و یا عبارت دیگر میزان دستیابی به نتایج یا درجه تحقق اهداف اصلی سیستم و منظور از کارایی یا بهره وری کار، نسبت دست آورد ها به نهاده ها و منابع بکار رفته یا باز داده مرتبط با عملیات تولیدی و یا خدماتی مشخص و معین بعنوان معیار عملکرد و یا ظرفیت و توان موجود سیستم مورد نظر می باشد. با توجه به این که سیستم مدیریت اجرائی پروتکل مونترال در ایران عمدتاً سیستمی

اساس معاهدات چند جانبه زیست محیطی^۱ بر مبنای یک اصل مشترک پایه ریزی شده است. این اصل بیان می کند که هیچ کشور و یا ملتی اجازه ندارد از منابع سرزمین خود بگونه ای بهره برداری نماید که موجب به مخاطره افتادن و یا تخریب منابع و سرزمین کشورهای دیگر گردد. پس از گذشت بیش از سه دهه از انعقاد یکی از نهادینه ترین معاهدات بین المللی زیست محیطی یعنی کنوانسیون استکهلم در زمینه محیط زیست انسانی^۲، تا کنون بالغ بر پانصد معاهده و پیمان نامه زیست محیطی به امضاء رسیده که بسیاری از آنها در حال اجراء می باشند (CIESIN, 2008)^۳. بررسی سابقه تحول و تکامل حقوق بین المللی نشان می دهد که تا کنون هیچ حوزه ای از علم حقوق به تولید چنین حجم بزرگی از پیمان نامه ها و معاهدات بین دولتی چند جانبه در یک زمینه مشخص نیانجامیده است. این موضوع نشانگر اهمیت و حیاتی بودن موضوعات زیست محیطی برای جامعه بشری می باشد. یکی از این بحران ها کاهش شدید ضخامت لایه محافظ کره زمین یعنی لایه اوزن استراتوسفری^۴ می باشد که در حالت طبیعی نقش بسیار حیاتی در جذب اشعه ماوراء بنفش خورشیدی در طیف زیانبار آن دارد (دبیرخانه اوزن، ۲۰۰۶). در سال ۱۹۸۷ میلادی و بدنبال کشف و اثبات نظریه کاهش ضخامت لایه اوزن استراتوسفری ناشی از مصرف مواد مخرب این لایه^۵، پروتکلی در شهر مونترال کانادا منعقد گردید که بعنوان "پروتکل مونترال"^۶ شناخته می شود. این پروتکل به واقع استراتژی و برنامه عملی برای تحقق کنوانسیون استکهلم است که به همین منظور و دو سال پیش از آن تاریخ در سال ۱۹۸۵ میلادی در شهر وین اتریش به امضاء چند کشور توسعه یافته رسید. ایران نیز در سال ۱۹۹۰ میلادی به این پروتکل پیوسته و مفاد آنرا به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید. اکنون کمی بیش از دو دهه از انعقاد پروتکل مونترال در زمینه مواد مخرب لایه اوزن می گذرد. بر اساس برنامه زمانبندی پروتکل مونترال کشورهای در حال توسعه متعهد گردیده اند تا پایان سال ۲۰۰۹ نسبت به حذف کامل کلروفلوروکربن ها (CFCs)^۷، هالون ها^۸، بروموفلوروکربن ها (BFCs)^۹ و تتراکلرید کربن (CTC)^{۱۰} اقدام نمایند. در میان مدت و تا پایان سال ۲۰۱۴ میلادی می بایست دو ماده دیگر یعنی متیل کلروفرم^{۱۱} و متیل بروماید^{۱۲} از چرخه مصرف خارج شده و در دور نمای بلند مدت، فعالیت ها می بایست در جهت حذف هیدروکلوروفلوروکربن ها^{۱۳} (HCFC) تا انتهای سال ۲۰۳۰ میلادی قرار گیرند (دبیرخانه اوزن، ۲۰۰۶). نکته ای که بیش از حذف فیزیکی مواد مخرب لایه اوزن در این مقطع زمانی از تحول پروتکل

۱- Multilateral Environmental Agreements (MEA)

۲- 1972 United Nations Convention on Human Environment (UNCHE)

۳- Center for International Earth Science Information Network (CIESIN)

۴- Stratospheric Ozone Layer

۵- Ozone Depleting Substances (ODSs)

۶- Montreal Protocol

۷- Chlorofluorocarbons

۸- Halons

۹- Bromofluorocarbons

۱۰- Carbon Tetra Chloride

۱۱- Trichloroethane (Methyl chloroform)

۱۲- Methyl Bromide

۱۳- Hydro chlorofluorocarbons

۱۴- Country Programme

۱۵- Effectiveness (Goldsmith et all model)

۱۶- Efficiency or productivity (P. O. Steiner)

تناسب با نظام فنی و ظرفیت های بخش صنعت، وجود ساختار نهادی و چهارچوب قانونی مناسب و درجه رضایتمندی واحد های صنعتی و خدماتی تحت پوشش برنامه ها از کاربرد تکنولوژی های جایگزین، خدمات فنی و آموزش های ارائه شده و دسترسی به خدمات پس از فروش، می باشد.

پیشینه:

یافته های دانشمندان در طول دهه های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ مستندات را بدست داد که نشان می داد ضخامت لایه اوزن استراتوسفری بویژه در فصول بهار و پاییز در قطب جنوب کاهش یافته است. تلاش های بعدی مشخص نمود که ترکیباتی بنام هالو کربن ها و بویژه فلورو کلرو کربن ها و بروموکلرو کربن ها نقش بسیار مهمی در تخریب ملکول های ازن واقع در لایه استراتوسفر کره زمین دارند. در سال ۱۹۸۲ پدیده ای غیر طبیعی به نام حفره اوزن^۲ بر فراز قطب جنوب شناسائی گردید (دبیرخانه اوزن، ۲۰۰۶). این پدیده نگرانی جامعه علمی را در ارتباط با اثرات احتمالی کاهش ضخامت لایه اوزن و در نتیجه افزایش اشعه ماوراء بنفش خورشیدی^۳ بر روی انسان و اکوسیستم های طبیعی برانگیخته و به بررسی های بسیار گسترده ای در این زمینه انجامید. علیرغم اینکه تاثیر هالو کربن های منتشره از فعالیت های انسانی بر کاهش ضخامت لایه اوزن در حد یک تئوری مطرح گردیده بود اما به استناد به "اصل پیش احتیاطی"^۴ و با تکیه بر بیابانه کنفرانس سران کشور ها در سال ۱۹۹۲ در زمینه توسعه پایدار انسانی و در راستای تحقق مفاد دستور کار ۲۱^۵، تعداد ۲۸ کشور توسعه یافته در سال ۱۹۸۵ در شهر وین اتریش گرد هم آمده و کنوانسیون وین را برای حفاظت از لایه اوزن^۶ منعقد کردند. این کنوانسیون چهارچوب حقوقی و سیاست های کلی کشور ها برای همکاری در زمینه تبادل اطلاعات و دانش فنی، انجام مشاهدات پیوسته برای سنجش مقادیر اشعه ماوراء بنفش خورشیدی^۷ و اثرات آن و همچنین همکاری در تهیه و تنظیم برنامه ها، روش ها و ضوابط قانونی مشخص برای شناسائی و کنترل مواد مخرب لایه اوزن را مشخص نمود. به منظور اجرائی کردن کنوانسیون وین در سپتامبر سال ۱۹۸۷ میلادی ۴۶ کشور توسعه یافته در مونترال کانادا گرد هم آمده و ضمن تبیین تعهدات جامعه جهانی برای حل بحران بوجود آمده برای حیات کره زمین یعنی کاهش لایه اوزن و آثار ناشی از آن فهرستی از مواد مخرب لایه اوزن را تهیه و برنامه زمانبندی مشخصی را برای حذف تدریجی آنها توسط دو گروه از کشور های در حال توسعه و توسعه یافته تنظیم کردند. پروتکل مونترال در زمینه مواد مخرب لایه اوزن^۸ دو سال بعد یعنی در سال ۱۹۸۹ لازم الاجراء گردید. پروتکل مونترال دارای چهار اصلاحیه لندن^۹ (۱۹۹۰)، کپنهاگ^{۱۰} (۱۹۹۲)، مونترال^{۱۱} (۱۹۹۷) و پکن^{۱۲} (۱۹۹۹) میباشد. وظائف و تعهدات کشور های عضو و همچنین چگونگی تخصیص منابع مالی و سازو کار های فنی مورد نیاز برای کمک به کشور های در حال توسعه

معطوف به هدف و نتیجه^۱ بوده و در ارزیابی عملکرد فعالیت های آن عمدتاً درجه انطباق با برنامه زمانبندی پروتکل برای کاهش تدریجی انتشار و حذف کامل مواد مخرب لایه اوزن بعنوان معیار اساسی مد نظر قرار می گیرد، در بررسی حاضر نیز از این رهیافت پیروی شده است. بر همین پایه معیار های انتخاب شده نشانگر اثر بخشی عملکرد سیستم مدیریتی است. اولین و مهمترین محدودیتی که در جریان ارزیابی اثر بخشی اقدامات برای حل یک بحران زیست محیطی جهانی بروز می نماید موضوع پیچیدگی، پویائی و تغییرات در سیستم های زیست محیطی و عدم اطمینان مربوط به نتایج ارزیابی ها می باشد. پیچیدگی پدیده های زیست محیطی که عمدتاً ناشی از تعدد عوامل و مولفه های دخیل در بروز یک رخداد و وجود روابط غیر خطی و تصادفی ما بین مولفه ها است، نا اطمینانی ها و عدم قطعیت های زیادی را برای ارزیابی و پیش بینی وضعیت حال و آینده سیستم های محیط زیستی بوجود می آورد. این موضوع بویژه در مقیاس های بزرگتر و در مقیاس جهانی (زیستکره) تشدید می گردد. از این رو دستیابی به درک و آگاهی در زمینه تغییرات جهانی محیط زیست نیازمند دستیابی به دانش کافی از روابط پیچیده بین مولفه های طبیعی و بویژه عوامل انسانی می باشد. بحران های زیست محیطی از جمله بحران کاهش ضخامت لایه اوزن استراتوسفری از جمله مسائلی است که در مقیاس جهانی مطرح بوده و به دلایل فوق شیوه های مدیریتی و مکانیزم های اجرائی ویژه ای را طلب می کند. به همین ترتیب جریان ارزیابی اثر بخشی فعالیت های مدیریتی در مقیاس بین المللی نیز بدلیل تعدد و پیچیدگی عوامل دخیل در بروز بحران مورد نظر موضوعی پیچیده ای بوده و قرار دادن آنها در چهارچوب روش های رایج ارزیابی کاری دشوار می باشد. بر این اساس یافتن پاسخ مناسب به این سؤال که فعالیت های مدیریتی بکار رفته و انجام شده توسط یک کشور عضو تا چه اندازه در چهارچوب فعالیت های بین المللی و در برخورد با یک بحران جهانی زیست محیطی نقش داشته و تاثیر گذار بوده است، نیازمند اتخاذ یک دیدگاه کل گرا و کاربرد معیار های متناسب با آن خواهد بود. یکی از معیار ها در این زمینه، تاثیر مقادیر کاهش یافته انتشار مواد مخرب لایه اوزن توسط یک کشور عضو بر روند و سرعت بهبود و بازیابی لایه اوزن استراتوسفری در سطح جهانی می باشد. با توجه به اینکه کاهش و تخریب لایه اوزن علاوه بر مقادیر مواد مخرب لایه اوزن منتشره از سطح زمین متاثر از عوامل دیگری است که از جمله مهمترین آنها می توان به شرایط آب و هوائی، وجود و نوع آئروسول های جو در منطقه قطبی، وجود سایر ترکیبات واکنش زا در جو، الگوی تغییرات و انتقالات جوی، پدیده تغییرات آب و هوائی و الگوی تغییرات در تشعشعات خورشیدی اشاره نمود، ارزیابی چنین معیاری نیازمند اطلاعات و داده های کافی از هر کدام از عوامل و تغییرات یاد شده است که بدلیل پیچیدگی موضوع در این نوشتار به آن پرداخته نشده است. بر این اساس، جهت ساده سازی روند ارزیابی و امکان دستیابی به یک نتیجه مشخص با استفاده از اطلاعات موجود، دو گروه از معیار ها در این نوشتار مد نظر قرار گرفته اند. در درجه اول معیار های نشانگر میزان "انطباق با پیشینه های مجاز انتشار" بر اساس مفاد پروتکل مونترال و در درجه بعدی معیار های نشانگر "درجه پایداری" اقدامات و روش های مدیریتی برای انتقال تکنولوژی سازگار با لایه اوزن حائز اهمیت می باشند که بعنوان نشانگر های "اثر بخشی و پایداری" در ادامه این نوشتار مورد بررسی قرار گرفته اند. پایداری فعالیت های انجام شده تحت برنامه های پروتکل مونترال در کشور بر اساس معیار های

۲- Ozone Hole

۳- Solar Ultraviolet Radiation (UV-B)

۴- Precautionary Principle

۵- Agenda 21

۶- The Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer

۷- UV Observation

۸- The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer

۹- London Amendment

۱۰- Copenhagen Amendment

۱۱- Montreal Amendment

۱۲- Beijing Amendment

مشخص طبقه بندی گردیده است. با در نظر گرفتن ظرفیت ها و شرایط ویژه کشور های مشمول ماده ۵ پروتکل که عمدتاً جزو کشور های در حال توسعه و یا در حال گذر به توسعه هستند، آغاز اولین کاهش در انتشار مواد هالوکربنه با یک تاخیر زمانی ۱۰ ساله پس از کشور های مشمول ماده ۲ (توسعه یافته) برنامه ریزی شده است. بنابراین به کشور های در حال توسعه این امکان داده شده است که بتوانند ظرفیت های لازم را برای اجرای برنامه ها و انتقال تکنولوژی سازگار ایجاد و تقویت نمایند. برنامه زمانبندی پروتکل مونترال برای کاهش انتشار و حذف گروه های اصلی این مواد با در نظر گرفتن مقادیر میانگین مصرف پایه برای هر گروه در کشور در جدول شماره ۱ خلاصه و ارائه گردیده است. (دفتر حفاظت لایه اوزن، ۱۳۸۷).



مشمول ماده ۵ پروتکل (کشور های در حال توسعه با مصرف سرانه کمتر از ۳۰۰ گرم برای مواد گروه ۱ ضمیمه الف پروتکل مونترال) در اسناد پروتکل مذکور به تصویب کلیه کشورهای متعهد رسیده است. در حال حاضر از میان ۱۹۲ کشور عضو سازمان ملل متحد ۱۹۱ کشور به عضویت کنوانسیون وین و پروتکل مونترال در آمده و نقش موثری در اجرای مفاد آن ها داشته اند (دفتر حفاظت لایه اوزن، ۱۳۸۷). مقایسه عملکرد پیمان نامه های بین المللی زیست محیطی نمایانگر این واقعیت بوده است که مکانیزم اجرائی پروتکل مونترال از موفقترین همکاریهای محیط زیستی بینالمللی برای حل یکی از مهمترین بحران های کره زمین بوده است (برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد، ۲۰۰۷). سئوالی که در این نوشتار محور بحث را تشکیل می دهد این است که کشور ایران بعنوان یکی از اعضای پروتکل مونترال تا چه اندازه در عمل به تعهدات خود موفق بوده؟ و درجه اطمینان نسبت به پایداری فعالیت های انجام شده تا چه اندازه است؟

دولت ایران با توجه به تصویب قانون الحاق دولت به کنوانسیون وین در آذر ماه سال ۱۳۶۸، متن پروتکل مونترال را نیز به تبع آن مورد تأیید قرارداد. ایران در سال های پس از آن سه الحاقیه پروتکل یعنی الحاقیه لندن و کپنهاک را در سال ۱۳۷۶ و اصلاحیه مونترال را در سال ۱۳۸۰ از تصویب مجلس گذرانده است. الحاقیه چهارم یعنی پکن نیز در مراحل تصویب می باشد (دفتر حفاظت لایه اوزن، ۱۳۸۷). برنامه عملی و استراتژیک ایران برای حذف تدریجی مصرف مواد مخرب لایه اوزن، در قالب "برنامه کشوری" در ماه می ۱۹۹۳ (۱۳۷۲) با همکاری مشترک سازمان حفاظت محیط زیست و برنامه عمران سازمان ملل متحد (UNDP) تهیه و به تصویب دهمین کمیته اجرائی صندوق کمک های چند جانبه پروتکل مونترال^۳ رسید. این سند که مجدداً در سال ۲۰۰۳ (۱۳۸۳) مورد بازنگری قرار گرفته و بهنگام شده است، ضمن بررسی و مشخص نمودن وضعیت کشور از لحاظ میزان مصرف مواد مخرب لایه اوزن در بخش های مختلف، اولویت ها و برنامه های کشور در راستای حذف تدریجی مواد یاد شده را ارائه می کند (دفتر حفاظت لایه اوزن، ۱۳۸۵). برنامه کشوری بهنگام شده، مصوب سی و ششمین نشست کمیته اجرائی صندوق کمک های چند جانبه پروتکل مونترال، یک سند مرجع برای اقدامات ملی جهت عمل به تعهدات کشور در قبال پروتکل مونترال محسوب می گردد.

فعالیت های پیش بینی شده:

همانگونه که پیشتر نیز عنوان گردید، مکانیزم اجرائی پروتکل مونترال معطوف به هدف بوده و بر همین اساس برای نظم دهی به جریان فعالیت های کشور های عضو و بویژه کشور های مشمول ماده ۵ پروتکل، برنامه زمانبندی مشخص و صریحی برای کاهش تدریجی انتشار و حذف مواد مخرب لایه اوزن طراحی و به تأیید کلیه کشورهای عضو رسیده است. با توجه به اهمیت و بحرانی بودن موضوع تخریب و کاهش لایه اوزن و به منظور پیشگیری از هرگونه تاخیر در تحقق برنامه های پیش بینی شده برای کاهش انتشار مواد مخرب لایه اوزن و نیز جهت تسریع در فرآیند بازیابی بخش های تخریب شده لایه اوزن، برنامه زمانبندی یاد شده با توجه به سهم کشور های عضو در بروز بحران و ظرفیت ها و امکانات آنها برای مشارکت و همکاری در اجرای مفاد پروتکل مونترال، در دو گروه

Article 5 Countries (A5) – 1

United Nations Development Programme – ۲

Multilateral Fund for the implementation of the Montreal Protocol – ۳ (MLF)

جدول شماره ۱- برنامه زمانبندی کاهش و حذف مصرف مواد مخرب لایه اوزن در ایران - واحد (ODP^۱ تن)

متیل بروماید (مصارف غیر قرنطینه ای) (۱۹۹۸ تا ۱۹۹۵)	حالاتها		هالون ها (۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷)	فریونها (۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷)	سال
	متیل کلوروفرم (۱۹۹۸ تا ۲۰۰۰)	تتراکلرید کربن (۱۹۹۸ تا ۲۰۰۰)			
---	---	---	---	۴۵۷۱	۱۹۹۹
---	---	---	---	۴۵۷۱	۲۰۰۰
---	---	۷۷	---	۴۵۷۱	۲۰۰۱
۲۶/۷	---	۷۷	۱۴۲۰	۴۵۷۱	۲۰۰۲
۲۶/۷	۸/۷	۷۷	۱۴۲۰	۴۵۷۱	۲۰۰۳
۲۶/۷	۸/۷	۷۷	۱۴۲۰	۴۵۷۱	۲۰۰۴
۲۱/۴	۶/۰۹	۱۱/۵۵	۷۱۰	۲۲۸۵	۲۰۰۵
۲۱/۴	۶/۰۹	۱۱/۵۵	۷۱۰	۲۲۸۵	۲۰۰۶
۲۱/۴	۶/۰۹	۱۱/۵۵	۷۱۰	۶۸۵	۲۰۰۷
۲۱/۴	۶/۰۹	۱۱/۵۵	۷۱۰	۶۸۵	۲۰۰۸
۲۱/۴	۶/۰۹	۱۱/۵۵	۷۱۰	۶۸۵	۲۰۰۹
۲۱/۴	۲/۶۱	.	.	.	۲۰۱۰
۲۱/۴	۲/۶۱	.	.	.	۲۰۱۱
۲۱/۴	۲/۶۱	.	.	.	۲۰۱۲
۲۱/۴	۲/۶۱	.	.	.	۲۰۱۳
۲۱/۴	۲/۶۱	.	.	.	۲۰۱۴
.	۲۰۱۵

منبع: دفتر حفاظت لایه اوزن - ۱۳۸۷

میانگین مصرف سال های پایه برای هرگروه در داخل پراکنش مشخص گردیده اند.

Ozone Depleting Potential - ۱

قوانین و مقررات^۳؛
 ● اجرای برنامه های آموزش فنی برای واحد های تولیدی و خدماتی در بخش های مختلف اقتصادی مصرف کننده مواد مخرب لایه اوزن؛
 ● استقرار و اجرای کامل سیستم صدور مجوز صادرات و واردات مواد مخرب لایه اوزن^۴ تحت برنامه جامع قوانین و مقررات مواد مخرب لایه اوزن^۵؛
 ● همکاری و حضور در نشست های تصمیم گیری و شبکه های منطقه ای و بین المللی برای اجرای برنامه های پروتکل مونترال؛
 علاوه بر برنامه ها و فعالیت های فوق، اقدامات دیگری نیز متناسب با پیشرفت کار و نیاز های موجود آمده در چهار چوب برنامه های کوتاه مدت سالانه و دو سالانه تحت پروژه «توانمند سازی و تقویت اداری ایران برای اجرای پروتکل مونترال در کشور^۶» به شرح زیر پیش بینی شده اند (دفتر حفاظت لایه اوزن، ۱۳۸۵):
 ● ایجاد شبکه ملی اوزن برای تمرکز زدائی فعالیت ها و تقویت استان ها برای پایش عملکرد و نظارت بر حسن انجام فعالیت های پیش بینی شده؛
 ● ایجاد و تقویت شبکه ملی مشاهدات و پایش تغییرات اوزن استراتوسفری

بر اساس برنامه کشوری مصوب، جهت نیل به اهداف و برنامه زمانبندی مذکور، برنامه های اجرایی و فعالیت های عمده زیر پیش بینی شده اند (دفتر حفاظت لایه اوزن، ۱۳۸۳):

- تشکیل یک کمیته تصمیم گیری، نظارتی و سیاست گذاری تحت عنوان «کمیته ملی اوزن^۷» متشکل از نمایندگان کلیه نهاد ها، وزارت خانه ها و سازمان های دخیل در اجرای پروتکل مونترال در کشور؛
- تشکیل یک واحد اداری برای راهبری برنامه های پروتکل مونترال در کشور؛
- تهیه و تنظیم یک برنامه زمانبندی مشخص برای حذف مواد مخرب لایه اوزن؛
- شناسائی و تبدیل خط تولید واحد های مصرف کننده مواد مخرب لایه اوزن؛
- وضع سیاست ها، مقررات و رویه های پایش و کنترل واردات مواد مخرب لایه اوزن؛
- تنویر افکار عمومی در زمینه حفاظت از لایه اوزن؛
- اجرای پروژه های تغییر خط تولید واحدهای تولیدی صنعتی و تجهیز واحد های خدماتی و کارگاهی به تکنولوژی های سازگار با لایه اوزن؛
- اجرای برنامه مدیریت هالون ها برای حذف تدریجی مصرف هالون ها در کشور؛
- اجرای برنامه های ملی حذف فریون ها شامل ایجاد مرکز پیشبرد

۳- National CFC Phase-out Plan (NPP) including the Policy and Enforcement Center (PEC)

۴- ODS import/export Licensing System (LS)

۵- Comprehensive Legislation Plan (CLP)

۶- Institutional Strengthening Project (IS)

۷- National Ozone Committee (NOC)

و اتخاذ روش های کنترل و پایش واردات و مصرف مواد مخرب لایه اوزن در کشور؛

● هماهنگی، تسهیل و نظارت بر تصویب، اجراء و راهبری پروژه های حذف مصرف مواد مخرب اوزن با توجه به سیاست های ملی و بین المللی و تضمین پایداری کنترل واردات و حذف فیزیکی مواد مخرب لایه اوزن؛

● جمع آوری، تحلیل و پایش مستمر آمار و اطلاعات مربوط به مصرف مواد مخرب لایه اوزن در کشور و ارائه گزارش سالیانه پیشرفت فعالیت ها به دبیر خانه های اوزن و صندوق کمکهای چند جانبه پروتکل مونترال؛

● تسهیل روند انتقال فن آوری های نوین در زمینه جایگزین های مواد مخرب لایه اوزن به کشور و ارزیابی و تحلیل دوره ای تطابق کاربرد تکنولوژی های جایگزین با شرایط خاص صنایع کشور؛

● ظرفیت سازی و تسهیل روند سنجش، مشاهدات و پژوهش های مربوط به تغییرات لایه اوزن استراتوسفری و تأثیر اشعه ماوراء بنفش خورشیدی ناشی از کاهش لایه اوزن؛

● مشارکت فعال در نشست های دوره ای پروتکل مونترال و کنوانسیون وین و سایر اجلاس های بین المللی، منطقه ای و ملی در زمینه حفاظت از لایه اوزن و انتقال نتایج آن به کشور؛

● تنویر افکار عمومی از طریق ارتقاء دانش فنی صاحبان صنایع و تشویق مصرف کنندگان نهائی مواد مخرب لایه اوزن به همکاری با بخش دولتی برای دستیابی به اهداف برنامه کشوری.

همچنین بر اساس مفاد پروتکل مونترال و به منظور هدایت و نظارت بر اعمال برنامه ها و سیاست های اجرایی پروتکل مذکور در ایران، کمیته ملی اوزن متشکل از نمایندگان وزارت خانه ها و سازمان های مربوطه و از جمله مهمترین آنها سازمان حفاظت محیط زیست به عنوان متولی برنامه های ملی و بین المللی حفاظت از محیط زیست کشور و وزارت صنایع وقت در سال ۱۳۷۳ تشکیل گردیده است که عمدتاً نقش سیاست گذاری داشته و تصویب استراتژی ها و اقدامات ملی را عهده دار می باشد. این کمیته در حال حاضر دارای ۸ عضو دائمی متشکل از نمایندگانی از وزارت خانه های صنایع و معادن، جهاد کشاورزی، نفت، بازرگانی، گمرک ایران، وزارت امور خارجه، سازمان هواشناسی و نماینده برنامه عمران سازمان ملل متحد در ایران می باشد. ریاست کمیته نیز به عهده معاونت محیط زیست انسانی سازمان حفاظت محیط زیست و هماهنگ کننده ملی پروژه^۶ می باشد. مدیر ملی پروژه^۷ و مدیر دفتر حفاظت لایه اوزن نیز بعنوان دبیر کمیته، مسئولیت هماهنگی مباحث و تصمیمات را عهده دار می باشد (دفتر حفاظت لایه اوزن، ۱۳۸۷).

با پیشرفت فعالیت ها در طول سال های ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۳ و با عبور به مرحله جدیدی از برنامه ها برای حذف مواد مخرب لایه اوزن، نیاز های جدیدی نیز به تناسب ایجاد گردید. یکی از این نیاز ها ظرفیت سازی و اتخاذ مکانیزم های مناسب برای تضمین پایداری فعالیت های انجام شده و در حال انجام بود. ایجاد چنین ظرفیت و مکانیزمی با توجه به تعداد فزاینده پروژه های انجام شده و در حال انجام در بخش های مختلف مصرف کننده، ضرورت ممنوعیت واردات و مصرف فریون ها و هالن ها از ۱ ژانویه ۲۰۱۰، و لزوم اعمال قوانین و مقررات لازم برای کنترل دقیق بر میزان مصرف مواد مخرب لایه اوزن در کشور، در برنامه کاری کشور قرار گرفت. در همین راستا و به منظور پشتیبانی و تسهیل در اجرای برنامه کشوری بهنگام شده،

و اشعه ماوراء بنفش خورشیدی و پژوهش در زمینه تأثیرات ناشی از تغییرات در اوزن استراتوسفری بر پدیده های زمینی؛

● همکاری های منطقه ای و چند جانبه با کشورهای همسایه در زمینه کنترل تجارت غیر قانونی مواد و تجهیزات حاوی مخرب لایه اوزن؛

● ایجاد و اعمال سیستم های تشویقی و تنبیهی برای کنترل واردات و مصرف مواد و تجهیزات حاوی مواد مخرب لایه اوزن؛

● جلب همکاری سایر معاهدات بین المللی با اهداف مشابه در راستای کنترل تجارت و کاهش انتشار مواد شیمیائی تحت کنترل شامل مواد مخرب لایه اوزن و سایر مواد شیمیائی و زائد خطرناک؛ و

● ایجاد و تقویت سیستم مدیریت اطلاعات و پایش مواد مخرب لایه اوزن.

۵- ارزیابی دستاورد ها:

برای تسهیل ارزیابی اثر بخشی و پایداری فعالیت های انجام شده، مجموعه اقدامات پیش بینی شده مجدداً در چهارچوب معیار های ارزیابی حاضر به شکل زیر طبقه بندی شده و دستاورد های مربوط به هر طبقه از فعالیت ها خلاصه و ارائه شده است:

ظرفیت سازی^۱: (شامل ایجاد کمیته ملی اوزن، ایجاد دفتر حفاظت از لایه اوزن، ایجاد شبکه ملی اوزن، ایجاد شبکه مشاهدات و پژوهش های اوزن استراتوسفری، آموزش کارکنان گمرک و تجهیز گمرکات به دستگاه های شناسائی و تشخیص مواد مخرب لایه اوزن)؛

انتقال تکنولوژی^۲: (برای حذف فیزیکی مواد مخرب لایه اوزن از بخش های مصرف کننده این مواد)؛

برنامه های حمایتی^۳: (شامل قوانین و مقررات، آموزش و اطلاع رسانی، برگزاری کارگاه های آموزشی و برنامه های تشویقی و تنبیهی)؛

مدیریت اطلاعات و پایش^۴: (شامل ایجاد پایگاه داده برای پایش و مدیریت فعالیت های حذف مواد مخرب لایه اوزن در کشور).

الف) ظرفیت سازی

با تصویب اولین برنامه کشوری، دفتر حفاظت لایه اوزن در سال ۱۳۷۲ (۱۹۹۳) تحت طرح توانمند سازی و تقویت اداری کشور، با همکاری سازمان حفاظت محیط زیست و برنامه عمران ملل متحد، در کمیته اجرایی صندوق کمک های چند جانبه پروتکل مونترال به تصویب رسید و به طور رسمی از سال ۱۳۷۳ (۱۹۹۴) کار خود را آغاز نمود. این دفتر بعنوان مرجع ملی، هماهنگی، هدایت و نظارت بر حسن اجرای برنامه های کاهش تدریجی و حذف واردات و مصرف مواد مخرب لایه اوزن را طبق جدول زمان بندی پروتکل مونترال و در قالب برنامه کشوری عهده دار می باشد. هدف اصلی از طرح، ارتقای ظرفیت های دولت ایران به منظور تسهیل اجرای اثر بخش و پایدار پروتکل مونترال در چارچوب برنامه کشوری می باشد که در طول فاز های مختلف اجرای طرح اهداف کلی زیر را دنبال می کند (دفتر حفاظت لایه اوزن، ۱۳۷۴-۱۳۸۷):

● نهادینه سازی قانونی برنامه های پروتکل مونترال در ایران از طریق سیاست گذاری و برنامه ریزی و کمک به امر تصمیم گیری در زمینه انطباق سیاستهای کشور با تصمیمات و سیاست های پروتکل مونترال

۱- Capacity Building – ۱

۲- Technology Transfer (Investment Projects) – ۲

۳- Physical Phase-out – ۳

۴- Supportive measures – ۴

۵- Monitoring Data-Base System – ۵

۶- National Project Director (NPD) – ۶

۷- National Project Manager (NPM) – ۷

بهره گیری از یک بینش همه جانبه نگر و فرابخشی داشته و همکاری و مشارکت نزدیک و پیوسته کلیه نهاد های دخیل را می طلبد. این بدان معنا است که برای نیل به اهداف و تضمین اثر بخشی و تناسب تکنولوژی انتقال یافته با الزامات خاص کشور پذیرنده می بایست بستر ها و ظرفیت های مورد نیاز در قالب یک برنامه ریزی فراگیر و دقیق فراهم گردیده، انتقال دانش فنی موازی با انتقال تکنولوژی و حتی گاهی پیش از آن صورت پذیرفته و آگاهی رسانی کافی برای مصرف کنندگان نهائی محصولات تولید شده با کاربرد تکنولوژی های جدید صورت پذیرد. فرآیند انتقال تکنولوژی، همچنین نیازمند ایجاد و بهره گیری از یک سیستم پایش و نظارت مستمر برای شناسائی اثرات سوء احتمالی ناشی از معرفی و کاربرد تکنولوژی و ناسازگاری های احتمالی بوجود آمده در جریان انتقال و در مرحله بهره برداری و اتخاذ و اعمال روش های اصلاحی متناسب می باشد. موضوع دوم توجه به بعد زمانی فرآیند انتقال تکنولوژی می باشد که در ارتباط با هدف اصلی پروتکل مونترال یعنی حذف فیزیکی مواد مخرب لایه اوزن از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. این بدان معنی است که برنامه ریزی برای انتقال تکنولوژی می بایست در تطابق کامل با برنامه زمانبندی کاهش انتشار و حذف مواد مخرب لایه اوزن برای هر کشور عضو باشد. در ایران برای تحقق اهداف برنامه کشوری، فعالیت ها بگونه ای برنامه ریزی شده است که امکان نیل به تعهدات بر اساس برنامه زمانبندی تنظیم شده برای تثبیت، کاهش و حذف مصرف مواد مخرب لایه اوزن در کشور در تطابق با برنامه زمانبندی پروتکل مونترال برای کشور های مشمول ماده ۵ پروتکل مذکور فراهم گردد. تعهدات کشور جهت نیل به برنامه زمانبندی پروتکل مونترال برای حذف مصرف گروه های اصلی و عمده مواد مخرب لایه اوزن با توجه به میانگین مصرف سال های پایه به شرح جدول شماره ۱ ارائه گردیده است.

با توجه به توزیع نسبی مصارف مواد مخرب لایه اوزن در کشور، فلوروکلرو کربن ها و بویژه فریون های ۱۱ و ۱۲ در کشور که عمدتاً در بخش تولید و تعمیر محصولات سرمایشی و اسفنج های پلی اورتان نرم و سخت کاربرد دارند، با حدود ۵۳ درصد، بالاترین میزان مصرف را در زمان تصویب برنامه کشوری (۱۹۹۳) داشته اند. وضعیت مصرف فریون ها به عنوان شاخص اصلی عملکرد، در سال ۱۹۹۱ بر اساس برنامه کشوری ODP ۲۴۴۵ تن و در سال ۱۹۹۵ در آغاز فعالیت های طرح و بر اساس برنامه کشوری بهنگام شده ODP ۴۱۴۰ تن بوده است. مبنای برنامه ریزی حذف مصرف مواد مخرب لایه اوزن میانگین مصرف این مواد در هر گروه برای سالهای پایه می باشد. این میزان در مورد فلوروکلرو کربن ها برای سالهای پایه ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷ حدود ODP ۴۵۷۲ تن می باشد که طبق برنامه زمانبندی مشخصی می بایست تا پایان سال ۲۰۰۹ میلادی به صفر برسد.

هالنها بدلیل برخورداری از قدرت تخریب کنندگی بسیار زیاد لایه اوزن (معادل ۳ تا ۱۰ برابر فریون ها) و با توجه به اختصاص حدود ۱۷ درصد از کل مصرف مواد مخرب لایه اوزن کشور که در بخش اطفاء حریق کاربرد دارند، به عنوان دومین شاخص اصلی عملکرد حذف مصرف این مواد در کشور محسوب می گردند. میانگین مصرف این مواد برای سال های پایه ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷ معادل ODP ۱۴۲۰ تن بوده است.

سایر بخش های مصرف کننده مواد مخرب لایه اوزن شامل صنایع مصرف کننده حلالهای تتراکلرید کربن و متیل کلروفرم و تولید کنندگان افشانه های تنفسی و بخش ضد عفونی با متیل بروماید می باشند. از این میان، متیل بروماید عمدتاً در بخش ضد عفونی محصولات زراعی پس از برداشت

در سال ۲۰۰۳ یادداشت تفاهمی بین دفتر حفاظت لایه اوزن به عنوان نماینده دولت ایران و برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP) منعقد گردید. این تفاهم نامه بستر مناسبی را برای تمرکز زدائی فعالیت ها و گسترش همکاری ها با سایر نهاد ها و واحد های مستقر در استان ها برای اجرای برنامه های پایش و اعمال نظارت مستقیم بر واحدهای مصرف کننده مواد مخرب لایه اوزن در سطح وسیع فراهم آورد. بدین ترتیب «شبکه ملی اوزن^۲» با مکانیزم مشخص و عمدتاً با تمرکز بر فعالیت های پایشی و نظارتی در سطح استانها تشکیل گردیده و بامرکزی ادارات کل حفاظت محیط زیست استانها با همکاری سایر نهاد های ذیربط عهده دار هماهنگی، نظارت و پایش فعالیت های پروتکل مونترال در استانها می باشند. گروه های اوزن استانی وظیفه نظارت و پایش مستمر عملکرد اجرای پروژه ها و طرح های جایگزینی و حذف مصرف مواد مخرب لایه اوزن در سطح استان ها را بعهده دارد.

یکی دیگر از فعالیت ها در راستای ظرفیت سازی، برقراری همکاری های لازم با موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران و سازمان هواشناسی در راستای اجرای مفاد ماده ۳ کنوانسیون وین در زمینه انجام مشاهدات و پایش تغییرات لایه اوزن و اشعه ماوراء بنفش خورشیدی و همچنین بررسی و پژوهش در زمینه تاثیرات کاهش لایه اوزن و افزایش اشعه ماوراء بنفش خورشیدی بر روی پدیده های زمینی از جمله ساکنین مناطق پرخطر در کشور می باشد.

ب) انتقال تکنولوژی

برای حفظ لایه اوزن ضرورت دارد عوامل تخریب این لایه - شامل مواد شیمیائی مخرب و منابع انتشار آنها - شناسائی شده، انتشار این مواد از طریق مکانیزم مشخصی کاهش یافته و نهایتاً این مواد حذف و از چرخه تولید و مصرف خارج گردند. در چارچوب فعالیت های پروتکل مونترال، تحقق این هدف برای کشور های در حال توسعه از طریق انتقال مواد جایگزین و تکنولوژی های سازگار با لایه اوزن^۲ امکانپذیر شده و مکانیزم های اجرائی و مالی مشخصی برای آن تدوین گردیده است. با توجه به عدم وجود صنایع تولید کننده مواد مخرب لایه اوزن، ایران بر اساس ماده پنج پروتکل مونترال در گروه کشور های مصرف کننده این مواد طبقه بندی شده است که مصرف سرانه ای کمتر از ۳۰۰ گرم برای فریون ها و هالنها (ضمیمه الف-گروه های ۱ و ۲ پروتکل) و کمتر از ۲۰۰ گرم برای سایر فریونها، تتراکلرید کربن و متیل کلروفرم (ضمیمه ب-گروه های ۱ تا ۳) دارد. توجه به اثرات فنی، اقتصادی، زیست محیطی و بهداشتی ناشی از کاربرد مواد و تکنولوژی های جایگزین یکی از معیار های اصلی و مهم در جریان انتخاب و معرفی تکنولوژی ها و مواد جایگزین بشمار می رود. همچنین فرآیند انتقال تکنولوژی نیازمند توجه به شرایط خاص کشور ها و ارزیابی تناسب و سازگاری تکنولوژی معرفی شده با ظرفیت ها و الزامات خاص بخش های صنعتی، خدماتی، کشاورزی و همچنین تلاش در جهت انطباق تکنولوژی مورد نظر با چارچوب نهادی و حقوقی و شرایط جغرافیائی کشور پذیرنده تکنولوژی می باشد.

علاوه بر موارد اشاره شده، دو موضوع دیگر نیز در فرآیند انتقال تکنولوژی حائز اهمیت ویژه ای می باشد. اول اینکه انتقال تکنولوژی بدلیل تاثیر پذیری از عوامل متعدد اساساً فرآیند پیچیده ای بوده و بر این پایه نیاز به

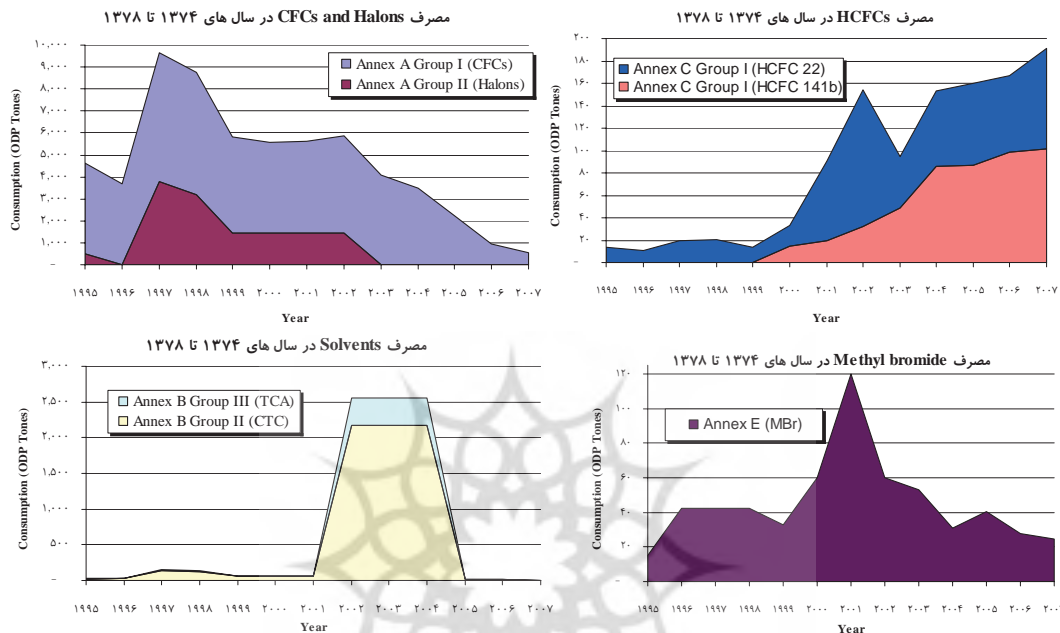
United Nations Environment Programme - ۱

National (Iran) Ozone Network (ION) - ۲

Alternative substances and ozone-friendly technologies-۳

تغییرات در مصرف مواد مخرب لایه اوزن را در کشور از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷ نشان می دهد (دفتر حفاظت لایه اوزن، ۱۳۸۷).

نمودار شماره ۱- روند مصرف گروه های مختلف مواد مخرب لایه اوزن در ایران از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۷



جهت مدیریت هالن که در حال اجرا می باشد، هیچگونه وارداتی برای هالن ها از سال ۲۰۰۳ تا کنون گزارش نشده است. با تصویب و اجرای یک پروژه در بخش حلالها جهت تغییر خط تولید کارخانه ایران دوچرخ ۱۱ ODP تن حلال تتراکلرید کربن حذف گردیده است. پروژه دیگری نیز برای حذف باقیمانده مصرف حلالهای یاد شده در حال انجام می باشد که با تکمیل این پروژه مجموعاً ۵۲/۷ ODP تن باقیمانده حلالهای کشور نیز از چرخه مصرف این مواد خارج خواهند شد. همچنین با تصویب و اجرای یک پروژه در بخش ضد عفونی با متیل بروماید در بخش انبار داری محصولات کشاورزی ۱۲/۴ ODP تن متیل بروماید حذف گردیده است. در این بخش پروژه دیگری نیز برای حذف باقیمانده مصرف متیل بروماید برای ضد عفونی خاک به مقدار ۱۴/۴ ODP تن در حال انجام می باشد که تا پایان سال ۲۰۱۲ میلادی به اتمام خواهد رسید. در سال ۲۰۰۳ طرح ملی حذف فریونها جهت حذف حدود ۱۷۰۰ ODP تن باقیمانده مصرف فریون ها در بخش های تولید و مونتاژ یخچال و فریزر و واحد های تعمیرگاهی یخچال و کولر خودرو و واحد های تولید کننده اسفنج به تصویب رسید که در حال اجراء بوده و تا کنون منجر به حذف حدود ۱۱۹۶ تن فریون ۱۱ و ۱۲ شده است. برای حذف فریون های مصرفی در بخش تولید داروهای تنفسی نیز پروژه ای به تصویب رسیده و در حال اجراء می باشند. با تکمیل این پروژه ۹۶/۴ تن دیگر از فریون های ۱۱ و ۱۲ حذف خواهد گردید. تا کنون از مجموع میزان مصرف مواد مخرب لایه اوزن تحت پروژه های مصوب، ۶۳۷۵/۷ ODP تن مواد مخرب لایه اوزن حذف گردیده است. جزئیات مربوط به مقادیر حذف شده در بخش های مربوطه در جدول شماره ۲ ارائه شده است. نمودار شماره ۲ اثرات اجرای پروژه های انتقال تکنولوژی

و در مرحله انبارداری، ضد عفونی خاک، ترانزیت کالا و صادرات و واردات محصولات مورد استفاده قرار می گیرد. از کل مصرف شناسائی شده این ماده در کشور بیش از ۶۰ درصد برای ضد عفونی کردن آفات قرنطینه ای مصرف می شود که از نقطه نظر مقررات پروتکل مونترال در حال حاضر منعی برای مصرف در این زیر بخش وجود ندارد. نمودار شماره ۱ روند

قبل از تصویب برنامه کشوری، هیچ گونه محدودیت یا ممنوعیتی برای کنترل واردات و مصرف مواد مخرب لایه اوزن در کشور وجود نداشته است. تکنولوژی و فرآیندهای صنعتی در صنایع و واحدهای مصرف کننده متکی بر مواد مخرب لایه اوزن بوده و آگاهی از آثار محیط زیستی و زیان های ناشی از مصرف مواد مخرب لایه اوزن در سطح عمومی و تخصصی در حد بسیار نازلی بوده است. اما با شروع فعالیت های برنامه کشوری و با اجرای برنامه های انتقال تکنولوژی و دانش فنی در قالب تدوین، تصویب و اجرای پروژه های تبدیل خط تولید واحدهای مصرف کننده مواد مخرب لایه اوزن به تکنولوژی های سازگار با لایه اوزن و تجهیز واحدهای خدماتی و تعمیرگاهی برای بازیافت و بازچرخه گاز های مخرب لایه اوزن و همچنین ارائه آموزش فنی لازم به واحدهای صنعتی و خدماتی نتایج قابل توجهی در جهت کاهش انتشار و حذف مواد مخرب لایه اوزن حاصل گردیده است. بر اساس آمار دفتر حفاظت لایه اوزن، در مجموع ۵۱۷۹/۳ ODP تن مواد مخرب لایه اوزن (به استثنای هالن ها) در قالب اجرای پروژه های انفرادی در بخش های یخچالسازی، تولید اسفنج، تعمیرگاه های یخچال و کولر خودرو، ضد عفونی محصولات انباری و شستشوی قطعات در صنایع فلزی از چرخه مصرف حذف گردیده است. همچنین در مجموع حدود ۱۱۹۶/۴ ODP تن مواد مخرب لایه اوزن در قالب پروژه های گروهی تحت عنوان طرح ملی حذف فریونها در بخش های تعمیرگاه های کولر خودرو و یخچال، اسفنج سازی، تولید و مونتاژ یخچال حذف و از چرخه مصرف این مواد خارج گردیده است. با جلب همکاری سازمانهای ذیربط جهت اعمال مقررات محدود کننده و اطلاع رسانی به واحدهای مصرف کننده و همچنین تصویب یک پروژه سرمایه گذاری در بخش اطفاء حریق

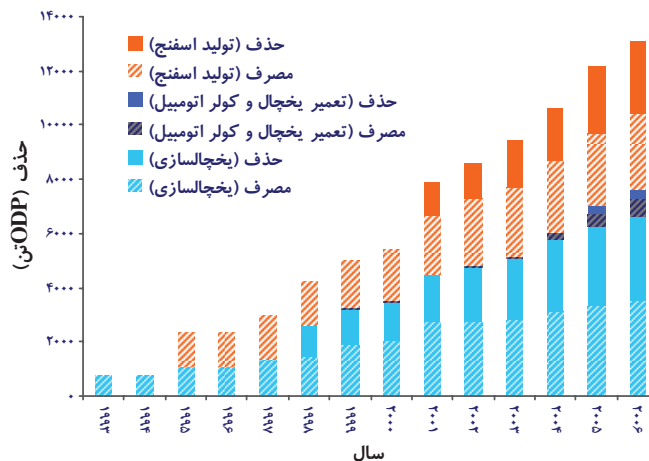
بر روند کاهش و حذف مصرف فریون های ۱۱ و ۱۲ نشان داده شده است (دفتر حفاظت لایه اوزن، ۱۳۸۷). بعنوان آخرین اقدامات برای حذف و امحاء باقیمانده مصرف مواد مخرب لایه اوزن در کشور، مقدمات تدوین برنامه

ای برای مدیریت حذف هیدروکلروفلوروکربن ها و دفع و امحاء زائدات مواد مخرب لایه اوزن نیز در حال پیگیری می باشد.

جدول شماره ۲- تاثیر اجرای پروژه های انتقال تکنولوژی بر حذف مواد مخرب لایه اوزن از سال ۱۹۹۳ تا سال ۲۰۱۰ میلادی

پروژه های انتقال تکنولوژی	بخش/زیر بخش	میزان حذف طبق برنامه (تن ODP)	میزان حذف شده (تن ODP)	درصد حذف (%)
پروژه های انفرادی	یخچالسازی	۲۷۲۰/۸	۲۷۲۰/۸	۱۰۰
	فوم	۲۴۸۲/۲	۲۳۹۱/۱	۹۶
	تعمیرگاه های کولر خودرو	۴۴	۴۴	۱۰۰
	ضد عفونی در انبار داری	۱۲/۴	۱۲/۴	۱۰۰
	کشاورزی خاک	۱۴/۴	در حال اجراء	۰
	حلال ها	۱۱	۱۱	۱۰۰
	هالونها	۲۴۳۴	در حال اجراء	۰
	پروژه حذف افشانه های تنفسی مبتنی بر CFC	۹۶/۴	در حال اجراء	۰
	جمع کل پروژه های انفرادی	۷۸۱۵/۲	۵۱۷۹/۳	۶۶/۳
	پروژه های گروهی تحت برنامه های حذف ملی و بخشی	یخچالسازی	۵۶	۵۶
مونتاژ یخچال		۱۳۵	۱۳۵	۱۰۰
تعمیرگاه های یخچال		۴۷۵	۴۱۱/۱	۸۶/۵
تعمیرگاه های کولر خودرو		۴۲۴/۵	۲۵۵/۱	۶۰
اسفنج سازی		۶۰۸/۴	۳۲۹/۶	۵۴
حلال فریونی		۹/۶	۹/۶	۱۰۰
جمع کل پروژه های حذف ملی فریون ها		۱۷۰۸/۵	۱۱۹۶/۴	۷۰
برنامه حذف بخشی حلال های CTC و TCA		۵۲/۷	در حال اجراء	۰
جمع کل پروژه های گروهی		۱۷۶۱/۲	۱۱۹۶/۴	۶۸
جمع کل پروژ های مصوب		۹۵۷۶/۴	۶۳۷۵/۷	۶۶/۶

نمودار شماره ۲- تاثیر انتقال تکنولوژی بر روند حذف تجمعی فریون ها به تفکیک زیر بخش های مصرف کننده فریون های ۱۱ و ۱۲ از سال ۱۹۹۳ تا پایان ۲۰۰۶



های عضو نیز نسبت به اجرای مکانیزم های پیش بینی شده در چارچوب مقررات پروتکل و تعهدات خود اقدام نموده و یا با پیشرفت روند فعالیت ها و متناسب با ظرفیت های ایجاد شده و نیاز های بوجود آمده مکانیزم های دیگری را نیز اتخاذ و بمورد اجرا گذارده اند. در ایران این قبیل اقدامات در دو گروه عمده شامل اقدامات کنترلی از طریق اتخاذ و اعمال قوانین و مقررات و سیاست های تشویقی و تنبیهی برای کنترل واردات و مصرف (عرضه و تقاضای) مواد مخرب لایه اوزن و تنویر افکار عمومی از طریق اجرای برنامه های آموزشی و اطلاع رسانی محقق گردیده اند. در چارچوب برنامه های حمایتی، فعالیت های زیر جزو اقدامات اولویت دار کشور بوده است:

اقدامات قانونی و کنترلی:

- اتخاذ و اعمال روش های دستوری: در این زمینه قوانین و مقررات ملی مربوط به حفاظت از لایه اوزن در چهارچوب برنامه جامع قوانین و مقررات مشتمل بر سیستم صدور مجوز واردات و صادرات مواد مخرب لایه اوزن نهادینه شده است، فعالیت های انجام شده یا در حال انجام در این گروه عمدتاً شامل تهیه برنامه جامع مقررات و سیاست های حذف مصرف مواد مخرب لایه اوزن، استقرار کامل سیستم صدور مجوز و سهمیه بندی واردات مواد مخرب لایه اوزن، کنترل واردات مواد مخرب لایه اوزن با اعمال سیستم سهمیه بندی برای واردات فریون های ۱۱ و ۱۲ از سال ۱۳۸۲ و برای حلال های مخرب لایه اوزن (CTC و TCA) از ابتدای سال ۱۳۸۶، اجرای سیستم کد گذاری مواد کاهنده لایه اوزن، تدوین و ابلاغ فرم های مخصوص واردات و صادرات مواد کاهنده لایه اوزن و کالاهای حاوی این مواد جهت ثبت و کنترل بهتر واردات این مواد به منظور پایش واردات، ممنوعیت واردات کالاهای حاوی مواد کاهنده لایه اوزن از ابتدای سال ۱۳۸۳، ممنوعیت احداث کارخانه های جدید تا توسعه واحدهای موجود مبتنی بر استفاده از مواد کاهنده لایه اوزن از تیر ماه سال ۱۳۷۴، کسب موافقت وزارت بازرگانی با اعمال ممنوعیت واردات تتراکلرید کربن از ابتدای سال ۲۰۰۸ میلادی و اخذ موافقت وزارت بازرگانی مبنی بر تفویض اختیار صدور مجوز برای ثبت سفارشات واردات فریونهای ۱۱ و ۱۲ به دفتر حفاظت لایه اوزن می باشد.

- اتخاذ و اعمال روشهای تشویقی و تنبیهی اقتصادی: این فعالیت ها عمدتاً شامل عدم دریافت عوارض گمرکی تجهیزات از کارخانه های مشمول طرح ها و کاهش سود بازرگانی برای صادرات کالاها و محصولات مبتنی بر مواد جایگزین می باشد.

- همکاری های منطقه ای: در این راستا تفاهم نامه ها و اقدامات برنامه ریزی شده ای شامل برگزاری جلسات و سمینار ها جهت برقراری و تقویت همکاری های منطقه ای به منظور کنترل تجارت غیر قانونی مواد مخرب لایه اوزن با کشور های همسایه اجراء شده است،

آموزش و تنویر افکار عمومی:

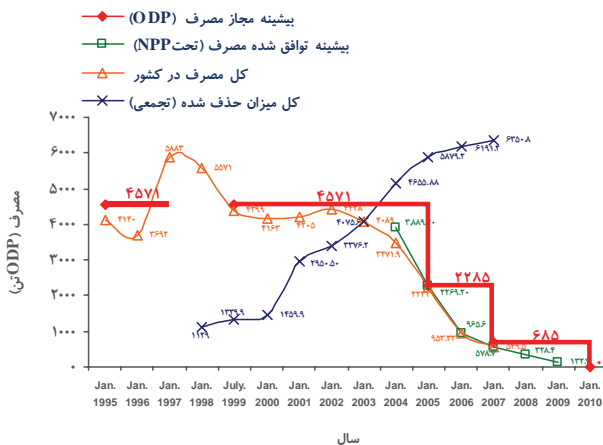
- آموزش و اطلاع رسانی: در این راستا دوره ها و کارگاه های آموزشی متعدد (عمومی و تخصصی) برای ارتقاء سطح دانش فنی و عمومی صاحبان صنایع، تعمیرکاران خدمات پس از فروش یخچال و کولر اتومبیل، کارکنان گمرک و کارشناسان ادارات محیط زیست استان ها در سطح کشور برگزار گردیده و تجهیزات شناسائی مواد مخرب لایه اوزن در اختیار آنها قرار گرفته است. همچنین انتقال اطلاعات عمومی و علمی با همکاری رسانه ها، برگزاری کارگاه های آموزشی، سمینار ها، گردهمائی های ملی و بین

با مراجعه به برنامه زمانبندی حذف مواد مخرب لایه اوزن (بعنوان مثال به جدول شماره ۱ ارجاع شود)، ملاحظه می شود که کاهش مواد مخرب لایه اوزن از یک روند پلکانی و تابع گسسته تبعیت کرده و بیشینه های مجاز مصرف به یکباره کاهش می یابند. این در حالی است که ماهیت انتقال تکنولوژی و فرآیند تبدیل و تجهیز واحد های مصرف کننده مواد مخرب لایه اوزن جریانی تدریجی و پیوسته داشته و تأثیرات خود را بر روند کاهش انتشار مواد مخرب لایه اوزن به تدریج بر جای می گذارد. از طرف دیگر تأثیر پذیری فرآیند کاهش انتشار و حذف مواد مخرب لایه اوزن از عوامل متعدد و چند وجهی بودن آن موجب می گردد تا علاوه بر مکانیزم انتقال تکنولوژی از مکانیزم های دیگری نیز بصورت همزمان برای کنترل عرضه و تقاضای این مواد و محصولات حاوی آن ها استفاده گردد. در ایران عرضه مواد مخرب لایه اوزن صرفاً از طریق واردات این مواد صورت می پذیرد. این در حالی است که محصولات حاوی این مواد و یا کالاهای ساخته شده از مواد مخرب لایه اوزن هم توسط صنایع و تولید کنندگان داخلی و هم از طریق واردات این قبیل محصولات و کالاهای اقتصادی حاصل می گردد. همچنین حجم قابل توجهی از کالاها و محصولات که در تولید و یا فرآوری آنها از مواد مخرب لایه اوزن استفاده شده و یا حاوی این مواد هستند به سایر کشور ها صادر می گردد. از نقطه نظر تقاضا، مواد مخرب لایه اوزن عملاً بصورت مستقیم یا غیر مستقیم در کلیه بخش های اقتصادی (صنعت، کشاورزی، خدمات، حمل و نقل و بازرگانی و خانوار) مورد استفاده قرار می گیرند. از این میان بخش صنعت و بویژه صنایع تولید کننده سیستم های سرمایشی و اسفنج و بخش خدمات بویژه تعمیر گاه های سیستم های سرمایشی بیشترین تقاضا را برای مصرف مواد مخرب لایه اوزن ایجاد می کنند. این بخش ها خود متاثر از مصرف کنندگان نهائی محصولات و کالاهای حاوی مواد مخرب لایه اوزن بوده و این مصرف کنندگان نهائی عامل اصلی ایجاد و تقویت تقاضا به مواد مخرب لایه اوزن محسوب می گردند.

پ برنامه های حمایتی

جریان انتقال تکنولوژی به تنهایی با تجهیز واحد های خدماتی و صنعتی به تکنولوژی ها و مواد جایگزین و انهدام تجهیزات و ماشین آلات مبتنی بر مواد مخرب لایه اوزن تا حدودی باعث کاهش انتشار این مواد می شود. اما ورود تکنولوژی جدید به صنعت که در مقایسه با سیستم های تولید سنتی و رایج، نیازمند هزینه های نگهداری و عملیاتی بمراتب بیشتری می باشند و همچنین معرفی مواد جایگزین که با قیمت های بمراتب بیشتری نسبت به مواد مخرب لایه اوزن در بازار عرضه می شوند، عملاً اثر بخشی فرآیند انتقال تکنولوژی را حداقل در میان مدت به مخاطره می اندازند. چرا که روی آوری کامل به مواد و تکنولوژی های جایگزین و ظهور تقاضای واقعی به این مواد و تکنولوژی ها نیازمند برقراری توازن در بازار عرضه و تقاضا به هر دو گروه مواد و تکنولوژی های رایج و سنتی و مواد و تکنولوژی های معرفی شده جایگزین می باشد. از آنجائیکه چنین توازنی در کوتاه یا میان مدت میسر نبوده و حتی ممکن است با تأثیر پذیری از نارسائی های بازار و ناکارائی نظام های مدیریتی، اقتصادی و اجتماعی در کشور های در حال توسعه به ایجاد اختلال در عملکرد واحد های اقتصادی منجر گردد، بنابراین تسریع و تسهیل در فرآیند انتقال تکنولوژی و تضمین اثر بخشی آن نیازمند مکانیزم ها و راهکار های حمایتی و پشتیبانی کننده می باشد. این قبیل راه کار ها و مکانیزم های حمایتی در پروتکل مونترال پیش بینی شده و کشور

نمودار شماره ۲- تاثیر انتقال تکنولوژی بر روند مصرف فریون ها در کشور و وضعیت انطباق با برنامه زمینبندی کاهش و حذف فریون ها



مقایسه مقادیر مصرف سایر گروه های مواد مخرب لایه اوزن با برنامه زمینبندی حذف این مواد نیز نشانگر انطباق ایران با تعهدات خود در زمینه حذف فیزیکی مواد مخرب لایه اوزن می باشد. در سال ۲۰۰۷ میلادی مصرف فریون ها در کشور ۵۴۹/۵ تن گزارش شده است که معادل ۱۲ درصد میانگین مصرف سالهای پایه این گروه از مواد بوده است. همچنین حدود ۹۰ درصد از کل فریون های مصرفی در بخش های مصرف کننده مشمول برنامه های پروتکل مونترال در کشور حذف شده است. مقدار حذف برای کل مواد مخرب لایه اوزن مصرفی در بخش های مصرف کننده شناسایی شده و تحت پروژه های پروتکل مونترال رقمی حدود ۶۶ درصد می باشد. ایران یکی از اصلی ترین مصرف کنندگان فریون ها و هالن ها می باشد. سهم ایران از مجموع کل مصرف فریون ها و هالنها توسط کشور های مشمول ماده ۵ پروتکل و کشور های منطقه آسیا و اقیانوسیه به ترتیب حدود ۲۸ درصد و ۳۸ درصد می باشد. بر این اساس انتظار می رود اجرای برنامه های پروتکل مونترال در ایران با حذف کامل این مواد از واحد های مصرف کننده کشور تاثیر قابل ملاحظه ای بر کاهش روند تخریب لایه اوزن بدنیا داشته باشد. بررسی عملکرد فعالیت های حمایتی و اقدامات پیشی انجام شده در کشور در طول سال های اجرای برنامه های پروتکل مونترال نیز نشان می دهد که ظرفیت ها و مکانیزم های لازم برای پایدار سازی حذف مواد مخرب لایه اوزن در کشور صورت پذیرفته است. علیرغم اینکه بدلیل نااطمینانی های موجود در نظام اقتصادی و نهاد های مدیریتی کشور امکان قضاوت در مورد پایداری فعالیت ها و اقدامات در آینده با عدم قطعیت هایی همراه است، اما می توان انتظار داشت که همکاری و مشارکت کلیه نهاد های ذیربط کشور و بویژه سازمان حفاظت محیط زیست می تواند اطمینان نسبت به نیل به تعهدات و اثر بخشی کامل فعالیت ها را در آینده بیشتر نماید.

سیاسگذاری

در انتهای نوشتار لازم می دانیم از دفتر حفاظت لایه اوزن بخاطر حمایت و مساعدت در تامین اطلاعات استفاده شده در این بررسی سیاسگذاری نماییم. همچنین این بررسی مدیون حمایت های انجمن ارزیابی محیط زیست ایران است که ما را در انجام این امر تشویق و یاری نمودند.

المللی صورت پذیرفته است. دفتر حفاظت لایه اوزن همه ساله با شرکت و برگزاری غرفه در نمایشگاه های بین المللی محیط زیست و فضای سبز و نیز اجرای فعالیت های آگاهی رسانی در مناسبت های ویژه از جمله، هفته محیط زیست و منابع طبیعی، روز جهانی اوزن (۲۵ شهریور) و اخیراً در بیستمین سالگرد پروتکل مونترال اقدامات موثری را در جهت نشر اطلاعات و تنویر افکار عمومی برای تشویق عموم مردم به استفاده از کالاها و محصولات سازگار با لایه اوزن انجام داده است. یکی از مهمترین گروه های هدف در این زمینه، دانش آموزان و گروه های سنی کودک و نوجوان می باشد که برای آموزش و تشویق این گروه از مخاطبین، با همکاری وزارت آموزش و پرورش و کانون فکری کودکان و نوجوانان و خانه های محیط زیست شهرداری ها از شیوه های مشارکتی شامل برگزاری مسابقات عکاسی، نقاشی و کاریکاتور بهره گیری شده است. در این راستا از وسایل کمک آموزشی نظیر پازل، کتابچه اوزن، و لوح فشرده آموزشی دفتر اوزن به همراه فیلم، انتشار خبرنامه اوزن و چاپ تمبر نیز استفاده بعمل آمده است.

ت) مدیریت اطلاعات و پایش

این دسته از فعالیت ها به منظور اطمینان از تداوم و پایداری اقدامات انجام شده در آینده و حتی پس از اتمام برنامه های پروتکل مونترال در کشور طراحی و به مورد اجرا گذارده شده است. همانگونه که پیشتر نیز عنوان گردید، "شبکه ملی اوزن" جهت تمرکز زدائی فعالیتها و استفاده از توانمندی های مناطق و استانها در راستای تداوم اقدامات نظارتی و هدایتی، در سطح ۳۰ استان کشور تشکیل گردیده و مکانیزم اجرایی آن تدوین و ابلاغ شده است. برای پایش عملکرد اجرای برنامه ها و وضعیت عمل به تعهدات، فعالیت های عمده زیر انجام شده و یا در حال انجام می باشند:

- تهیه و ارائه گزارش سالانه آمار مصرف و واردات مواد مخرب لایه اوزن تحت ماده ۷ پروتکل مونترال به دبیر خانه اوزن و دبیر خانه صندوق کمک های چند جانبه پروتکل مونترال؛
- تهیه استراتژی جامع پایش مواد مخرب لایه اوزن برای کشور و تدوین دستور العمل های اجرایی آن،
- انجام بازدید های نظارتی موردی از واحد تولید محصولات سرمایشی و اسفنج و تعمیر کاران یخچال و کولر خودرو تحت پروژه های مصوب در سطح ۳۰ استان مختلف کشور،
- اجرای برنامه پایش در سطح ۱۲ استان کشور با همکاری واحد های اوزن استان های مربوطه در سال ۱۳۸۵ و در سطح ۳۰ استان از واحد های تحت پوشش پروتکل مونترال در سال ۱۳۸۶،
- تجهیز ادارات محیط زیست ۲۹ استان به دستگاه رایانه جهت اجرا و ثبت برنامه های پایش و فعالیت های مربوطه، و
- ایجاد و توسعه پایگاه اطلاعات اوزن و ایجاد شبکه تبادل اطلاعات تحت شبکه ملی اوزن.

بحث و نتیجه گیری

بر اساس مستندات و اطلاعات دفتر حفاظت لایه اوزن با اجرای برنامه های پیش بینی شده در سند برنامه کشوری و اسناد طرح تقویت اداری دولت جمهوری اسلامی ایران تا کنون بیش از ۹۰ درصد از اهداف مورد نظر محقق گردیده است. در نمودار شماره ۳، تاثیر اجرای پروژه های انتقال تکنولوژی بر روند مصرف فریون های ۱۱ و ۱۲ و وضعیت انطباق ایران با برنامه زمان بندی کاهش انتشار و حذف فریون ها نشان داده شده است.

with Climate Change, 2006 Assessment, Secretariat of the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer and the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer;

United Nations Environment Programme, 2008, Ozone Action Programme, URL: <http://ozone.unep.org/>;

Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, 2008, URL: <http://multilateralfund.org/>;

United Nations Environment Programme, 2008, Division of Technology, Industry and Economics (DTIE), URL: <http://uneptie.org/ozone/>.

منابع مورد استفاده

سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷، اسناد طرح تقویت اداری جمهوری اسلامی ایران برای اجرای پروتکل مونترال در کشور، دفتر حفاظت لایه اوزن، معاونت محیط زیست انسانی؛

سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۲، ارزشیابی عملکرد فعالیتهای دفتر حفاظت لایه اوزن تحت "طرح تقویت اداری جمهوری اسلامی ایران برای اجرای برنامه های پروتکل مونترال" تا آخر سال ۱۳۸۲، دفتر حفاظت لایه اوزن، معاونت محیط زیست انسانی؛

سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۳، برنامه کشوری بهنگام شده برای حذف مواد مخرب لایه اوزن در ایران، دفتر حفاظت لایه اوزن، معاونت محیط زیست انسانی؛

سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۳، برنامه جامع قوانین و مقررات (شامل سیستم صدور مجوز صادرات و واردات مواد مخرب لایه اوزن) برای حذف مواد مخرب لایه اوزن در ایران، دفتر حفاظت لایه اوزن، معاونت محیط زیست انسانی؛

سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۵، گزارش عملکرد پنج ساله فعالیتهای دفتر حفاظت لایه اوزن تحت "طرح تقویت اداری جمهوری اسلامی ایران جهت کاهش تدریجی مواد مخرب لایه اوزن" از سال ۱۳۸۰ تا آخر سال ۱۳۸۴، دفتر حفاظت لایه اوزن، معاونت محیط زیست انسانی؛

سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۵، گزارش عملکرد ده ساله فعالیتهای دفتر حفاظت لایه اوزن تحت "طرح تقویت اداری جمهوری اسلامی ایران جهت کاهش تدریجی مواد مخرب لایه اوزن"، دفتر حفاظت لایه اوزن، معاونت محیط زیست انسانی؛

سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۷، گزارشات عملکرد فعالیت های دفتر حفاظت لایه اوزن در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶، دفتر حفاظت لایه اوزن، معاونت محیط زیست انسانی؛

سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۷، مجموعه گزارشات ارائه شده به دبیرخانه اوزن و دبیر خانه صندوق کمک های چند جانبه پروتکل مونترال از سال ۱۳۷۴ تا سال ۱۳۸۷، دفتر حفاظت لایه اوزن، معاونت محیط زیست انسانی؛

Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), 2008,

URL: <http://sedac.ciesin.org/entri/treatyMultSummary.jsp>

United Nations Environment Programme, 2002, Networking Counts, Montreal Protocol Experiences in Making Environmental Agreements Work, Sida (Swedish International Development Cooperation Agency) and the Ozone Action Programme, Division of Technology, Industry and Economics;

United Nations Environment Programme, 2006, Handbook for the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, Seventh edition, Secretariat of the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer and the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer;

United Nations Environment Programme, 2006, Environmental Effects of Ozone Depletion and its Interaction