

راهنمایی درسی بیولوژی صنف دوازدهم دوره پانزدهم

★ اهداف درسی

شاگرد بعد از پایان درس باید بتواند:

1. مفهوم آلودگی هوا و آلوده کننده های اولیه و ثانوی را توضیح دهد.
2. چگونگی تشکیل آلوده کننده های ثانوی مانند اوزون سطح زمین و باران اسیدی را تشریح کند.
3. مراحل حل پرابلم های محیطی را (تشخیص مشکل، تحلیل علت، طرح راه حل، اجرا و ارزیابی) بیان کند.
4. اهمیت استعمال دوباره را در کاهش زباله ها و حفاظت محیط زیست توضیح دهد.
5. نمونه هایی 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 زیان آور در هوا است که ترکیب طبیعی هوا را برهم می زند و سلامت انسان، حیوانات، نباتات و محیط زیست را تهدید می کند.

ترکیب طبیعی هوا

- ۷۸٪ نایتروجن
- ۲۱٪ آکسیجن
- ۰.۹٪ گازهای نادر
- ۰.۴٪ کاربن دای اکساید
- هر تغییر چشم گیر در این ترکیب—به خصوص افزایش گازهای سمی—سبب آلودگی هوا می شود.



انواع آلوده کننده های هوا

آلوده کننده ها به دو گروه تقسیم می شوند:

1. آلوده کننده های عمده اولیه (Primary pollutants)

موادی که مستقیماً از منبع تولید وارد هوا می شوند. مثالها: CO، NO، SO<sub>2</sub>، ذرات گرد و خاک، دود موتورها، دود کارخانه ها.

2. آلوده کننده های عمده ثانوی (Secondary pollutants)

موادی که مستقیماً تولید نمی شوند؛ بلکه از واکنش های کیمیاوی میان آلوده کننده های اولیه و نور آفتاب یا هوا به وجود می آیند. این بخش موضوع اصلی تو است، پس آن را مفصل تر می نویسم.

★ آلوده کننده های عمده ثانوی (Secondary Pollutants)

آلوده کننده های ثانوی زمانی ایجاد می شوند که آلوده کننده های اولیه در حضور نور آفتاب، حرارت یا رطوبت با یکدیگر واکنش می دهند. این مواد معمولاً زیان بارتر و سمی تر از آلوده کننده های اولیه هستند.

۱. اوزون سطح زمین (O<sub>3</sub>)

◆ چگونه تشکیل می شود؟

- گازهای (NOx نایتروجن اکسایدها) و (VOCs ترکیبات فرار آلی) که از موتورها و کارخانه ها خارج می شوند، در حضور نور شدید آفتاب واکنش داده و اوزون سطح زمین را تولید می کنند.

◆ ضررها

- باعث آسم، سوزش چشم، سرفه و کمبود نفس می شود.
- به برگ نباتات آسیب می زند و حاصل دهی را کاهش می دهد.
- یکی از اجزای اساسی دود غلیظ شهری (Smog) فتوشیمیایی (است).

۲. اسیدهای باران (باران اسیدی)

◆ چگونه تشکیل می شود؟

- SO<sub>2</sub> و NOx در هوا با بخار آب واکنش می دهند و تولید اسید سولفوریک (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) و اسید نایتریک (HNO<sub>3</sub>) می کنند.

این اسیدها با باران، برف یا مه به زمین می ریزند.

♦ ضررها

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

۳. پروکسی استیل نایتريت (PANs)

♦ چگونه تشکیل می شود؟

از واکنش NOx و ترکیبات فرار آلی (به خصوص بنزین) در حضور نور خورشید.

♦ ضررها

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

۴. ذرات ثانوی ( Nitrates و Sulfates )

♦ چگونه تشکیل می شود؟

- $SO_2 \rightarrow Sulfates$
  - $NOx \rightarrow Nitrates$
- این ذرات ریز در اثر واکنشهای کیمیاوی در هوا ساخته می شوند.

♦ 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 می شود.

♦ اجزای اصلی آن:

- اوزون ( $O_3$ )
- PAN
- آلدهیدها
- نایتروجن اکسایدها

♦ ضررها:

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

معلومات اضافی (بیرون از کتاب)

• تأثیر تغییر اقلیم: افزایش تولید گازهای گلخانه ای ( $CO_2$ ) ،  $CH_4$  سبب گرم شدن زمین می شود



- که به نوبه خود میزان تولید اوزون سطح زمین را بیشتر می کند.
- منابع جدید آلوده کننده ها : سوختهای بی کیفیت، زیاله سوزی، صنایع کوچک غیرمعیاری.
- هوا در شهرهای افغانستان (نمونه کابل): ترکیبی از گرد و خاک، دود زغالسنگ، دود موتورها دیزلی، و سوزاندن مواد پلاستیکی → از آلوده ترین شهرهای جهان.
- تأثیر بر اطفال: آلودگی هوا می تواند سبب کاهش حافظه، مشکلات رشد



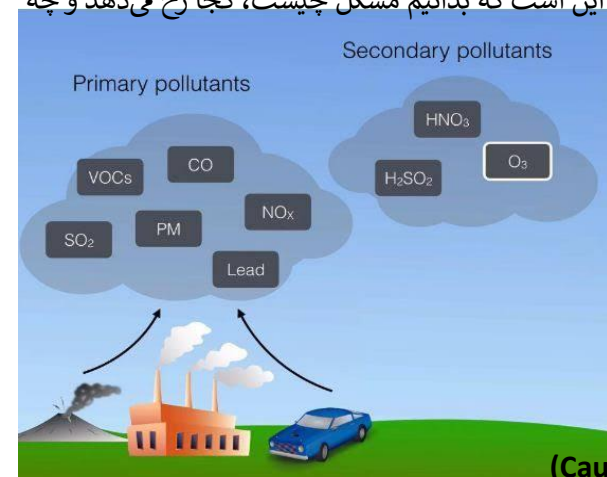
مغزی، و ضعف سیستم معافیت شود.

**حل پرابلم های محیطی (Environmental Problem Solving)**

پرابلم های محیطی زمانی به وجود می آیند که فعالیت های انسانی تعادل طبیعی محیط را برهم بزند. حل این مشکلات نیازمند شناخت دقیق مشکل، تحلیل عوامل، و تطبیق راه حل های عملی است.

**۱. تشخیص مشکل (Problem Identification)**

اولین قدم در حل مسائل محیطی این است که بدانیم مشکل چیست، کجا رخ می دهد و چه پیامدهایی دارد. نمونه های مشکلات محیطی:



- آلودگی هوا
- آلودگی خاک
- آلودگی آب
- جنگلات بُری
- تغییر اقلیم
- نابودی تنوع بیولوژیک
- افزایش زیاده ها

**۲. تحلیل علت ها (Cause Analysis)**

برای هر مشکل باید علت های اصلی شناسایی شود. مثال:

- آلودگی هوا → سوخت فوسیلی، موتوهای بی کیفیت، کارخانه ها
- آلودگی آب → ریختن فاضلاب، کیمیاوی های کشاورزی، زیاده ها

**۳. طرح راه حل ها (Solution Planning)**

راه حل ها می توانند فردی، اجتماعی و دولتی باشند:

**◆ راه حل های فردی**

- کاهش مصرف پلاستیک
- صرفه جویی در انرژی
- استفاده از وسایل نقلیه عمومی
- جداسازی زباله ها در خانه

**◆ راه حل های اجتماعی**

- ایجاد حمل و نقل پاک
- برنامه های آموزشی در مکاتب
- جمع آوری زباله ها

**◆ راه حل های دولتی**

- وضع قوانین ضد آلودگی
- ساخت تصفیه خانه ها
- 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 آب ها
- افزایش پوشش نباتی

**★ دوران دوباره (Recycling) مفهوم و اهمیت**

دوران دوباره یعنی جمع آوری، جداسازی، و تبدیل دوباره مواد ضایعاتی به مواد قابل استفاده.

این روند یکی از مهم ترین راه حل های کاهش آلودگی محیط زیست است.

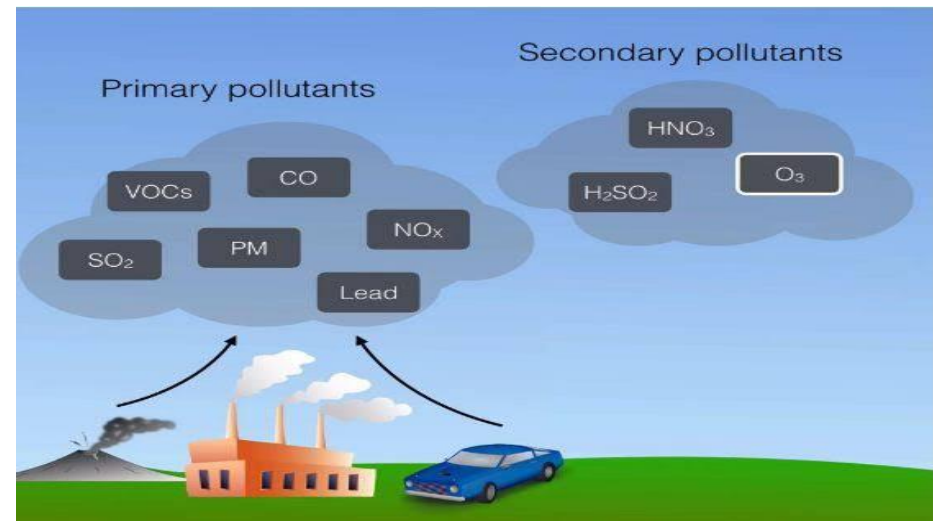
**۱. فواید دوران دوباره**

✓ کاهش آلودگی هوا و خاک





مواد دورریختنی مثل پلاستیک ها اگر دفن شوند صدها سال باقی می ماندند و خاک را آلوده می کنند.



✓ صرفه جویی در منابع طبیعی

مثل چوب، فلزات، نفت، انرژی.

✓ کاهش اندازه زباله ها

زباله کمتر → محیط سالم تر و زیبای شهری بیشتر.

✓ صرفه جویی در انرژی

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

۲. انواع دوران دوباره

مواد مختلف به شکل های گوناگون قابل بازیافت اند:

۱. دوران دوباره پلاستیک

- از طریق آب کردن و ساختن دوباره بوتل، ظروف، تارهای مصنوعی
- مشکل: پلاستیک ها دیر تجزیه می شوند و اغلب در طبیعت می مانند.

۲. دوران دوباره کاغذ

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

۳. دوران دوباره فلزات

- آهن، فولاد، آلومینیوم به طور کامل قابل بازیافت هستند.
- صرفه جویی عظیم در انرژی.

۴. دوران دوباره شیشه

- شیشه ها ۱۰۰٪ قابل بازیافت اند.
- ذوب دوباره و تولید بوتل های جدید.

۵. دوران دوباره مواد ارگانیک (Compost)

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

۳. مراحل انجام دوران دوباره

1. جمع آوری مواد
2. جداسازی - (Sorting) پلاستیک، کاغذ، فلز، شیشه
3. پاک سازی و فشرده سازی
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 می گیرند.

- افغانستان به خصوص کابل، هرات و مزار با حجم عظیم زباله مواجه است؛ اگر سیستم دوران دوباره فعال شود، ۴۰-۶۰٪ زباله ها قابل استفاده دوباره هستند.
- پلاستیک های یکبار مصرف (نی، خریطه، لیوان) یکی از بزرگترین تهدیدها برای محیط زیست و صحت انسان اند.
- برنامه های «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 ساده ترین روش های 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 می کنیم، از تولید ضایعات جدید جلوگیری می شود. مثلاً:

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

#### ۲. صرفه جویی در منابع طبیعی

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

#### ۳. کاهش آلودگی محیط

کم شدن زباله ها باعث کاهش:

- آلودگی هوا
  - آلودگی خاک
  - آلودگی آب
- به خصوص پلاستیک هایی که ده ها سال تجزیه نمی شوند.

#### ۴. صرفه جویی اقتصادی

خانواده ها و جامعه پول کمتری مصرف می کنند، زیرا نیاز به خرید وسایل جدید کمتر می شود.

### ★ نمونه های استعمال دوباره

#### ۱. بوتل ها

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

#### ۲. بکس ها و کانتینرها

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

#### ۳. لباس ها و پارچه ها

- لباس های قدیمی → دستمال، گلیم کوچک یا لباس کار
- پرده های 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

- بوجی ها، ظرف های پلاستیکی، بوتل های نوشابه → به عنوان گلدان
- استفاده دوباره از آب باران برای آبیاری

## ★ فواید زیست محیطی استعمال دوباره

1. کاهش سریع آلودگی خاک ناشی از پلاستیک
2. صرفه جویی بزرگ در انرژی
3. کاهش فشار بر منابع طبیعی جهان
4. کم شدن زباله در شهرها
5. کاهش تولید گازهای گلخانه ای

## ★ معلومات اضافی (بیرون از کتاب)

- استفاده دوباره از یک کیسه پارچه ای می تواند بیش از ۷۰۰ کیسه پلاستیکی را از چرخه زباله حذف کند.
- استفاده دوباره به خصوص 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. آلوده کننده های ثانوی چگونه تشکیل می شوند؟ با ذکر مثال، نقش آن ها را در آلودگی هوا توضیح دهید.
۲. مراحل اساسی حل پرابلم های محیطی را بیان کنید و توضیح دهید که چگونه این مراحل به مدیریت بهتر محیط زیست کمک می کنند.
۳. استعمال دوباره چیست و چگونه می تواند در کاهش آلودگی و صرفه جویی منابع نقش داشته باشد؟ مثال هایی ذکر کنید.

## ★ سوالات جاخالی

1. اوزون سطح زمین از واکنش \_\_\_\_\_ و \_\_\_\_\_ در حضور نور آفتاب تولید می شود.

2. اولین قدم در حل پرابلم های محیطی، \_\_\_\_\_ مشکل است.
3. استعمال دوباره باعث کاهش مقدار \_\_\_\_\_ در محیط شده و به صرفه جویی در منابع کمک می کند.