

★ اهداف درسی

شاگرد بعد از پایان درس باید بتواند:

1. مفهوم آلودگی هوا و آلوده‌کننده‌های اولیه و ثانوی را توضیح دهد.
2. چگونگی تشکیل آلوده‌کننده‌های ثانوی مانند اوزون سطح زمین و باران اسیدی را تشریح کند.
3. مراحل حل پرابلم‌های محیطی را (تشخیص مشکل، تحلیل علت، طرح راه‌حل، اجرا و ارزیابی) بیان کند.
4. اهمیت استعمال دوباره را در کاهش زباله‌ها و حفاظت محیط زیست توضیح دهد.
5. نمونه‌هایی از اقدامات فردی و اجتماعی برای کاهش آلودگی محیط و استفاده مؤثر از مواد را ذکر کند.

آلودگی هوا (Air Pollution)

آلودگی هوا به معنای وجود مواد زیان‌آور در هوا است که ترکیب طبیعی هوا را برهم می‌زند و سلامت انسان، حیوانات، نباتات و محیط زیست را تهدید می‌کند.

ترکیب طبیعی هوا

- ۷۸٪ نایتروجن
 - ۲۱٪ آکسیجن
 - ۰٫۹٪ گازهای نادر
 - ۰٫۰۴٪ کاربن‌دای‌اکساید
- هر تغییر چشم‌گیر در این ترکیب -
به‌خصوص افزایش گازهای سمی -
سبب آلودگی هوا می‌شود.



انواع آلوده‌کننده‌های هوا

آلوده‌کننده‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند:

1. آلوده‌کننده‌های عمده اولیه (Primary pollutants)

موادی که مستقیماً از منبع تولید وارد هوا می‌شوند.
مثال‌ها: CO، NO، SO₂، ذرات گرد و خاک، دود موتورها، دود کارخانه‌ها.

2. آلوده‌کننده‌های عمده ثانوی (Secondary pollutants)

موادی که مستقیماً تولید نمی‌شوند؛ بلکه از واکنش‌های کیمیایی میان آلوده‌کننده‌های اولیه و نور آفتاب یا هوا به‌وجود می‌آیند.

این بخش موضوع اصلی تو است، پس آن را مفصل‌تر می‌نویسم.

★ آلوده‌کننده‌های عمده ثانوی (Secondary Pollutants)

آلوده‌کننده‌های ثانوی زمانی ایجاد می‌شوند که آلوده‌کننده‌های اولیه در حضور نور آفتاب، حرارت یا رطوبت با یکدیگر واکنش می‌دهند. این مواد معمولاً زیان‌بارتر و سمی‌تر از آلوده‌کننده‌های اولیه هستند.

۱. اوزون سطح زمین (O₃)

◆ چگونه تشکیل می‌شود؟

- گازهای (NOx نایتروجن اکسایدها) و (VOCs ترکیبات فرار آلی) که از موتورها و کارخانه‌ها خارج می‌شوند، در حضور نور شدید آفتاب واکنش داده و اوزون سطح زمین را تولید می‌کنند.

◆ ضررها

- باعث آسم، سوزش چشم، سرفه و کمبود نفس می‌شود.
- به برگ نباتات آسیب می‌زند و حاصل‌دهی را کاهش می‌دهد.
- یکی از اجزای اساسی دود غلیظ شهری (Smog) فتوشیمیایی است.

۲. اسیدهای باران (باران اسیدی)

◆ چگونه تشکیل می‌شود؟

- SO₂ و NOx در هوا با بخار آب واکنش می‌دهند و تولید اسید سولفوریک (H₂SO₄) و اسید نایتریک (HNO₃) می‌کنند.
- این اسیدها با باران، برف یا مه به زمین می‌ریزند.

◆ ضررها

- نابودی جنگلات
- اسیدی‌شدن خاک و آب‌ها
- فرسایش ساختمان‌ها و مجسمه‌ها
- آسیب به سیستم تنفسی انسان

۳. پروکسی استیل نایتريت (PANs)

◆ چگونه تشکیل می‌شود؟

- از واکنش NOx و ترکیبات فرار آلی (به‌خصوص بنزین) در حضور نور خورشید.

◆ ضررها

- باعث سوزش شدید چشم
- آسیب به نباتات (سوختن نوک برگ‌ها)
- تشدید بیماری‌های تنفسی



- تأثیر تغییر اقلیم: افزایش تولید گازهای گلخانه‌ای (CO₂) ، (CH₄) سبب گرم شدن زمین می‌شود که به نوبه خود میزان تولید اوزون سطح زمین را بیشتر می‌کند.
- منابع جدید آلوده‌کننده‌ها: سوخت‌های بی کیفیت، زیاده‌سوزی، صنایع کوچک غیرمعیاری.
- هوا در شهرهای افغانستان (نمونه کابل): ترکیبی از گرد و خاک، دود زغالسنگ، دود موتورها، دیزلی، و سوزاندن مواد پلاستیکی → از آلوده‌ترین شهرهای جهان.
- تأثیر بر اطفال: آلودگی هوا می‌تواند سبب کاهش حافظه، مشکلات رشد مغزی، و ضعف سیستم معافیت شود.

حل پرابلم‌های محیطی (Environmental Problem Solving)

پرابلم‌های محیطی زمانی به وجود می‌آیند که فعالیت‌های انسانی تعادل طبیعی محیط را برهم بزند. حل این مشکلات نیازمند شناخت دقیق مشکل، تحلیل عوامل، و تطبیق راه‌حل‌های عملی است.

۱. تشخیص مشکل (Problem Identification)

اولین قدم در حل مسائل محیطی این است که بدانیم مشکل چیست، کجا رخ می‌دهد و چه پیامدهایی دارد.

نمونه‌های مشکلات محیطی:

- آلودگی هوا
- آلودگی خاک
- آلودگی آب
- جنگلات ببری
- تغییر اقلیم
- نابودی تنوع بیولوژیک
- افزایش زیاده‌ها

۲. تحلیل علت‌ها (Cause Analysis)

برای هر مشکل باید علت‌های اصلی شناسایی شود.

مثال:

- آلودگی هوا → سوخت فوسیلی، موتورها، بی کیفیت، کارخانه‌ها
- آلودگی آب → ریختن فاضلاب، کیمیاوی‌های کشاورزی، زیاده‌ها

۴. ذرات ثانوی (Nitrates و Sulfates)

◆ چگونه تشکیل می‌شود؟

- SO₂ → Sulfates
 - NO_x → Nitrates
- این ذرات ریز در اثر واکنش‌های کیمیاوی در هوا ساخته می‌شوند.

◆ ضررها

- نفوذ عمیق در شش‌ها
- افزایش خطر سرطان
- ایجاد مه دودهای خطرناک

۵. دود غلیظ فتوشیمیایی (Photochemical Smog)

این دود در شهرهای بزرگ با ترافیک زیاد ایجاد می‌شود.

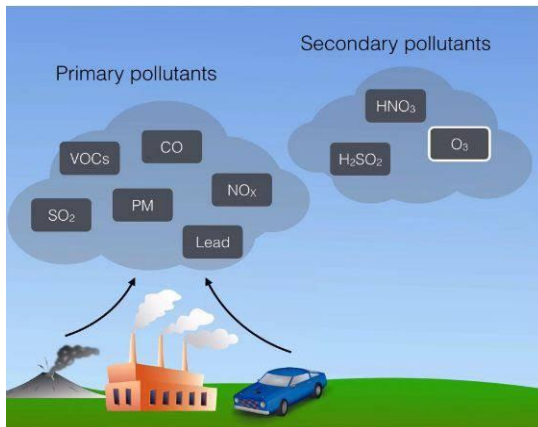
◆ اجزای اصلی آن:

- اوزون (O₃)
- PAN
- آلدهیدها
- نایتروجن اکسایدها

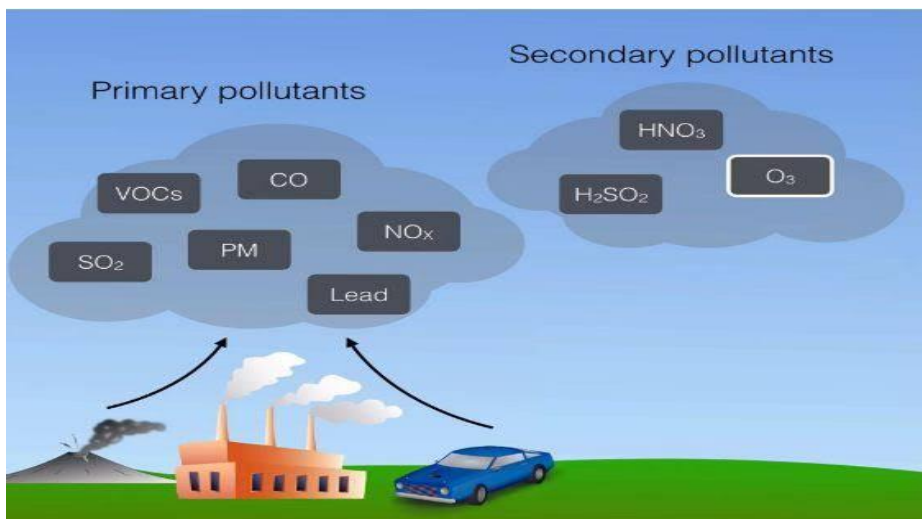
◆ ضررها:

- کاهش دید
- صدور بوی تند
- تحریک چشم و گلو
- آسم و بیماری‌های شدید تنفسی

معلومات اضافی (بیرون از کتاب)



مواد دورریختنی مثل پلاستیک‌ها اگر دفن شوند صدها سال باقی می‌مانند و خاک را آلوده می‌کنند.



✓ صرفه‌جویی در منابع طبیعی

مثل چوب، فلزات، نفت، انرژی.

✓ کاهش اندازه زباله‌ها

زباله کمتر → محیط سالم‌تر و زیبای شهری بیشتر.

✓ صرفه‌جویی در انرژی

ساخت یک قوطی آلومینیوم جدید ۲۰ برابر انرژی بیشتر نسبت به قوطی بازیافتی مصرف می‌کند.

۲. انواع دوران دوباره

مواد مختلف به شکل‌های گوناگون قابل بازیافت‌اند:

۱. دوران دوباره پلاستیک

- از طریق آب‌کردن و ساختن دوباره بوتل، ظروف، تارهای مصنوعی
- مشکل: پلاستیک‌ها دیر تجزیه می‌شوند و اغلب در طبیعت می‌مانند.

۳. طرح راه‌حل‌ها (Solution Planning)

راه‌حل‌ها می‌توانند فردی، اجتماعی و دولتی باشند:

◆ راه‌حل‌های فردی

- کاهش مصرف پلاستیک
- صرفه‌جویی در انرژی
- استفاده از وسایل نقلیه عمومی
- جداسازی زباله‌ها در خانه

◆ راه‌حل‌های اجتماعی

- ایجاد حمل و نقل پاک
- برنامه‌های آموزشی در مکاتب
- جمع‌آوری زباله‌ها

◆ راه‌حل‌های دولتی

- وضع قوانین ضد آلودگی
- ساخت تصفیه‌خانه‌ها
- مدیریت جنگلات و منابع طبیعی

۴. نظارت و ارزیابی (Monitoring & Evaluation)

بعد از اجرای هر برنامه باید سنجیده شود که آیا مؤثر بوده است یا نه. مثلاً:

- کاهش میزان دود در هوا
- تمیزتر شدن آب‌ها
- افزایش پوشش نباتی

★ دوران دوباره – (Recycling) مفهوم و اهمیت

دوران دوباره یعنی جمع‌آوری، جداسازی، و تبدیل دوباره مواد ضایعاتی به مواد قابل استفاده. این روند یکی از مهم‌ترین راه‌حل‌های کاهش آلودگی محیط زیست است.

۱. فواید دوران دوباره

✓ کاهش آلودگی هوا و خاک

۲. دوران دوباره کاغذ

- تبدیل کاغذهای قبلی به کاغذ جدید
- سبب کاهش قطع درختان می‌شود.

۳. دوران دوباره فلزات

- آهن، فولاد، آلومینیوم به‌طور کامل قابل بازیافت هستند.
- صرفه‌جویی عظیم در انرژی.

۴. دوران دوباره شیشه

- شیشه‌ها ۱۰۰٪ قابل بازیافت‌اند.
- ذوب دوباره و تولید بوتل‌های جدید.

۵. دوران دوباره مواد ارگانیک (Compost)

- برگ خشک، پوست میوه، سبزیجات
- تبدیل به کود طبیعی برای زمین‌های زراعتی

۳. مراحل انجام دوران دوباره

1. جمع‌آوری مواد
2. جداسازی (Sorting) – پلاستیک، کاغذ، فلز، شیشه
3. پاک‌سازی و فشرده‌سازی
4. تبدیل (Processing)
5. ساخت محصولات جدید

۴. معلومات اضافی (بیرون از کتاب)

- در کشورهای پیشرفته، کودکان در مکتب آموزش دوران دوباره را از سنین پایین یاد می‌گیرند.
- افغانستان به‌خصوص کابل، هرات و مزار با حجم عظیم زباله مواجه است؛ اگر سیستم دوران دوباره فعال شود، ۴۰-۶۰٪ زباله‌ها قابل استفاده دوباره هستند.
- پلاستیک‌های یک‌بار مصرف (نی، خریطه، لیوان) یکی از بزرگ‌ترین تهدیدها برای محیط زیست و صحت انسان‌اند.
- برنامه‌های «زباله را جدا کن (source separation)» در بسیاری کشورها اجباری است.

★ استعمال دوباره (Reuse)

استعمال دوباره به این معنا است که یک شیء یا ماده را بدون تغییر زیاد دوباره استفاده کنیم تا نیاز به تولید شیء جدید کم شود. این کار یکی از مؤثرترین و ساده‌ترین روش‌های حفاظت محیط زیست است.

استعمال دوباره با «دوران دوباره» (Recycling) فرق دارد:

- استعمال دوباره: استفاده دوباره از خود شیء
- دوران دوباره: تبدیل مواد ضایعاتی به ماده نو

★ اهمیت استعمال دوباره

۱. کاهش تولید زباله

وقتی یک شیء را دوباره استفاده می‌کنیم، از تولید ضایعات جدید جلوگیری می‌شود. مثلاً:

- بوتل پلاستیکی آب → استفاده برای نگهداری روغن یا آب نبات

۲. صرفه‌جویی در منابع طبیعی

استعمال دوباره باعث می‌شود مواد خام مثل چوب، نفت، فلزات و انرژی کمتر مصرف شود.

۳. کاهش آلودگی محیط

کم شدن زباله‌ها باعث کاهش:

- آلودگی هوا
 - آلودگی خاک
 - آلودگی آب
- به‌خصوص پلاستیک‌هایی که ده‌ها سال تجزیه نمی‌شوند.

۴. صرفه‌جویی اقتصادی

خانواده‌ها و جامعه پول کمتری مصرف می‌کنند، زیرا نیاز به خرید وسایل جدید کمتر می‌شود.

★ نمونه‌های استعمال دوباره

۱. بوتل‌ها

- استفاده دوباره از یک کیسه پارچه‌ای می‌تواند بیش از ۷۰۰ کیسه پلاستیکی را از چرخه زباله حذف کند.
- استفاده دوباره به‌خصوص در کشورهایی مانند افغانستان که مدیریت زباله ضعیف است، بسیار اهمیت دارد.
- در کشورهای اروپایی، استفاده دوباره بخش مهم «اقتصاد سبز» است.

★ سوالات تشریحی

۱. آلوده‌کننده‌های ثانوی چگونه تشکیل می‌شوند؟ با ذکر مثال، نقش آن‌ها را در آلودگی هوا توضیح دهید.
۲. مراحل اساسی حل پرابلم‌های محیطی را بیان کنید و توضیح دهید که چگونه این مراحل به مدیریت بهتر محیط زیست کمک می‌کنند.
۳. استعمال دوباره چیست و چگونه می‌تواند در کاهش آلودگی و صرفه‌جویی منابع نقش داشته باشد؟ مثال‌هایی ذکر کنید.

★ سوالات جاخالی

۱. اوزون سطح زمین از واکنش _____ و _____ در حضور نور آفتاب تولید می‌شود.
۲. اولین قدم در حل پرابلم‌های محیطی، _____ مشکل است.
۳. استعمال دوباره باعث کاهش مقدار _____ در محیط شده و به صرفه‌جویی در منابع کمک می‌کند.

- بوتل پلاستیکی → ذخیره آب، روغن، لبنیات
- بوتل شیشه‌ای → استفاده دوباره برای مربا یا ادویه

۲. بکس‌ها و کانتینرها

- بکس‌های چوبی یا پلاستیکی → نگهداری وسایل خانه
- جعبه میوه → استفاده برای گلدان یا ذخیره مواد خوراکی

۳. لباس‌ها و پارچه‌ها

- لباس‌های قدیمی → دستمال، گلیم کوچک یا لباس کار
- پرده‌های کهنه → پارچه برای کارهای منزل

۴. کاغذ

- استفاده در دو طرف ورق
- ساخت پاکت، یادداشت یا صنایع دستی

۵. وسایل برقی

- ترمیم و استفاده دوباره
- تعویض چند قطعه به جای خرید وسیله جدید

۶. استفاده دوباره در زراعت

- بوجی‌ها، ظرف‌های پلاستیکی، بوتل‌های نوشابه → به‌عنوان گلدان
- استفاده دوباره از آب باران برای آبیاری

★ فواید زیست‌محیطی استعمال دوباره

۱. کاهش سریع آلودگی خاک ناشی از پلاستیک
۲. صرفه‌جویی بزرگ در انرژی
۳. کاهش فشار بر منابع طبیعی جهان
۴. کم‌شدن زباله در شهرها
۵. کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای

★ معلومات اضافی (بیرون از کتاب)