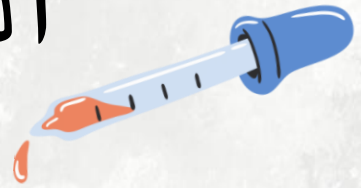




کیمیا سطح دوم بین المللی

Level Two



بخش دوم



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

1	Unit 6: Inside the Lab – Safe Hands, Clear Minds
1	Laboratory Safety and Hazards : خطرات و ایمنی در آزمایشگاه
1	شناسایی علائم خطر
3	دسته‌ی دوم: علائم ایمنی در آزمایشگاه مرتبط با شرایط ایمن
4	دسته‌ی سوم: علائم ایمنی بازدارنده در آزمایشگاه
5	دسته چهارم: علائم ایمنی در آزمایشگاه مرتبط با اطفاء (جلوگیری یا خاموش ساختن) حریق(آتش)
5	دسته پنجم: علائم خطر در آزمایشگاه
8	علائم ایمنی آزمایشگاهی مرتبط با خطر تشعشعات
9	سایر علائم ایمنی در آزمایشگاه
11	فهرست نقش‌ها برای کار آزمایشگاهی ایمن
14	توصیف رویه‌های اضطراری
18	شناخت ابزارهای متداول آزمایشگاهی
21	استفاده صحیح از ابزارها برای آزمایش‌ها
23	Recording and Reporting Results : ثبت و گزارش نتایج
24	ارائه نتایج در قالب جداول و نمودارها
29	Unit 7 : Energy Journeys – Past, Present, Future
29	سفر انرژی – گذشته، حال و آینده
32	مزایا و معایب هرکدام از منابع انرژی
39	شناخت آلودگی‌های حاصل از سوختن ناقص
47	راهکارهایی برای کاهش تشعشعات (پرتوزایی)
54	Alternative Energies : انرژی‌های جایگزین
59	محدودیت‌ها
63	Unit 8 : Science in Everyday Things
63	علم در پدیده‌های روزمره
66	قوانین ایمنی برای مواد شیمیایی خانگی
70	Chemistry in Food and Medicine : شیمی در غذا و دارو
78	Household Chemicals and Safety : استفاده ایمن از مواد شیمیایی در خانه
81	روش‌های ایمن نگه‌داری مواد شیمیایی در خانه
86	Unit 9: Materials Around Us

86.....	Plastics and Polymers : پلاستیک ها و پلیمرها
90.....	بررسی مشکلات ناشی از پسماندهای پلاستیکی
92.....	شیشه، سرامیک و کامپوزیت – خواص و کاربردها
96.....	شناسایی کاربردهای شیشه، سرامیک و کامپوزیت
100.....	Recycling and Sustainability: بازیافت و پایداری
107.....	Unit 10: Chemistry and the Environment
112.....	تأثیرات آلودگی بر انسان ها و طبیعت
116.....	گاز های گلخانه ای
125.....	Reducing Environmental Impacts : کاهش اثرات زیست محیطی
137.....	Unit 11: Applied Science and Society
137.....	Chemistry in Industry : کیمیا در صنعت
149.....	Chemistry in Health and Medicine : کیمیا در سلامتی و داروها

Unit 6: Inside the Lab – Safe Hands, Clear Minds

درون آزمایشگاه - دستان ایمن ، ذهنیت شفاف

Laboratory Safety and Hazards : خطرات و ایمنی در آزمایشگاه

اگر در یک محیط آزمایشگاهی مشغول به کار هستید، حتماً با علائم بیشمار و متنوعی که در این محیطها نصب شده‌اند، آشنا هستید. آزمایشگاه‌ها عموماً به دلیل وجود مواد کیمیاوی خطرناک، مواد رادیواکتیو، نمونه‌های بیولوژیکی متفاوت، ابزار تیز و برنده، ظروف شیشه‌ای که شکستنی هستند و مواد اشتعال‌پذیر، محل خطرناکی برای کار محسوب می‌شوند. به همین دلیل لازم است تا افرادی که در این مکان‌ها مشغول به کار هستند، از تمامی خطرات موجود در آزمایشگاه کاملاً آگاهی داشته باشند.

اغلب اوقات، یک تصویر می‌تواند از بسیاری کلمات و جملات گویاتر باشد. به همین دلیل مجموعه‌ای از علائم ایمنی در آزمایشگاه طراحی شده‌اند تا محیط‌های آزمایشگاهی را به یک محل امن تبدیل کرده و از بروز سوانح و حوادث، جلوگیری کنند. لازم است تا این علائم در تمامی قسمت‌های آزمایشگاه نصب شوند و تمامی پرسنل و کسانی که در محیط‌های آزمایشگاهی رفت و آمد دارند، با اطلاعاتی که این علائم دربردارند آشنا باشند.

Recognize hazard symbols.

شناسایی علائم خطر

دسته‌ی اول: علائم ایمنی دستوری در آزمایشگاه

علائم ایمنی در آزمایشگاه می‌توانند بیانگر نکات ایمنی مربوط به حفظ سلامت فیزیکی افراد باشند این علائم عموماً در قالب یک دایره‌ی آبی رنگ نشان داده می‌شوند. در زیر به برخی از پرکاربردترین علائم ایمنی دستوری در آزمایشگاه اشاره شده است.

استفاده از دستکش محافظ



هنگام کار با مواد پرخطر در محیط‌های آزمایشگاهی، حتی اگر در حجم بسیار کمی باشند، لازم است تا حتماً از دستکش استفاده شود. علامت ایمنی استفاده از دستکش محافظ، به همین منظور طراحی شده است. برای پیشگیری از بروز حوادث، باید از دستکش‌های مناسب در هر موقعیت استفاده شود (مانند دستکش‌های مقاوم در برابر حرارت و یا مواد کیمیاوی). به همین منظور، انواع مختلف دستکش‌های آزمایشگاهی برای کار با مواد مختلف تولید شده‌اند. علاوه بر این‌ها توجه کنید که ممکن است بعضی از دستکش‌ها به دلیل دارا بودن موادی مانند لاتکس، باعث بروز حساسیت‌های پوستی در برخی اشخاص شوند.

لزوم استفاده از کفش محافظ



کفش‌های معمولی، برای انجام برخی آزمایشات خاص در آزمایشگاه مناسب نیستند زیرا ممکن است در اثر تماس با مواد کیمیاوی، خورده شده و از بین بروند. در نتیجه خطر آسیب دیدن پاها افزایش می‌یابد. علامت ایمنی که به کفش محافظ اشاره می‌کند، به منظور هشدار این مسئله طراحی شده است. استفاده از بوت‌ها و روکشی‌های آزمایشگاهی (overshoes) هنگام کار با مواد کیمیاوی خورنده، اسیدها و حجم بالایی از حلال‌ها به منظور پیشگیری از بروز حوادث مربوط به پا ضروری است. کفش‌های محافظ در انواع متفاوتی طراحی شده‌اند و باید متناسب با نیاز خود از آن‌ها استفاده کنید.

ضرورت پوشیدن لباس محافظ



علامت لباس محافظ نیز یکی از علائم ایمنی در آزمایشگاه بوده و بیانگر این هشدار است که باید از لباس‌های محافظ در آزمایشگاه استفاده شود. لباس‌هایی که از مواد مصنوعی ساخته شده‌اند معمولاً در صورت بروز سوختگی، به پوست بدن می‌چسبند. بنابراین در تولید لباس‌های محافظ از پشم و الیاف طبیعی استفاده می‌شود که در برابر پاشش مواد ذوب‌شده، اسیدها (البته در مقادیر کم)، شعله‌های کوچک، جرقه، اشعه مادون قرمز و ماوراء بنفش مقاوم هستند. لباس‌های آلومینیومی نیز بازدارنده‌ی آتش هستند.

لزوم استفاده از محافظ چشم



علامت ایمنی محافظ چشم بیانگر این است که در محیط آزمایشگاه احتمال بروز خطرات کیمیایی، رادیولوژیکی و غیره وجود دارد. محافظ‌های چشم که با عنوان عینک ایمنی، گگل و اسپکتاکل نیز شناخته می‌شوند نه تنها مانع بروز آسیب‌های چشمی در اثر پاشش مواد و یا پرتاب خرده‌های مواد می‌شوند بلکه از خطرات موجود در اثر تابش اشعه‌هایی مانند اشعه‌ی UV نیز جلوگیری می‌کنند. البته میزان عبور این اشعه‌ها به جنس عینک بستگی دارد. پلی‌کربنات یکی از موادی است که به دلیل داشتن وزن سبک‌تر نسبت به شیشه در ساخت عینک‌های محافظ کاربرد دارد. امروزه طراحی نوین عینک‌های ایمنی باعث حفاظت چشم در برابر اسیدها، مواد سوزاننده و هیدروکربن‌ها می‌شود.

ماسک‌های تنفسی



لزوم ماسک‌های تنفسی نیز یکی از علائم ایمنی در آزمایشگاه است. این علامت هنگامی نصب می‌شود که افراد در معرض خطر کار در هوای آلوده قرار داشته باشند. ماسک‌های تنفسی دقیقاً به منظور جلوگیری از داخل شدن هوای آلوده به ریه‌ی اشخاص طراحی شده‌اند. این ماسک‌ها در انواع گوناگونی موجود هستند. به‌طور مثال ماسک‌های نیم صورت تنها از بینی و دهان اشخاص محافظت می‌کنند در صورتی که ماسک‌های تمام صورت، تمام اعضای صورت را پوشش می‌دهند. به‌طور کلی ماسک‌های تنفسی، هم می‌توانند با فیلتر کردن هوای آلوده مانع ورود آن به ریه‌ی اشخاص شوند و هم توسط وجود یک منبع اکسیژن از فرد محافظت کنند.

استفاده از کلاه‌های ایمنی

این علامت نیز یکی دیگر از انواع علائم ایمنی در آزمایشگاه است که لزوم استفاده از کلاه ایمنی برای محافظت از سر را یادآوری می‌کند.



استفاده از محافظ صورت

علامت ایمنی استفاده از محافظ صورت در آزمایشگاه، در واقع نشان‌دهنده‌ی این است که شخص آزمایش‌کننده باید هنگام انجام آزمایشاتی که ریسک بروز انفجار را دارند، از یک محافظ (مانند شیشه‌ی جلوی کلاه ایمنی موتورسیکلت) استفاده کند. شیلد صورت هنگام پاشش مواد، کار با باکتری‌های بیماری‌زا، سنگ شکنی، کار با مقادیر زیادی از اسید، باز و یا مواد کیمیایی دیگر و حتی دماهای بالا از صورت و حتی برخی مواقع از گردن محافظت می‌کند.

محافظت از گوش‌ها



وجود صدا و نویز، یکی از مشکلات بسیار بزرگ در آزمایشگاه‌ها محسوب می‌شود. علی‌رغم اینکه صداهایی که در آزمایشگاه به وجود می‌آید در محدوده‌ای هستند که آسیبی به شنوایی انسان نمی‌رسانند، برخی صداها می‌توانند بسیار بلند و آزاردهنده باشند. تجهیزاتی مانند هود، کابینت‌های ایمنی بیولوژیکی، انکوباتورها، دستگاه‌های شست‌وشوی حجره‌ی و هموژنایزر و موتورهای همزن، همگی باعث بروز صداهای آزاردهنده می‌شوند. علامت ایمنی گوش‌ی حفاظتی بپوشید نشان‌دهنده‌ی این امر است که پرسنل آزمایشگاهی در معرض خطر نویزهایی قرار دارند که ممکن است به شنوایی آسیب رسانند.

شستن دست‌ها



شستن دست‌ها هنگام بروز آلودگی‌های تصادفی توسط مواد کیمیاوی سمی و یا عوامل بیولوژیکی، یکی از روش‌های اصلی حفاظت و ایمنی است. علامت ایمنی شستن دست‌ها به پرسنل یادآوری می‌کند که پس از درآوردن لباس‌های کثیف و یا تماس با مواد کیمیاوی، قبل از خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن و یا پیش از استراحت، باید دست‌های خود را بشویند.

دسته‌ی دوم: علائم ایمنی در آزمایشگاه مرتبط با شرایط ایمن

همانطور که پیش‌تر اشاره شد، ایمنی یکی از مهم‌ترین مسائلی است که باید در محیط‌های آزمایشگاهی رعایت شود. به همین منظور دسته‌ای از علائم ایمنی در آزمایشگاه حاوی اطلاعاتی در مورد شرایط ایمن هستند. این علائم اغلب در مربع‌هایی با زمینه‌ی سبز رنگ نشان‌داده می‌شوند. در زیر به برخی از علائم مهم مرتبط با شرایط ایمن اشاره می‌کنیم.

جایگاه چشم شوی ایمنی



علامت جایگاه چشم شوی ایمنی، بیانگر مکانی است که چشم شوی در آن قرار دارد. به‌منظور حفظ سلامت افراد و ایمنی شغلی در آزمایشگاه‌ها، چشم شوی ایمنی باید در مکانی قرار گیرد که در دسترس تمامی پرسنل باشد.

دوش اضطراری

دوش‌های اضطراری باید در تمامی مکان‌هایی که احتمال بروز حوادث و آسیب‌های چشم و بدن وجود دارد، نصب شوند. این دوش‌ها باید در فاصله‌ای نصب شوند که در صورت بروز حادثه، شخص طی ده ثانیه بتواند از آن‌ها استفاده کند. علامت ایمنی دوش اضطراری یکی از علائم ایمنی بسیار مهمی است که باید به صورت برجسته و واضح در کنار این تجهیزات نصب شود.

کمک‌های اولیه



علامت کمک‌های اولیه، نشان‌دهنده‌ی موقعیت جعبه‌ی کمک‌های اولیه در آزمایشگاه است. این جعبه باید در دسترس تمامی قسمت‌های مختلف آزمایشگاه باشد و شامل تمامی تجهیزات و لوازمی می‌شود که مورد تایید استانداردهای جهانی کمک‌های اولیه در آزمایشگاه هستند. علاوه‌بر این، لوازم موجود در جعبه‌ی کمک‌های اولیه باید حداقل یک‌بار در ماه بررسی شوند تا در صورت مصرف و کمبود هر وسیله‌ای و یا در صورت اتمام تاریخ انقضای موادی مانند پمادها، آن‌را جایگزین کنند.

علائم خروج اضطراری

این علائم نشان‌دهنده‌ی راه‌های خروجی هنگام بروز حوادث هستند. علاوه‌بر این می‌توان از آن‌ها برای تعیین جهت نیز در محیط آزمایشگاه استفاده کرد.

محل تجمع ایمن



علامت ایمنی محل تجمع ایمن بیانگر مکان‌های امنی در داخل و یا خارج ساختمان آزمایشگاه است که افراد باید در صورت بروز حوادثی مانند آتش‌سوزی در آن‌ها جمع شوند. در نتیجه این مکان‌ها باید به اندازه‌ی کافی بزرگ بوده و ظرفیت حضور تمامی پرسنل را داشته باشند. پرسنل آزمایشگاهی باید کاملاً با این مکان‌ها آشنا شوند و در صورت وجود چند مکان ایمن، حتماً به نزدیک‌ترین محل مراجعه کنند.

دستگاه شوک قلبی خارجی



علامت ایمنی دفیبریلاتور خارجی خودکار (AED)، نشان‌دهنده‌ی مکان این دستگاه در آزمایشگاه است تا بتوان هنگام بروز حوادث به‌سرعت از آن استفاده کرد. این دستگاه قابل حمل، برای درمان ایست قلبی ناگهانی، آریتمی قلب و در صورت لزوم اعمال شوک الکتریکی به فرد برای بازگرداندن ضربان قلب او استفاده می‌شود. بنابراین لازم است تا تمامی افرادی که در آزمایشگاه کار می‌کنند از نحوه‌ی استفاده از این دستگاه مطلع باشند.

دسته‌ی سوم: علائم ایمنی بازدارنده در آزمایشگاه

انجام یک‌سری از کارها در محیط آزمایشگاه اکیداً ممنوع است. زیرا در صورت انجام این اعمال، خطراتی جدی سلامت افراد را تهدید کرده و ممکن است خسارات جبران‌ناپذیری را به فرد و تجهیزات وارد کند. به همین منظور علائم ایمنی در آزمایشگاه طراحی شده‌اند که با یک دایره‌ی قرمز مشخص شده و نشان‌دهنده‌ی اعمال بازدارنده هستند. از جمله این علائم، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

ممنوعیت خوردن و آشامیدن در آزمایشگاه



علامت ایمنی ممنوعیت خوردن و آشامیدن در واقع به پرسنل یادآوری می‌کند که حین کار با مواد کیمیایی و یا مدیریت و نگهداری از آن‌ها، ممکن است غذاها و یا نوشیدنی‌ها در تماس با این مواد قرار گرفته و باعث بروز آسیب‌های جدی شوند.

بدون پیس میکسر (pacemaker) و اجسام فلزی وارد شوید



این علامت در آزمایشگاه‌هایی نصب می‌شود که در آن‌ها از آهنرباهای ابرسانایی مانند طیف‌سنج تشدید مغناطیسی هسته‌ای (NMR) استفاده شده است. به منظور جلوگیری از بروز حوادث، افرادی که از پیس میکسر و ایمپلنت‌ها فلزی و یا دیگر وسایل فلزی مانند جواهرات و ساعت استفاده می‌کنند، نباید وارد این مکان‌ها شوند.

سیگار کشیدن و برافروختن شعله ممنوع است



چراغ‌های بونزن، فندک، کبریت و هر وسیله‌ی دیگری که باعث ایجاد شعله شود، احتمال بروز آتش‌سوزی را افزایش می‌دهد زیرا اکثر مواد کیمیاوی آلی که در آزمایشگاه وجود دارند قابل اشتعال هستند. علامت ایمنی سیگار کشیدن و برافروختن شعله ممنوع است به افراد هشدار می‌دهد که استفاده از این وسایل در محیط آزمایشگاه ممنوع بوده و از بروز عواقب خطرناک استفاده‌ی آن‌ها جلوگیری می‌کند.

دسته چهارم: علائم ایمنی در آزمایشگاه مرتبط با اطفاء (جلوگیری یا خاموش ساختن) حریق (آتش)

ممکن است آتش‌سوزی در هر مکانی رخ دهد. اما باید توجه کنید که آتش‌سوزی در آزمایشگاه‌ها به دلیل وجود تجهیزات و موادی مانند چراغ بونزن، مایعات اشتعال‌پذیر و لپ‌تاپ‌ها، بسیار خطرناک‌تر خواهد بود. بنابراین لازم است تمامی آزمایشگاه‌ها به تجهیزات اطفاء حریق مجهز بوده و موارد ایمنی جهت جلوگیری از بروز آتش‌سوزی رعایت شوند. علائم ایمنی در آزمایشگاه مرتبط با اطفاء حریق در کادرهای مربع یا مستطیل شکل قرمز رنگی با یک شعله‌ی سفید رنگ طراحی می‌شوند که علائم مربوط به هر هشدار نیز با رنگ سفید مشخص شده است.

کپسول آتشنشانی

لازم است جهت خاموش کردن آتش، تمامی آزمایشگاه‌ها به کپسول آتشنشانی مجهز باشند. علامت ایمنی کپسول آتشنشانی، مکان دقیق این وسیله را در آزمایشگاه نشان می‌دهد.

پتوی اطفاء حریق

علامت ایمنی پتوی اطفاء حریق نیز بیانگر مکان دقیق این وسیله در آزمایشگاه است. هنگام بروز آتش و در صورت آتش‌گرفتن پرسنل، لازم است جهت خاموش کردن آن از این پتوهای پشمی استفاده شود. بنابراین دانستن مکان آن‌ها در آزمایشگاه برای حفظ ایمنی و سلامت بسیار ضرورت دارد.

شلنگ آتش‌نشانی

علامت ایمنی شلنگ آتش‌نشانی، یکی دیگر از علائم ایمنی در آزمایشگاه است که موقعیت دقیق این وسیله را در آزمایشگاه نشان می‌دهد. این علامت باید به‌طور کامل واضح و قابل رویت باشد. بهتر است این علامت دقیقاً در بالای این تجهیزات نصب شود و در کنار آن از علامت‌های راهنما جهت پیدا کردن آسان‌تر و سریع‌تر این لوازم نیز استفاده شود.

دسته پنجم: علائم خطر در آزمایشگاه

علائم ایمنی در آزمایشگاه که بیانگر یک خطر بالقوه هستند با یک مثلث زرد نشان داده می‌شوند. در زیر به برخی از مهم‌ترین این علائم اشاره شده است.

علامت هشدار (خطر) کلی



علامت ایمنی خطر کلی، معمولاً به صورت وجود یک علامت تعجب مشکی رنگ داخل یک مثلث زرد رنگ مشخص می‌شود. این علامت نشان‌دهنده‌ی وجود خطر و یا آسیب بوده و می‌تواند روی تجهیزات، درها، دستگاه‌ها و غیره نصب شود. توجه به این علامت ایمنی، در حفظ سلامت و جلوگیری از بروز حوادث بسیار ضروری است.

خطر مواد بیولوژیک



نصب علامت خطر مواد بیولوژیک در آزمایشگاه‌هایی که با مواد زیست محیطی و یا عوامل آلوده‌کننده کار می‌کنند ضروری است. این علائم بر روی تجهیزات مانند یخچال‌ها و سردکن‌ها و یا مکان‌های مختلف نصب می‌شوند. لازم است افرادی که با این مواد سروکار دارند، از تجهیزات حفاظت شخصی مناسب استفاده کنند. انجام شست و شوهای مکرر و ضدعفونی کردن تجهیزات و مکان‌های آزمایشگاهی در محل‌هایی که این مواد وجود دارند نیز یک ضرورت است.

خطر مواد کیمیای تحریک‌کننده و مضر



مواد کیمیای تحریک‌کننده، خورنده نیستند اما می‌توانند باعث بروز مشکلات و ناراحتی‌هایی مانند قرمزی و یا تاول پوستی شوند. علامت ایمنی مواد خطر شیمیایی تحریک‌کننده و مضر به افراد کمک می‌کند تا هنگام کار با این مواد، دقت لازم را به خرج دهند. آمونیاک و کلروفرم جزء مواد تحریک‌کننده پوست هستند.

خطر مواد سمی



استفاده از علامت ایمنی خطر مواد سمی، وجود موادی را نشان می‌دهد که در صورت ورود به بدن، به شخص آسیب خواهند رساند. این مواد معمولاً توسط تنفس، تماس با پوست بدن و یا خوردن وارد بدن می‌شوند. میزان آسیبی که مواد سمی به شخص خواهند رساند بستگی به نوع، نحوه ورود آن‌ها به بدن و یا غلظت آن‌ها دارد.

خطر مواد کیمیای خورنده



علامت ایمنی در آزمایشگاه که خطر مواد کیمیای خورنده را نشان می‌دهد، بیانگر موادی است که در صورت تماس با بدن، باعث خورده شدن و آسیب‌های جدی می‌شوند. این مواد باید در رطوبت و دمای مناسب و در کابینت‌های مخصوص نگهداری شوند. همچنین افرادی که با این مواد کار می‌کنند باید حتماً از دستکش، روپوش و محافظ صورت استفاده کنند.

خطر سرطان‌زایی



علامت ایمنی خطر سرطان‌زایی به منظور آگاهی افراد هنگام کار با مواد سرطان‌زا مانند فرمالدئید، متیلن کلراید و بنزن، استفاده می‌شود. بنابراین لازم است تا افراد، حین کار با این مواد، حتماً از پوشش و تجهیزات حفاظتی مناسب استفاده کنند. علاوه بر این تجهیزات مانند هود، فیلترها (HEPA) و دستکش‌ها می‌توانند در کاهش بروز خطرات ناشی از این مواد موثر باشند.

خطر انفجار



علامت ایمنی خطر انفجار بر روی موادی که پتانسیل بالایی برای منفجر شدن دارند نصب می‌شود. این مواد منفجره، ناپایدار بوده و یا به آن‌ها self-reactive گفته می‌شود. پراکسیدهای آلی نیز قابلیت انفجار دارند.

خطر برق گرفتگی (ولتاژ بالا)



علامت ایمنی خطر برق گرفتگی با طراحی تصویر یک رعد و برق درون یک مثلث زرد رنگ نشان داده می‌شود. این علامت بیانگر این است که احتمال وقوع آسیب و خطر مرگ در اثر ولتاژهای بالا برای افراد وجود دارد. لازم است تا پرسنل از نزدیک شدن به تجهیزاتی که با این علامت، نشانه گذاری شده‌اند دوری کرده و یا در صورت اجبار کار در این مکان‌ها، از لباس‌های ایمنی و دستکش‌های لاستیکی استفاده کنند.

خطر پرتو لیزر



علامت ایمنی خطر پرتو لیزری این امکان را به پرسنل می‌دهد که از حضور پرتوهای لیزری در آزمایشگاه مطلع شوند. این پرتوها می‌توانند باعث بروز آسیب‌هایی جدی به پوست و چشم‌ها شوند. بنابراین لازم است در محل‌هایی که خطر پرتو لیزری وجود دارد، از علائم ایمنی در آزمایشگاه که نشان‌دهنده‌ی این خطر هستند، استفاده شود. همچنین استفاده از محافظ چشم و لباس‌های غیرقابل اشتعال نیز در این مکان‌ها ضروری است.

خطر اشعه‌ی یو وی (UV)



یکی دیگر از علائم ایمنی در آزمایشگاه، نماد خطر اشعه‌ی UV است که برای محافظت از پرسنل در برابر این اشعه در آزمایشگاه نصب می‌شود. اشعه‌ی UV یک تابش الکترومغناطیسی با طول موج 180 الی 400 نانومتر است. این اشعه می‌تواند خطرات حادی مانند قرمزی و یا زخم بر روی پوست ایجاد کند. سرطان پوست نیز یکی از خطرات مزمن این اشعه است. بنابراین لازم است در مکان‌هایی که امکان تابش این اشعه وجود دارد، حتماً از علائم ایمنی خطر اشعه‌ی UV استفاده شود.

خطر شیشه‌ی شکسته



علامت خطر شیشه‌ی شکسته معمولاً روی ظروف جمع‌آوری شیشه‌های شکسته شده نصب می‌شود. شیشه‌های شکسته شده می‌توانند یک خطر جدی برای سلامتی محسوب شوند به خصوص اگر به مواد سمی و یا عفونی آغشته باشند. بنابراین بهتر است ترجیحاً و تا حد امکان از ابزار و ظروف پلاستیکی در آزمایشگاه استفاده شود. علاوه بر این لازم است تا پرسنل برای حمل شیشه‌های شکسته شده حتماً از دستکش استفاده کرده و برای جمع‌آوری آن‌ها از فورسپس، انبر و جارو کمک بگیرند.

خطر سطح داغ



همان‌طور که ممکن است بدانید، علامت ایمنی خطر سطح داغ به منظور هشدار پرسنل در مورد احتمال بروز سوختگی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سطوح شامل فرهای آزمایشگاهی و یا اتوکلاوها می‌شوند. کسانی که در آزمایشگاه‌ها کار می‌کنند باید از این سطوح داغ دوری کنند اما در صورت نیاز به تماس با آن‌ها و یا حمل تجهیزات داغ، علاوه بر آموزش پرسنل، لازم است حتماً از تجهیزات حفاظت شخصی (مانند دستکش‌های مقاوم در برابر دما، روپوش‌های آزمایشگاهی، محافظ چشم و کفش‌های جلوبسته) نیز استفاده شود.

خطر دمای پایین



علامت ایمنی خطر دمای پایین عموماً در مکان‌هایی نصب می‌شود که تجهیزاتی مانند فریزر و یخچال‌ها جهت نگهداری موادی مانند نیتروژن مایع وجود دارند. دمای بسیار پایین در این مکان‌ها می‌تواند به شدت به افراد آسیب برساند. بنابراین استفاده از تجهیزات حفاظت فردی

مانند دستکش‌های بلند و ضخیم که متناسب کار در این دما ساخته شده‌اند، شلوارهای بلند، محافظ صورت، کفش‌های جلو بسته و یا بوت‌ها و پیشبند‌های لاستیکی ضروری است.

علائم ایمنی آزمایشگاهی مرتبط با خطر تشعشعات خطر تابش پرتو یونیزان (رادیواکتیو)



علامت ایمنی خطر تابش پرتو یونیزان در مکان‌هایی نصب می‌شود که این پرتو تابش می‌شود. این پرتوها، انرژی لازم و کافی برای آزاد کردن الکترون و در نتیجه یونیزه کردن مواد را دارند. عواملی که باعث تابش این پرتو در محیط‌های آزمایشگاهی می‌شوند شامل دستگاه‌های تابش ایکس-ری، دستگاه‌های پرتو درمانی و شتاب‌دهنده‌های ذرات هستند. برای هشدار پرتوهای یونیزان و تکمیل نماد سنتی بین المللی این هشدار، نمادی جدید متشکل از تصویر امواج تابشی، مجموعه و فرد در حال دویدن ایجاد شد. این علامت ایمنی جدید توسط آژانس بین المللی انرژی اتمی (IAEA) و سازمان بین المللی استاندارد سازی (ISO) به منظور کاهش مرگ و میرهای و جلوگیری از ایجاد صدمات جدی ناشی از رادیواکتیو، ایجاد شده است و به هر کس، در هر کجا خطرات احتمالی نزدیک بودن به منبع بزرگی از تشعشعات یونیزه کننده هشدار می‌دهد. این نماد با گروه‌های مختلف جمعیتی - در سنین مختلف و سوابق تحصیلی متفاوت، مورد آزمایش قرار گرفت تا اطمینان حاصل شود که پیام آن کاملاً واضح و قابل درک است.

خطر تابش پرتو غیریونیزان



این علامت یکی دیگر از علائم ایمنی در آزمایشگاه بوده در مکان‌هایی نصب می‌شود که احتمال تابش اشعه‌هایی مانند نور مرئی، مادون قرمز و فرکانس‌های رادیویی وجود دارد. لیزرها، لامپ‌های فلورسنت و برخی مواد کیمیاوی حساس به نور، مولد این پرتوها هستند. این پرتوها می‌توانند آسیب‌های بسیار جدی به چشم‌ها وارد کنند. بنابراین رعایت نکات ایمنی متناسب در اینگونه شرایط بسیار ضروری است.

خطر پرتو نوری



علامت خطر پرتو نوری نیز نشان‌دهنده‌ی احتمال بروز آسیب‌های جدی به چشم است. لازم است در مکان‌هایی که از مولد این پرتو استفاده می‌شود (مانند لیزرهای توان بالا)، از این علامت استفاده شود و پرسنل برای حفظ ایمنی از عینک‌های محافظ مخصوص استفاده کنند.

خطر میدان مغناطیسی قوی



برخی از تجهیزاتی که در آزمایشگاه‌ها استفاده می‌شوند، باعث ایجاد یک میدان مغناطیسی قوی می‌شوند. علامت ایمنی مربوط به خطر میدان مغناطیسی قوی، افراد را از وجود این میدان مغناطیسی مطلع می‌کند. خطراتی که به دنبال وجود این میدان، سلامت پرسنل را تهدید می‌کند، عموماً در افرادی که از پیس میکرها و یا امپلنت فلزی و لوازم فلزی مانند ساعت و جواهرات استفاده می‌کنند اتفاق می‌افتد.

خطر مواد اکسید کننده



این علامت ایمنی آزمایشگاهی بیانگر وجود عوامل اکسید کننده است. این مواد می‌توانند حتی در صورت عدم وجود هوا نیز باعث آتش‌سوزی و یا انفجار شوند. بنابراین لازم است تا به این علامت نصب شده روی مواد توجه شود و اقدامات لازم جهت پیشگیری از بروز حوادث

صورت گیرد. برخی از این عوامل که در آزمایشگاه‌ها موجود هستند شامل بروم، کلرات، نیترات، اسید پرکلریک و پراکسید می‌شوند.

خطر مواد اشتعال و احتراق پذیر



علامت ایمنی خطر مواد اشتعال و احتراق پذیر بر روی تمامی مواد اعم از انواع گازها، اسپری‌ها، مایعات و جامداتی نصب می‌شود که در صورت قرار گرفتن در معرض حرارت، جرقه و شعله، آتش گرفته و باعث آتش‌سوزی می‌شوند. برای جلوگیری از بروز خسارات لازم است حتما به این علائم توجه شود.

گازهای اشتعال پذیر، جزء موادی هستند که در صورت ترکیب با هوا و یا اکسیژن و قرارگیری در معرض جرقه، باعث بروز آتش‌سوزی و انفجار می‌شوند. گازهایی مانند اتیل کلرید و گاز مایع، مثال‌هایی از گازهای اشتعال پذیر هستند. استفاده از این گازها در آزمایشگاه‌ها بسیار رایج بوده و بنابراین لازم است تا از بروز خطرات بسیاری هنگام کار با این مواد جلوگیری شود.

خطر گاز فشرده شده



گازهای فشرده شده کاربرد زیادی در آزمایشگاه‌ها دارند. این گازها تحت فشار بسیار زیادی هستند و ممکن است به‌صورت ناگهانی و به سرعت آزاد شده و باعث بروز حوادث، جراحات و آتش‌سوزی شوند. بنابراین وجود علائم ایمنی در محل‌های نگهداری این کپسول‌ها، لازم است.

خطر گازهای غیرقابل اشتعال



گازهای اشتعال ناپذیری مانند دی اکسید کربن، فرن، هلیوم و نیتروژن علی‌رغم اینکه باعث آتش‌سوزی نمی‌شوند، می‌توانند با کاهش میزان اکسیژن باعث بروز خطر مرگ شوند. بنابراین نصب علامت ایمنی مربوط به این گازها، جهت آگاهی بخشیدن به پرسنل ضروری است.

سایر علائم ایمنی در آزمایشگاه



خطرناک برای محیط زیست: این علامت ایمنی بیانگر خطرات زیست محیطی مواد کیمیاوی، به‌خصوص مواد کیمیاوی سمی برای آبزیان است. این گونه مخاطرات زیست محیطی می‌توانند حاد و یا مزمن باشند. بنابراین لازم است هنگام دفع پسماندهای مواد کیمیاوی که دارای این علامت ایمنی هستند، دقت شود.

علامت ایمنی بازیافت



نماد ایمنی بین المللی بازیافت از سه فلش که به یک فرآیند تمام نشدنی اشاره می کنند تشکیل شده است. این فلش ها یک مثلث را ایجاد می کنند. این نماد نشان می دهد که مواد قابل بازیافت در چه مکانی نگهداری و جمع آوری می شوند. پلاستیک هایی که جز مواد بیولوژیکی و رادیواکتیو خطرناک نیستند، دستکش ها، جعبه های نوک سمپلر و غیره می توانند جزء مواد قابل بازیافت باشند. علاوه بر این، از این علائم ذکر شده بر روی ظروف نگهداری مواد کیمیاوی هم استفاده می شود که به کاربر اطلاعاتی در رابطه با ماهیت ماده ی کیمیاوی ارائه می دهد. شکل زیر نشان دهنده ی این علائم است.

لوزی خطر



علامت لوزی خطر (یا لوزی آتش)، علامتی است که برای ارائه ی اطلاعاتی در مورد ماهیت مواد کیمیاوی در آزمایشگاه ها توسط سازمان کشوری پیشگیری آتش سوزی

اکسیدکننده (O)	آتشگیر (F)	به شدت آتشگیر (F+)	سمی (T)	خیلی سمی (T+)
مضر (Xn)	سوزش آور (Xi)	خورنده (C)	متفجره (E)	خطرناک برای محیط زیست (N)

آمریکا تعیین شده است. این لوزی به طوری کلی به 4 بخش تقسیم می شود که هر بخش دارای یک رنگ مشخص است. رنگ های استفاده شده بیانگر نوع خطر ماده ی کیمیاوی هستند و در زیر توضیح داده شده اند.

رنگ قرمز: بیانگر اشتعال پذیری ماده است.

رنگ آبی: بیانگر خطرات بهداشتی و سلامت است.

رنگ زرد: میزان واکنش پذیری ماده را نشان می دهد.

رنگ سفید: بیانگر خطرات خاص است.

لازم است توجه شود که در هریک از لوزی‌های کوچک‌تر، عددی درج می‌شود. این عدد شدت خطر مواد کیمیاوی را نشان می‌دهد.



این اعداد بین 0 تا 4 بوده و به صورت زیر تعریف می‌شوند.

صفر: بی خطر (کم‌ترین خطر)

یک: خطر خفیف

دو: خطر متوسط

سه: خطر جدی

چهار: بیش‌ترین میزان خطر (مرگ)

List rules for safe laboratory work.

فهرست نقش‌ها برای کار آزمایشگاهی ایمن در آزمایشگاهی که ایمن و استاندارد است و پرسنل تمام نکات ایمنی در آزمایشگاه را رعایت می‌کنند، حوادث و جراحات به ندرت اتفاق می‌افتد. عموماً این حوادث زمانی به وقوع می‌پیوندند که نکات ایمنی رعایت نشوند و از طرف پرسنل بی‌توجهی صورت گرفته باشد. بنابراین آشنایی با خطرات موجود در محیط آزمایشگاه و همچنین دانستن نکات ایمنی مرتبط با آن، از اهمیت بسیاری برخوردار بوده و سلامت پرسنل به آن وابسته است. در این قسمت قصد داریم تا شما را با خطرات موجود در آزمایشگاه و نکات ایمنی مهمی که باید در این محیط رعایت شوند، آشنا سازیم.

طرز صحیح پوشیدن لباس در آزمایشگاه

زمانی که صحبت از ایمنی در آزمایشگاه به میان می‌آید، اولین نکته‌ای که باید بدان توجه کرد، نوع لباس پوشیدن است. در این قسمت طرز صحیح پوشیدن لباس در آزمایشگاه را به شما آموزش خواهیم داد.

1- حتماً در محیط کار آزمایشگاه، باید روپوش آزمایشگاهی به تن کنید. این کار از تماس مستقیم پوست دست‌ها و بدن شما با مواد کیمیاوی جلوگیری می‌کند. روپوش آزمایشگاهی جزو یکی از وسایل حفاظت شخصی محسوب می‌شود که در ادامه در مورد آن صحبت خواهیم کرد.



2- پوشیدن دمپایی، صندل، کفش‌های جلو باز و کفش‌های پاشنه بلند در آزمایشگاه ممنوع است. زیرا در صورت ریختن مواد کیمیاوی بر روی پا، پوست پا صدمه خواهد دید. این مورد یکی از مهمترین نکات ایمنی در آزمایشگاه محسوب می‌شود.

3- از دیگر نکات ایمنی در آزمایشگاه آن است که استفاده از لنزهای چشمی در آزمایشگاه ممنوع است. حتی اگر شما عینک ایمنی نیز به چشم داشته باشید، باز هم چشم شما در برابر بخار مواد کیمیاوی در امان نیست.

بخار بعضی از مواد کیمیای رطوبت چشم را به خود جذب کرده و باعث خشک شدن چشم می‌شوند. در این صورت چنانچه لنز به چشم داشته باشید، برای برداشتن لنزها مجبور به عمل جراحی خواهید بود.

4- به تن کردن شلوارک و دامن‌های بالاتر از زانو در محیط آزمایشگاه مجاز نیست. زیرا در صورت ریختن مواد کیمیای بر روی پوست برهنه، فرد آسیب دیده و پوست او دچار جراحت و سوختگی می‌شود.

5- در آزمایشگاه از پوشیدن لباس‌های آویزان و گشاد اجتناب کنید. زیرا ممکن است در حالی که شما مشغول به کار با چراغ بونزن و یا تجهیز مشابهی هستید، آتش بگیرد و باعث صدمه به شما شود.



6- چنانچه موی شما بلند است، باید موهای خود را در پشت سر خود جمع کنید و آن‌ها را ببندید. زیرا ممکن است در اثر تماس ناخواسته با شعله‌ی آتش، آتش بگیرد و یا به مواد کیمیای آغشته شود.

7- در حد امکان از به دست کردن ساعت، جواهرات و انگشتر در محیط آزمایشگاه خودداری کنید. زیرا ممکن است با جذب بخارهای کیمیای، موجب بروز خارش و التهاب پوست شود.

به هنگام کار در آزمایشگاه، حتما از وسایل حفاظت فردی استفاده کنید

وسایل حفاظت فردی در آزمایشگاه، تجهیزاتی هستند که از شخص در برابر خطرات احتمالی موجود در آزمایشگاه محافظت می‌کنند. از جمله‌ی این تجهیزات میتوان به روبوش آزمایشگاهی، دستکش، عینک‌های محافظ و ... اشاره کرد. در واقع از مهمترین نکات ایمنی در آزمایشگاه این است که به هنگام کار در چنین محیط‌هایی، از لباس کار مناسب و وسایل حفاظت فردی استفاده نماییم. بسته به نوع کاربری آزمایشگاه و فعالیت‌هایی که در آن انجام می‌شود، ممکن است لباس کار و وسایل حفاظت فردی اندکی با هم تفاوت داشته باشند. در این قسمت از نوشته به معرفی و توضیح اهمیت وسایل حفاظت فردی خواهیم پرداخت.

1- روبوش آزمایشگاهی

پوشیدن روبوش آزمایشگاهی به هنگام کار در آزمایشگاه باعث می‌شود که بدن و بازوها در معرض مواد کیمیای و آلودگی‌ها قرار نگیرند و از آن‌ها محافظت شود. علاوه بر این مورد، به تن کردن روبوش آزمایشگاهی باعث می‌شود که لباس فرد تمیز مانده و آلودگی را به خود جذب نکند. توجه داشته باشید که برای محافظت بهتر، حتما باید به هنگام کار دکمه‌های روبوش آزمایشگاهی را ببندید.

2- دستکش ایمنی

دستکش‌های ایمنی جزو وسایل حفاظت فردی محسوب می‌شوند. به دست کردن دستکش به هنگام کار با مواد کیمیای و یا نمونه‌های آلوده، باعث می‌شود تا از دست‌ها محافظت به عمل آید. در واقع دستکش‌ها بدین منظور ساخته شده‌اند تا از پوست دست در برابر تماس‌های تصادفی با مواد خطرناک محافظت کنند. دستکش‌ها انواع مختلفی دارند که باید با توجه به نیاز خود از آن‌ها استفاده نمایید. در واقع انتخاب صحیح نوع دستکش بر اساس نوع کار، یکی دیگر از نکات ایمنی در آزمایشگاه محسوب می‌شود.

دقت نمایید که تماس مواد کیمیای با پوست فقط از طریق ریختن آن مواد بر روی پوست نیست. بخار و ذرات ناشی از مواد پودری هم میتواند بر روی پوست بنشیند. بنابراین حتی به هنگام وزن کردن مواد کیمیای پودری و .. نیز دستکش به دست داشته باشید. باید توجه داشت که دستکش‌ها یکبار مصرف هستند و هرگز نباید مجدد از آن‌ها استفاده کرد.

3- عینک‌های ایمنی



چنانچه کار شما به گونه‌ای است که احتمال می‌رود به چشم‌ها و یا به صورت شما آسیب وارد شود، استفاده از وسایل ایمنی مناسب برای شما از اهمیت دوچندانی برخوردار است. عینک‌های محافظ مختلفی وجود دارد که به هنگام کار از چشمان شما در برابر مواد خطرناک مراقبت به عمل می‌آورد. این عینک‌ها از چشم و نواحی اطراف آن محافظت کرده و در صورت وقوع حادثه، از کور شدن فرد جلوگیری می‌کند. شکل رو به رو پرسنل یک آزمایشگاه را نشان می‌دهد که به دلیل استفاده از عینک چشمانش آسیب ندیده است

4- ماسک ایمنی

از دیگر وسایل حفاظت فردی، میتوان به ماسک‌های ایمنی اشاره کرد. بعضی از مواد کیمیاوی فرار هستند و بخار آن‌ها می‌تواند به انسان صدمه وارد کند. همچنین برخی از روش‌ها و فعالیت‌های آزمایشگاهی می‌توانند بخار محرک سمی و مواد آلوده‌کننده ایجاد کنند. بنابراین حفاظت از دستگاه تنفسی توسط ماسک‌های مخصوص در اینگونه شرایط ضرورت پیدا می‌کند.

پسماندهای تیز و برنده را در سیفتی باکس‌ها (safety box) دفع نمایید

سوزن‌ها و دیگر وسایل تیز و برنده‌ای استفاده شده در آزمایشگاه‌ها، جزء پسماندهای خطرناک محسوب می‌شوند. سوراخ شدن پوست توسط این وسایل، یکی از خطراتی است که سلامت پرسنل آزمایشگاه را تهدید می‌کند و احتمال ایجاد عفونت و یا ابتلای پرسنل به بیماری‌های خطرناکی نظیر ایدز و هپاتیت را افزایش می‌دهد.

نکته‌ی مهمی که باید به خاطر داشته باشید آن است که از دفع سوزن‌ها و یا دیگر وسایل تیز در سطل‌های زباله‌ی معمولی اجتناب نمایید. با این کار سلامت خود و دیگران را با خطر جدی مواجه می‌سازید.



همواره باید این دسته از ابزارها را فوراً پس از استفاده درون سیفتی باکس‌ها دفع نمایید و لازم است که در محیط آزمایشگاه به تعداد کافی سیفتی باکس در دسترس پرسنل قرار داشته باشد.

پیپت‌ها، لوله‌های آزمایش و سمپلرها را حتماً در جای مناسب خود قرار دهید

از دیگر نکات مهم ایمنی در آزمایشگاه که به عنوان یک پرسنل آزمایشگاهی باید بدان توجه داشته باشید، آن است که پیپت‌ها و لوله‌های آزمایش را حتماً در جای مخصوص به خود قرار دهند و از گذاشتن آن‌ها بر روی سطح میز آزمایش جدا خودداری نمایند. چنانچه این وسایل بر روی سطح میز قرار داده شوند، احتمال غلتیدن و افتادن آن‌ها بر روی زمین وجود دارد که در نتیجه باعث شکستن و پخش آلودگی در محیط می‌شوند. بدین ترتیب نه تنها سلامت پرسنل با خطر مواجه می‌شود، بلکه ضرر مالی نیز متوجه آزمایشگاه می‌گردد.

همچنین باید دقت نمایید که پس از استفاده از سمپلر، آن را حتماً بر روی پایه‌های مخصوص به خود قرار دهید. این کار هم باعث افزایش عمر دستگاه می‌شود و هم از انتقال آلودگی از سمپلر به میز و یا بالعکس جلوگیری می‌نماید.

دیگر نکات مهم ایمنی در آزمایشگاه

1- هرگز با دهان اقدام به مکش مواد کیمیایی و یا دیگر مواد نکنید. این کار خطر زیادی به همراه دارد. حتی در صورتی که این مواد وارد دهان شما نشوند، بخار سمی آن‌ها وارد ریه‌ی شما خواهد شد.



2- در صورت ریختن مواد کیمیایی بر روی روپوش شما، سریعاً روپوش را در آورید تا این مواد با پوست شما تماس پیدا نکند.

3- چنانچه حتی مقادیر کمی از مایعات کیمیایی بر روی زمین بریزند، باید سریعاً به تمیز کردن آن‌ها اقدام نمود.

4- در محیط کار آزمایشگاه، از خوردن، آشامیدن، سیگار کشیدن، جویدن آدامس و یا حتی خوردن دارو اجتناب کنید. همچنین از گوش دادن به رادیو و مواردی که میتواند موجب پرت شدن حواس شما شود، خودداری نمایید.

5- از جمله نکات مهم ایمنی در آزمایشگاه که توجه به آن ضروری است، آن است هرگز نباید در محیط کار آزمایشگاه شوخی کرد. بنابراین از شوخی کردن در آزمایشگاه بپرهیزید.

6- باید تمامی پرسنل در آزمایشگاه محل چشم شور را بدانند و همچنین دقت شود که دسترسی به چشم شور، به آسانی امکان پذیر باشد و مسیر رسیدن به آن با گذاشتن وسایل مسدود نشده باشد.

7- به تنهایی و بدون اطلاع دادن به فرد مسئول، نباید در آزمایشگاه کار کرد.

8- هیچگاه مواد کیمیایی را مزه و یا استنشاق نکنید.

9- با دست خود دهان و یا چشمان خود را لمس نکنید.

Describe emergency procedures.

توصیف رویه های اضطراری

در هر آزمایشگاه کیمیا، احتمال بروز خطراتی مانند آتش سوزی، نشت مواد کیمیایی، جراحت، شوک الکتریکی یا تماس با مواد خورنده وجود دارد. روش های اضطراری مجموعه اقداماتی هستند که باید در

لحظه بروز حادثه انجام شوند تا آسیب به افراد و تجهیزات حداقل شود. این روش‌ها مشخص می‌کنند که هنگام وقوع حادثه چه کسی چه کاری انجام دهد، از چه تجهیزاتی استفاده کند و چگونه محیط را ایمن نگه دارد.

نکات کلیدی



- حفظ آرامش مهم‌ترین اصل است.
- ابتدا ایمن‌سازی محیط، سپس کمک به فرد آسیب‌دیده.
- آگاهی از محل کپسول آتش‌نشانی، دوش ایمنی، چشم‌شوی اضطراری، جعبه کمک‌های اولیه، هود و کلید قطع برق و گاز ضروری است.
- همیشه حادثه را به مسئول آزمایشگاه یا ناظر ایمنی اطلاع بده.
- استفاده از PPE (تجهیزات حفاظت فردی) احتمال آسیب را کاهش می‌دهد اما صفر نمی‌کند.

روش‌های اضطراری بر اساس نوع حادثه

الف) آتش‌سوزی

- منبع آتش را سریع مشخص کن.



- اگر آتش کوچک است:
- از کپسول آتش‌نشانی CO₂ یا پودر خشک استفاده کن.
- جهت پاشش: از پایین به بالا.
- اگر لباس فرد آتش گرفته:
- فرد را بخوابانید و با پتو آتش‌نشانی آتش را خاموش کنید.
- از دویدن فرد جلوگیری کنید.
- اگر آتش بزرگ است:
- محل را تخلیه کنید.
- گاز و برق را قطع کنید.
- به آتش‌نشانی اطلاع دهید.
- (ب) نشت یا پاشش مواد کیمیاوی
- ابتدا منطقه را تخلیه کن.
- بسته به نوع ماده:
- اسیدها ← خنثی‌کننده مناسب مثل سدیم بی‌کربنات
- بازها ← اسیدهای ضعیف مثل سرکه رقیق
- مواد آلی قابل اشتعال ← جذب‌کننده‌ها مثل ورمی‌کولیت یا خاک مخصوص



• هرگز با دست خالی پاک‌سازی نکن.

• برای پاشش روی پوست:

- 15 دقیقه با آب فراوان شست‌وشو

- در صورت خوردگی شدید: مراجعه فوری به پزشک

• پاشش در چشم:

- چشم‌شوی اضطراری

- شست‌وشو حداقل 15 دقیقه همراه با باز نگه داشتن پلک‌ها

(ج) شوک الکتریکی

• برق را قطع کن. هرگز به فرد تماس الکتریکی مستقیم نزن.

• اگر فرد بیهوش است:

- تنفس و ضربان بررسی شود

- در صورت نیاز CPR

- فوراً اورژانس تماس بگیر

• سوختگی‌های الکتریکی باید توسط پزشک بررسی شوند.

(د) مسمومیت تنفسی یا استنشاق بخارات

• فرد را سریع به هوای تازه منتقل کن.

• از هود و تهویه اضطراری استفاده کن.

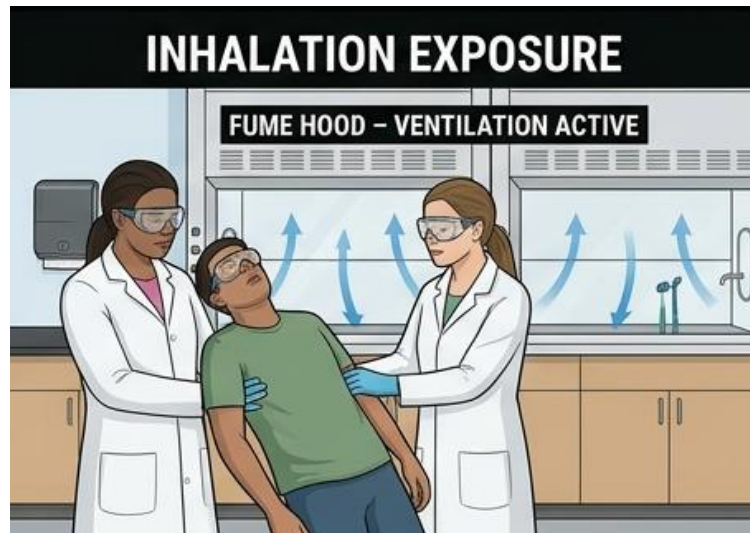
• اگر تنفس سخت است یا فرد گیج شده:

- وضعیت را پایدار نگه دارید

- اورژانس تماس بگیرید

• ماده را طبق برگه اطلاعات ایمنی (MSDS) شناسایی کنید.

(ه) بریدگی‌ها و جراحات





- خونریزی را با فشار مستقیم کنترل کن.
- زخم را شست و شو بده و پانسمان کن.
- در بریدگی‌های شدید یا وجود شیشه در زخم ← مراجعه به پزشک.
- هرگز خودت جسم فرو رفته را خارج نکن.

مثال‌های کاربردی

- هنگام انجام آزمایش اسید سولفوریک، مقداری اسید روی میز می‌ریزد. دانشجو فوراً منطقه را تخلیه کرده، با سدیم بی‌کربنات خنثی می‌کند و سپس با دستکش محل را پاک می‌کند.

- در آزمایش متانول، آتش کوچک ایجاد می‌شود؛ دانشجو با کپسول CO_2 آتش را خاموش می‌کند.

- دانشجوی چشمش در اثر پاشش NaOH آسیب می‌بیند؛ 20 دقیقه با چشم‌شوی شست و شو داده می‌شود.

Equipment and Techniques : ابزارها و تکنیک‌ها

Identify common lab equipment.

شناخت ابزارهای متداول آزمایشگاهی

برای شناسایی وسایل آزمایشگاه، بهتر است آن‌ها را یک به یک و با توضیحی مفصل معرفی کنیم، زیرا هر وسیله نه تنها نام خاص دارد بلکه ویژگی‌های ظاهری و کاربردی‌اش باعث می‌شود از سایر ابزارها متمایز شود. در ادامه چند وسیله مهم و پایه‌ای آزمایشگاه را بررسی می‌کنیم.

1- بشر (Beaker)



بشر یکی از رایج‌ترین ابزارهای آزمایشگاهی است که تقریباً در تمام آزمایش‌ها حضور دارد. شکل آن معمولاً استوانه‌ای با دهانه باز و کف صاف است و روی بدنه آن خطوط مدرج به چشم می‌خورد. البته این درجات بسیار دقیق نیستند و تنها برای تخمین حجم تقریبی مایعات استفاده می‌شوند. بشر اغلب از شیشه بوروسیلیکات ساخته می‌شود، زیرا این نوع شیشه در برابر حرارت و تغییرات ناگهانی دما مقاومت زیادی دارد. کاربرد اصلی بشر در حرارت دادن ملایم، مخلوط کردن مواد و نگهداری موقت محلول‌هاست.

مثال آموزشی:

اگر از تو خواسته شود ۵۰ میلی‌لیتر محلول رقیق تهیه کنی، بشر وسیله مناسبی برای اندازه‌گیری دقیق نیست و تنها

می‌توانی از آن برای ترکیب کردن مواد استفاده کنی؛ بنابراین ابتدا باید مایع دقیق را با استوانه مدرج اندازه‌گیری و سپس داخل بشر بریزی.

2- ارلن (Erlenmeyer Flask)



ارلن ظرفی مخروطی شکل است که دهانه باریک دارد و کف آن پهن است. طراحی آن باعث می‌شود هنگام تکان دادن محتویات، محلول به بیرون پاشیده نشود و به همین دلیل برای مخلوط کردن محلول‌ها بسیار مناسب است. ارلن نیز مانند بشر درجات تقریبی دارد. به دلیل دهانه باریک، ارلن برای حرارت دادن محلول‌هایی که ممکن است به سادگی تبخیر شوند گزینه‌ای ایمن‌تر است.

مثال کاربردی: در آزمایش‌های تیتراسیون، محلول تحلیل‌شونده معمولاً در ارلن ریخته می‌شود، زیرا ترکیب تدریجی مواد در آن بهتر کنترل می‌شود.

3- لوله آزمایش (Test Tube)

لوله‌هایی باریک و بلند که معمولاً برای انجام واکنش‌های کوچک استفاده می‌شوند. جنس آن‌ها می‌تواند شیشه‌ای مقاوم به حرارت باشد تا بتوان آن را مستقیماً بر روی شعله ملایم گرم کرد. لوله آزمایش بیشتر برای مشاهده رفتار واکنش‌ها، تشکیل رسوب، تغییر رنگ یا بررسی ویژگی‌های ظاهری مواد به کار می‌رود.



مثال آموزشی:

اگر بخواهیم تشکیل رسوب آهن (III) هیدروکسید را بررسی کنیم، مقدار کمی از دو محلول واکنش‌دهنده را داخل یک لوله آزمایش می‌ریزیم و تغییر رنگ و رسوب را مشاهده می‌کنیم.

4- استوانه مدرج (Graduated Cylinder)



این وسیله یکی از ابزارهای دقیق اندازه‌گیری حجم مایعات است. برخلاف بشر یا ارلن، خطوط مدرج روی استوانه مدرج بسیار دقیق‌تر هستند و برای اندازه‌گیری حجم‌های مشخص استفاده می‌شود. شکل آن استوانه‌ای با پایه پهن برای حفظ تعادل است. هنگام خواندن سطح مایع باید به «منیسک» توجه کرد؛ منیسک همان خمیدگی سطح مایع است که معمولاً در اثر کشش سطحی ایجاد می‌شود و خواندن حجم باید از پایین‌ترین نقطه آن انجام گیرد.

مثال آموزشی: اگر ۲۵ میلی لیتر آب نیاز داشته باشیم، دقیق ترین وسیله برای اندازه گیری استوانه مدرج است و نه بشر یا ارلن.

5- قیف (Funnel)

قیف وسیله ای مخروطی با دهانه باریک است که برای انتقال مایعات از ظرفی به ظرف دیگر بدون ریخت و پاش استفاده می شود. در برخی آزمایش ها از قیف به همراه کاغذ صافی برای جداسازی اجسام جامد از مایعات استفاده می شود.

مثال کاربردی: در فرایند فیلتراسیون، مخلوط گل آلود را داخل کاغذ صافی قرار داده و با کمک قیف، ذرات جامد جدا می شوند و مایع صاف شده در ظرف پایین جمع می شود.



6- سه پایه و توری نسوز

این مجموعه معمولاً برای حرارت دهی ظروف استفاده می شود. سه پایه یک پایه فلزی سه پایه ای است که ظرف روی آن قرار می گیرد و زیر آن شعله چراغ بونزن قرار می گیرد. سطح سه پایه با توری نسوز پوشیده می شود تا حرارت پخش یکنواختی به ظرف برسد.

مثال آموزشی: اگر بخواهیم محلولی را به آرامی گرم کنیم، بشر را روی توری نسوز قرار داده و شعله را به صورت ملایم تنظیم می کنیم.



7- چراغ بونزن (Bunsen Burner)

یکی از مهم ترین ابزارهای تولید شعله در آزمایشگاه است. این چراغ با ترکیب هوا و گاز، شعله ای تمیز و کنترل شده تولید می کند. تنظیم میزان ورودی هوا باعث تغییر رنگ و دمای شعله می شود.

مثال کاربردی:

برای عقیق سازی ابزار فلزی (از بین بردن آلودگی روی فلز)، می توان آن ها را چند لحظه در شعله غیرزرد چراغ بونزن قرار داد.

8- ترازو دیجیتال یا آزمایشگاهی

ابزار دقیق اندازه گیری کتله است و بسیاری از آزمایش ها به اندازه گیری دقیق کتله نیاز دارند. ترازو باید روی سطح کاملاً صاف باشد و پیش از استفاده تنظیم صفر شود.





مثال آموزشی: اگر بخواهیم ۲ گرم نمک طعام را برای تهیه محلول نمکی وزن کنیم، ترازو بهترین وسیله برای این کار است.

9- اسپاتول

از اسپاتول (قاشقک)، برای برداشتن مواد کیمیای از ظروف خود استفاده می‌شود.

10- بورت



بورت یک لوله شیشه‌ای و از بالا بسته است. بورت‌ها در پایین خود دارای یک شیر کنترل هستند تا میزان

مایعات آزاد شده از پایین قابل کنترل باشد. بورت‌ها به طور معمول در آزمایشگاه به همراه پایه و گیره مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای سنجش میزان حجم اضافه شده از یک بورت، باید مقدار اولیه در آن و مقدار نهایی را در محلی یادداشت و در انتها از یکدیگر کسر کنید. برای خوانش دقیق هم مانند موارد بالا، از پایین‌ترین سطح مایع در لوله استفاده کنید.

11- پیپت (Pipette)



از پیپت‌ها برای اندازه‌گیری دقیق حجم یک مایع و انتقال آن به ظرف دیگر استفاده می‌شود. پیپت‌ها انواع مختلفی دارند. پیپت مدرج و پیپت حبابدار، دو نوع پرکاربرد از این لوازم آزمایشگاهی هستند.

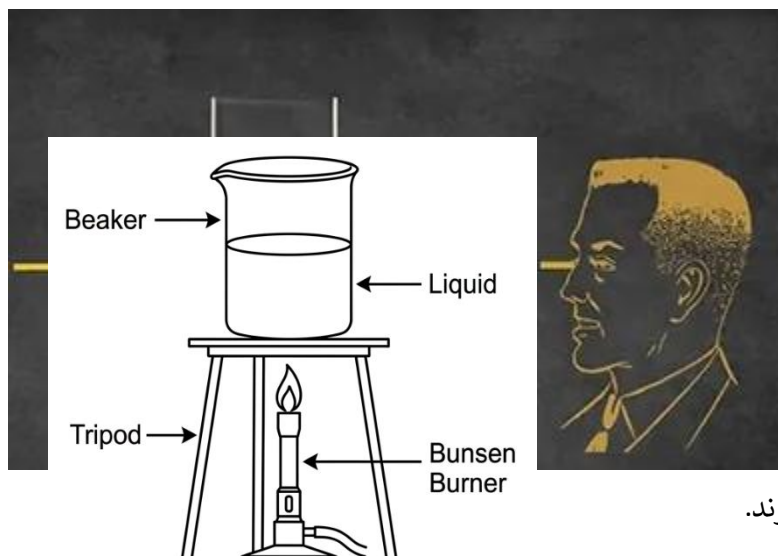
نکات مهم شناسایی ابزارها

در طول یادگیری ابزارهای آزمایشگاهی باید همیشه به این نکته توجه کرد که ظاهر هر وسیله سرخ مهمی از کاربرد آن را نشان می‌دهد. ظروف دهانه‌باریک معمولاً برای جلوگیری از تبخیر یا پاشیدن محلول مفیدند، ظروف پهن‌تر برای ترکیب سریع‌تر مواد مناسبند، ابزارهای دارای درجات دقیق برای اندازه‌گیری ساخته شده‌اند و ابزارهای مقاوم به حرارت معمولاً از شیشه بوروسیلیکات یا فلز ساخته می‌شوند. شناخت این ارتباط میان شکل و کاربرد باعث می‌شود هنگام مواجهه با وسیله جدید نیز بتوانی کاربرد آن را حدس بزنی.

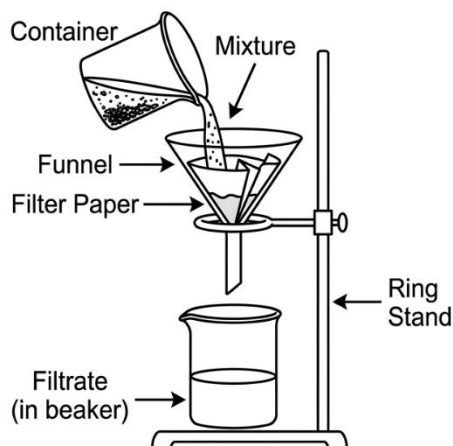
Use equipment correctly for simple experiments.

استفاده صحیح از ابزارها برای آزمایش‌ها در ابتدای این بخش، باید به نکات کلی درباره نحوه‌ی کار کردن با تجهیزات اشاره کنیم. اولین قدم در استفاده صحیح، مطالعه دقیق دستورالعمل‌های آزمایش است. دانش آموز باید قبل از هر کار، در مورد هدف آزمایش، مواد مورد نیاز، وسایل لازم، و مراحل انجام کار آگاهی کامل داشته باشد. پس از آن، مهم است که در محیطی امن کار کند، یعنی فضای کار باید تمیز و منسجم باشد و در صورت نیاز، از تجهیزات حفاظت فردی مانند عینک ایمنی و دستکش استفاده کند. در ضمن، هنگام کار با تجهیزات گرمازا یا مواد کیمیای، باید احتیاط‌های لازم رعایت گردد.

یکی دیگر از اصول مهم، دقت در اندازه‌گیری است. برای این کار باید ابزار مناسب را انتخاب کنی و نحوه خواندن مقیاس را بدانی. مثلاً در استفاده از استوانه مدرج، باید سطح مایع را در حالت ایستاده و هم‌سطح چشم ببینی تا خط منیسک مربوط به سطح مایع را به درستی بخوانی. همچنین، هنگام انتقال مواد، هرگز از بیش‌ازحد یا کم‌تر از مقدار مورد نیاز نگذری و اگر طراحی آزمایش نیازمند اینکه مواد را در ظرف خاصی قرار دهی، این کار را به آرامی و با دقت انجام بده.



در ادامه، هر ابزار آزمایشگاهی نحوه مخصوص به خود برای کارکردن دارد. مثلاً برای حرارت دادن مواد در بشر، باید مطمئن شوی که بشر روی پایه‌ای قرار دارد که حرارت یکنواخت و کنترل‌شده است، و شعله یا منبع حرارت به اندازه کافی ملایم باشد که در اثر حرارت ناگهانی، مواد پرتاب نشوند و یا شکستگی رخ ندهد. در این حالت، کار با قیف و کاغذ صافی باید به آرامی انجام شود تا مواد در زمانی کوتاه‌تر و با کم‌ترین کثیف‌کاری منتقل شوند.



در رابطه با تجهیزات حساس و ظریف مانند ترازوی دیجیتال، باید از تماس مستقیم دست با قسمت‌های حساس آن خودداری کرد و قبل از وزن کردن، ترازوی خاموش را روشن و صفر کرد، تا خطای اندازه‌گیری به حداقل برسد. همچنین، پس از اتمام کار، تجهیزاتی مانند بشر، لوله آزمایش یا ارلن باید با آب و مواد شوینده مناسب شسته شوند و در مکان‌های مناسب قرار گیرند تا در آزمایش‌های بعدی سالم و آماده باشد.

همچنین، استفاده مناسب از شعله چراغ بونزن مهم است. شعله باید در حالت آرام و کنترل‌شده باشد، و قبل از شروع، باید مطمئن شد که مسیر هوا و گاز تنظیم شده است. شعله غیرزرد نشانگر ترکیب مناسب هوا و گاز است و بهترین حالت شعله است. هنگام کار کردن در نزدیکی شعله، باید مراقب بود که لباس و موهای بلند به‌درستی جمع شوند و فاصله ایمن حفظ شود.

نکته‌ای دیگر در کار کردن با تجهیزات، رعایت زمان است. مثلاً در هنگام گرم کردن مواد، نباید مدت طولانی بر روی شعله نگه داشت، چون ممکن است باعث سوختن یا تجزیه مواد شود. پس باید همواره فاصله زمانی مناسب را رعایت و پس از هر آزمایش، تجهیزات را تمیز و ضدعفونی کرد.

در نهایت، آشنایی با اصول ایمنی در آزمایشگاه باید همواره رعایت شود. این اصول شامل عدم مصرف غذا یا نوشیدنی در آزمایشگاه، خیر داشتن از مخازن مواد کیمیاوی و نحوه کار با آن‌ها، و داشتن آگاهی از مسیریهای اضطراری مانند خاموش کردن حریق و دسترسی به کمک‌های اولیه است.

Recording and Reporting Results : ثبت و گزارش نتایج

پس از آنکه در بخش های قبلی با فضای آزمایشگاه، تجهیزات ضروری و نحوه استفاده صحیح از آن ها آشنا شدی، اکنون نوبت آن است که وارد مرحله ای بشویم که در علم کیمیا و به طور کلی در همه علوم تجربی، پایه و اساس پژوهش علمی محسوب می شود: ثبت دقیق مشاهدات و اندازه گیری ها. در دنیای علم، اگر آزمایشی دوباره قابل انجام نباشد یا نتایج آن به دقت ثبت نشده باشد، نمی توان آن را معتبر دانست. همین مسئله باعث می شود مرحله ثبت نتایج به اندازه اجرای آزمایش مهم باشد. حتی می توان گفت دانشمند از لحظه آغاز تا پایان آزمایش، نیم نگاهی به نحوه ثبت داده ها دارد، زیرا ثبت نادرست حتی کوچک ترین مقدار، می تواند کل نتیجه را تغییر دهد. بنابراین این بخش از درسنامه، پلی میان «عمل آزمایشگاهی» و «تحلیل علمی» است و درک درست آن به تو کمک خواهد کرد که در سال های بعد، در آزمایش های پیشرفته تر نیز نتایج قابل اعتماد داشته باشی.

Record measurements accurately.

ثبت صحیح اندازه گیری ها

ثبت اندازه گیری ها فرآیندی ساده به نظر می رسد، اما وقتی با دقت بیشتری به موضوع نگاه کنیم، می بینیم که دنیای گسترده ای از مهارت ها و دانسته ها پشت آن قرار دارد. نخستین و مهم ترین اصل این است که دانش آموز بداند هر اندازه گیری باید دقیق و قابل تکرار باشد. معنای این جمله آن است که اگر فرد دیگری همان آزمایش را با همان ابزار انجام دهد، باید به نتایجی نزدیک به نتایج تو برسد. برای این منظور، دقت در خواندن مقیاس، استفاده از ابزار مناسب، رعایت اصول علمی و ثبت لحظه ای مشاهدات ضروری است.

یکی از نکات مهم در ثبت اندازه گیری ها، شناخت واحدها و نمادهای استاندارد است. در آزمایشگاه کیمیا، بیشتر اندازه گیری ها با واحدهای سیستم بین المللی انجام می شود، مانند گرم برای کتله، میلی لیتر یا لیتر برای حجم، و درجه سانتی گراد برای دما. استفاده از واحدهای استاندارد باعث می شود داده ها قابل مقایسه، قابل فهم و در سطح بین المللی معتبر باشند. هنگامی که دانش آموز داده ای را بدون واحد ثبت کند، آن داده ارزش علمی خود را از دست می دهد، زیرا مشخص نیست مقدار بیان شده مربوط به چه مقیاسی است.

برای ثبت دقیق، باید ابزار مناسب انتخاب شود. مثلاً برای اندازه گیری حجم دقیق، استوانه مدرج یا پیمت انتخاب درست است، نه بشر یا ارلن. این نکته شاید بدیهی به نظر برسد، اما بسیاری از خطاهای آزمایشگاهی دقیقاً از همین انتخاب نادرست ابزار ناشی می شود. پس از انتخاب ابزار، لازم است دانش آموز بداند چگونه باید از آن ابزار خوانش صحیح بگیرد. برای مثال در خواندن حجم مایعات در استوانه مدرج، سطح مایع معمولاً کمی خمیده است و شکلی به نام «منیسک» ایجاد می کند. خواندن مقدار حجم باید از پایین ترین نقطه منیسک و در حالتی صورت گیرد که چشم دقیقاً هم سطح خطوط مدرج باشد. اگر چشم بالاتر یا پایین تر از سطح مایع قرار گیرد، خطای موسوم به «خطای دید» یا parallax error رخ می دهد و مقدار خوانده شده دقیق نخواهد بود.

دقت در ثبت مشاهدات به معنی آن است که هر آنچه می بینی، بدون کم و کاست و به همان شکلی که اتفاق می افتد، یادداشت شود. در این فرآیند، نباید چیزی را حدس زد یا تغییر داد. برای مثال اگر رنگ محلول به تدریج از آبی به سبز کم رنگ تبدیل می شود، دانش آموز باید این تغییر را مرحله مرحله در دفتر خود ثبت کند. این ثبت مرحله ای نه تنها باعث دقت بیشتر در تحلیل نتایج می شود، بلکه روند واکنش را نیز روشن تر نشان می دهد.

در ثبت وزن ها، باید توجه کرد که ترازو قبل از استفاده باید صفر شود و ظرفی که ماده داخل آن ریخته می شود نیز باید در حالت خالی روی ترازو قرار گیرد تا وزن خالص ماده اندازه گیری شود. همچنین، اگر وزن ماده ای تغییر می کند، مثلاً در اثر تبخیر یا واکنش، باید لحظه ای که اندازه گیری انجام شده ثبت گردد. زمان در بسیاری از آزمایش ها عامل مهمی است و یادداشت کردن آن به فهم بهتر ماهیت واکنش کمک می کند.

مثال آموزشی:

فرض کن می‌خواهیم کتله ۲ گرم پودر نمک را اندازه بگیریم. ابتدا ظرف را روی ترازو می‌گذاریم و پس از صفرشدن، مقدار نمک را به آرامی اضافه می‌کنیم تا ترازو عددی نزدیک به مقدار مطلوب را نشان دهد. اگر ترازو ۲.۰۱ گرم نشان داد، باید همین مقدار را یادداشت کنیم و نباید آن را به صورت ۲ گرم گرد کنیم، مگر اینکه در دستور آزمایش مشخص شده باشد. این دقت در ثبت، تفاوت بین یک دانش‌آزمایشگر دقیق و فردی بی‌دقت را نشان می‌دهد.

مثال کاربردی دیگر درباره اندازه‌گیری دماست. اگر دانش‌آموز بخواهد دمای یک محلول را اندازه بگیرد، باید دماسنج را به‌طور کامل در مایع فرو کرده و چند ثانیه صبر کند تا عدد روی دماسنج ثابت شود. ثبت دما باید دقیق و در همان لحظه انجام شود، زیرا بسیاری از محلول‌ها در تماس با هوا یا هنگام هم‌زدن دچار تغییر دما می‌شوند. برای مثال اگر دماسنج ابتدا ۲۸ درجه را نشان دهد و چند لحظه بعد به ۳۰ برسد، مقدار ثبت‌شده باید همان عددی باشد که در حالت ثابت شده مشاهده می‌شود، نه مقداری که قبل یا بعد آن دیده شده است.

دانش‌آموز باید توجه کند که ثبت اندازه‌گیری‌ها نباید تنها شامل اعداد باشد بلکه باید توضیحی درباره شرایط آزمایش نیز نوشته شود. برای مثال، نوشتن جمله‌ای مانند «حجم محلول نمکی در دمای اتاق ۲۵ درجه سانتی‌گراد، برابر با ۵۰ میلی‌لیتر اندازه‌گیری شد» بسیار دقیق‌تر و علمی‌تر از این است که فقط بنویسد «۵۰ میلی‌لیتر». این جمله، انسان آینده‌ای که داده‌ها را مطالعه می‌کند قادر می‌سازد بداند که اندازه‌گیری تحت چه شرایطی انجام گرفته است.

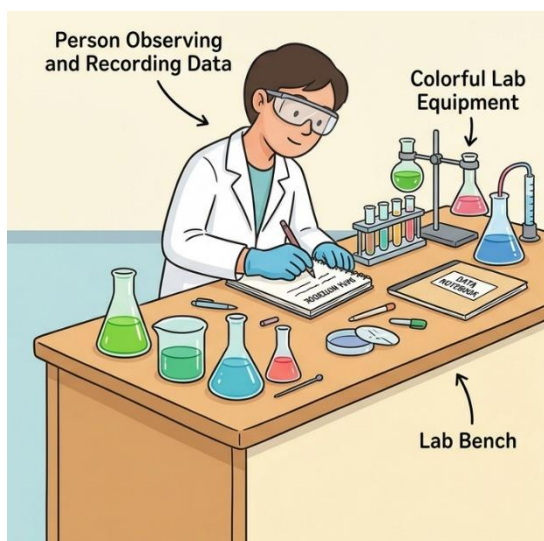
نکته مهم دیگر آن است که در هنگام ثبت، باید از نوشتن اعداد تقریبی خودداری کرد، مگر آنکه ابزار مورد استفاده دارای دقت محدود باشد. اگر خط‌کش، ترازو یا استوانه مدرج تا یک دهم واحد دقت دارند، ثبت دقیق‌تر از این مقدار منطقی و علمی نیست، چون داده‌ای که ابزار قادر به تولید آن نباشد، اعتباری ندارد. در اینجا مفهوم «عدد معنادار» مطرح می‌شود که در سال‌های کیمیا پایه دوازدهم با آن بیشتر آشنا شدید.

در پایان این بخش لازم است تأکید شود که دفتر ثبت نتایج آزمایشگاهی مکانی است که باید همیشه منظم، خوانا، بدون خط‌خوردگی و در لحظه انجام آزمایش تکمیل شود. برخی دانش‌آموزان پس از انجام آزمایش، قصد دارند در زمانی دیگر داده‌ها را بنویسند، اما این کار باعث از دست‌رفتن جزئیات مهم می‌شود. دانشمند واقعی همیشه دفتر و قلم را کنار دست خود دارد و هر چیز مهمی را همان لحظه ثبت می‌کند.

Present results in tables and graphs.

ارائه نتایج در قالب جداول و نمودارها

در آزمایش‌های ساده کیمیا پایه، مانند اندازه‌گیری تغییر دمای آب هنگام گرم‌شدن، بررسی سرعت حل شدن یک ماده، ثبت زمان انجام واکنش، یا اندازه‌گیری حجم گاز تولید شده، معمولاً مجموعه‌ای از داده‌های کمی جمع‌آوری می‌شود. این داده‌ها شامل زمان، دما، حجم یا کتله هستند و اگر به همان شکل خام در دفتر نوشته شوند، شاید برای دانش‌آموز دیگری که می‌خواهد گزارش تو را مطالعه کند، چندان قابل استفاده نباشند. بنابراین لازم است داده‌ها را در قالب یک جدول دقیق و سپس نمودار مناسب ارائه کنیم تا هم بررسی روندها ساده‌تر شود و هم نتیجه آزمایش قابل تحلیل باشد.

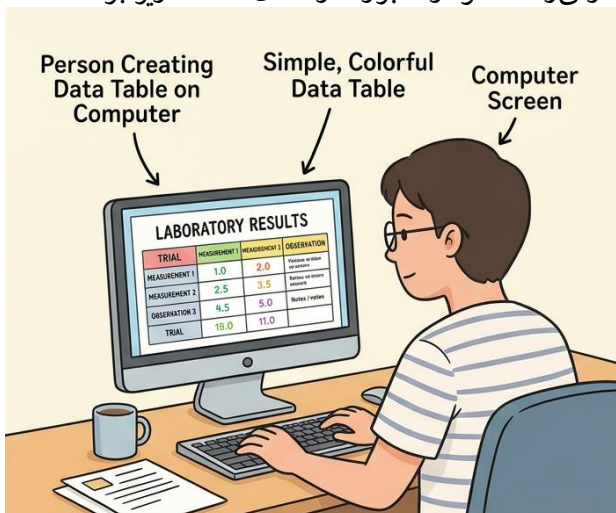


وقتی می‌خواهی یک جدول بسازی، اولین نکته آن است که بدانی چه چیزهایی باید در ستون‌ها قرار بگیرند. معمولاً در یک جدول علمی، ستون اول نشان‌دهنده متغیری است که به صورت عمودی تغییر داده‌ای، مانند زمان یا دما، و ستون دوم یا ستون‌های بعدی شامل داده‌هایی هستند که از آزمایش به دست آورده‌ای. برای مثال اگر تغییر دمای یک مایع را هر دو دقیقه ثبت کرده‌ای، ستون اول زمان و ستون دوم مقدار دماست. عنوان هر ستون باید واضح و همراه با واحد باشد تا خواننده بتواند به‌درستی آن را تفسیر کند. نوشتن «زمان» بدون نوشتن «دقیقه» یا «ثانیه» اطلاعات ناقصی ایجاد می‌کند، همان‌طور که نوشتن «دما» بدون واحد «درجه سانتی‌گراد» باعث ابهام می‌شود.

در هنگام ساخت جدول، باید ترتیب داده‌ها حفظ شود و از پرش، حذف یا اضافه کردن داده‌های نامرتب پرهیز گردد. دانش‌آموز باید داده‌ها را به همان ترتیبی که در آزمایش

جمع‌آوری شده‌اند وارد جدول کند تا روندها به‌درستی قابل مشاهده باشند. اگر اشتباهی در اندازه‌گیری رخ داد، باید آن را در یادداشت کنار جدول توضیح داد تا خواننده بداند چرا آن مقدار با سایر داده‌ها هماهنگ نیست.

اکنون که جدول کامل شده است، نوبت تبدیل داده‌ها به نمودار می‌رسد. نمودارها ابزار قدرتمندی هستند زیرا برخلاف



جدول‌ها، الگوها و تغییرات را با یک نگاه نشان می‌دهند. در علم کیمیا، معمولاً از دو نوع نمودار استفاده می‌شود: نمودار خطی و نمودار ستونی. انتخاب نوع نمودار بستگی به نوع داده‌ها دارد. اگر داده‌ها زمانی هستند یا یک کمیت به صورت پیوسته تغییر می‌کند، بهترین گزینه نمودار خطی است که تغییرات را در طول یک محور زمانی یا کمی نشان می‌دهد. اگر داده‌ها گسسته هستند یا می‌خواهیم مقدار چند کمیت را با هم مقایسه کنیم، نمودار ستونی انتخاب خوبی است.

برای رسم نمودار، باید دو محور رسم شود: محور افقی که معمولاً نشان‌دهنده متغیر مستقل است، مانند زمان، و محور عمودی که نشان‌دهنده متغیر وابسته است، مانند دما. در گام بعدی باید مقیاس هر دو محور به گونه‌ای

انتخاب شود که داده‌ها روی نمودار به‌طور واضح قابل مشاهده باشند. اگر فاصله بین داده‌ها زیاد یا بسیار کوچک باشد، نمودار ناخوانا می‌شود. انتخاب مقیاس منظم و مناسب یکی از مهارت‌هایی است که دانش‌آموز باید به‌تدریج در خود تقویت کند.

مثال آموزشی: فرض کن یک آزمایش ساده انجام داده‌ای که در آن دمای ۵۰ میلی‌لیتر آب را هنگام گرم شدن هر دو دقیقه اندازه‌گیری کرده‌ای. داده‌های ثبت‌شده شامل زمان‌های ۰، ۲، ۴، ۶، ۸ دقیقه و دماهای ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۲ و ۴۸ درجه سانتی‌گراد است. اگر این داده‌ها در دفتر بدون ترتیب نوشته شوند، فهم وضعیت دشوار است. اما وقتی آن‌ها را در قالب یک جدول دو ستونه تنظیم می‌کنی و سپس نموداری رسم می‌کنی که محور افقی زمان و محور عمودی دما را نشان دهد، روند کامل افزایش دما دیده می‌شود و حتی می‌توان حدس زد که اگر گرم کردن ادامه پیدا کند، دما چگونه تغییر خواهد کرد. این همان قدرت نمودار است که داده‌های خام را به تصویری معنادار تبدیل می‌کند.

گاهی در آزمایش‌ها داده‌هایی وجود دارد که به دلایل خاصی با روند کلی هماهنگ نیستند و نقطه‌ای نامعمول ایجاد می‌کنند. دانش‌آموز باید این نقاط را حذف نکند بلکه با دقت در دفتر توضیح دهد که چرا ممکن است این داده متفاوت باشد. شاید اندازه‌گیری خیلی سریع انجام شده، شاید ترازو یا دماسنج درست تنظیم نشده بوده، یا شاید واکنش به‌طور ناگهانی تغییر کرده است. ثبت این توضیحات کیفیت گزارش علمی را بالا می‌برد.

در هنگام ارائه نمودار، عنوان نمودار نیز اهمیت زیادی دارد. عنوان باید به شکلی نوشته شود که بیننده فوراً متوجه موضوع شود، مانند «تغییرات دما در طول زمان» یا «تغییرات حجم گاز تولید شده در واکنش». عنوان‌های مبهم مانند «نمودار دما» یا «نمودار حجم» مناسب نیستند و در گزارش‌های علمی ارزش کمی دارند.

ارائه نتایج در قالب جدول و نمودار نه تنها برای تحلیل دقیق داده‌ها مفید است، بلکه به تو در نوشتن گزارش‌های علمی آینده کمک می‌کند. در سال‌های بالاتر تحصیلی، چه در کیمیا و چه در رشته‌های دیگر، از تو انتظار می‌رود داده‌هایت را در قالبی علمی، منظم و قابل فهم ارائه دهی. بنابراین آشنایی با اصول ساخت جدول و رسم نمودار، پایه‌ای است که تا سال‌ها همراهت خواهد بود.

تمریناتی برای فهم بهتر و درک مباحث

تمرین ۱

در آزمایشگاه دو ظرف شیشه‌ای وجود دارد: بشر و استوانه مدرج. هر دو می‌توانند برای نگهداری مایعات استفاده شوند، اما یکی از آن‌ها برای اندازه‌گیری دقیق حجم مناسب‌تر است.

توضیح بده کدام را باید استفاده کرد و چرا بشر برای اندازه‌گیری دقیق مناسب نیست.

تمرین ۲

در هنگام گرم کردن محلول داخل ارلن با چراغ بونزن، دانش‌آموز مشاهده می‌کند که شعله زرد رنگ است و دوده ایجاد می‌کند. با استفاده از دانسته‌های این هفته، توضیح بده چه مشکلی رخ داده و چه باید کرد تا شعله تمیز و آبی شود.

تمرین ۳

لوله آزمایش حاوی محلولی آبی‌رنگ است که پس از افزودن قطره‌ای اسید به تدریج سبز می‌شود.

نشان بده چرا لازم است این تغییر رنگ مرحله به مرحله و با ذکر زمان ثبت شود، و چه اشکالی دارد اگر فقط رنگ نهایی گزارش شود؟

تمرین ۴

در اندازه‌گیری حجم مایع با استوانه مدرج، دانش‌آموز چشم خود را بالاتر از سطح مایع قرار داده و عددی بزرگ‌تر از مقدار واقعی خوانده است. نام این نوع خطا چیست و چگونه می‌توان آن را جلوگیری کرد؟

تمرین 5

کته یک ماده جامد در سه بار اندازه‌گیری متفاوت برابر با 2.00 g ، 2.02 g و 1.98 g به دست آمده است.

آیا این نتایج را می‌توان دقیق دانست؟ توضیح بده مفهوم «دقت» و «تکرارپذیری» چگونه در این مثال به کار می‌رود.

پاسخ تمرین ۱

برای اندازه‌گیری دقیق حجم باید از استوانه مدرج استفاده شود، زیرا این وسیله دارای خط‌های مدرج منظم و دقیق است و حجم مایع را با دقت مشخص می‌کند.

اما بشر وسیله‌ای است که بیشتر برای حمل، نگهداری، مخلوط کردن یا گرم کردن ساده‌ی محلول‌ها استفاده می‌شود. درجه‌بندی‌های روی بشر اگر هم وجود داشته باشند، تنها تقریبی‌اند و برای اندازه‌گیری دقیق طراحی نشده‌اند. بنابراین استفاده از بشر برای تعیین حجم دقیق باعث خطا و نادرستی در نتایج می‌شود.

پاسخ تمرین ۲

شعله زرد و دوده‌دار به این معناست که ورود هوای کافی به چراغ بونزن انجام نمی‌شود.

وقتی اکسیژن کم باشد، سوخت به‌طور کامل نمی‌سوزد و شعله زرد، ناپایدار و تولیدکننده دوده می‌شود.

برای اصلاح آن باید:

دریچه هوای چراغ بونزن را کمی باز کرد تا هوا بیشتر وارد شود. پس از تنظیم مناسب، شعله آبی، شفاف و گرم‌تر خواهد شد که شعله مناسب برای کارهای آزمایشگاهی است.

پاسخ تمرین ۳

ثابت مرحله‌به‌مرحله تغییر رنگ ضروری است زیرا: تغییر رنگ نشانه روند واکنش است و نشان می‌دهد ماده چگونه و با چه سرعتی تغییر می‌کند. تنها نوشتن رنگ نهایی، اطلاعات مربوط به مراحل واکنش را حذف می‌کند و تحلیل علمی را ناقص می‌سازد.

با ثبت مرحله‌ای (مثلاً) "در دقیقه ۱: آبی کم‌رنگ، در دقیقه ۲: سبز مایل به آبی، در دقیقه ۳: سبز" می‌توان سرعت واکنش و رفتار مواد را بهتر فهمید.

اگر فقط رنگ نهایی گزارش شود، بخش مهمی از اطلاعات علمی از بین می‌رود و نتیجه معتبر نخواهد بود.

پاسخ تمرین ۴

این خطا خطای دید یا Parallax Error نام دارد.

این خطا زمانی رخ می‌دهد که چشم فرد دقیقاً هم‌سطح سطح مایع نباشد و از بالا یا پایین به خطوط مدرج نگاه کند.

برای جلوگیری از آن:

چشم باید در همان ارتفاع سطح مایع (منیسک) قرار گیرد.

مقدار حجم باید از پایین‌ترین نقطه منیسک خوانده شود، نه از بالای آن.

پاسخ تمرین 5

سه مقدار به‌دست آمده (2.00، 2.02، 1.98 گرم) بسیار به هم نزدیک‌اند، بنابراین نتیجه‌ها تکرارپذیر و دقیق محسوب می‌شوند.

توضیح مفاهیم: دقت (Accuracy) یعنی مقدار اندازه‌گیری شده نزدیک به مقدار واقعی باشد.

تکرارپذیری (Precision) یعنی اندازه‌گیری‌ها در دفعات مختلف به هم نزدیک باشند، حتی اگر کمی با مقدار واقعی تفاوت داشته باشند.

در این مثال، چون سه مقدار بسیار نزدیک به هم هستند، اندازه‌گیری‌ها دقیق از نظر تکرارپذیری محسوب می‌شوند؛ یعنی ابزار و روش دانش‌آموز قابل اعتماد بوده است.

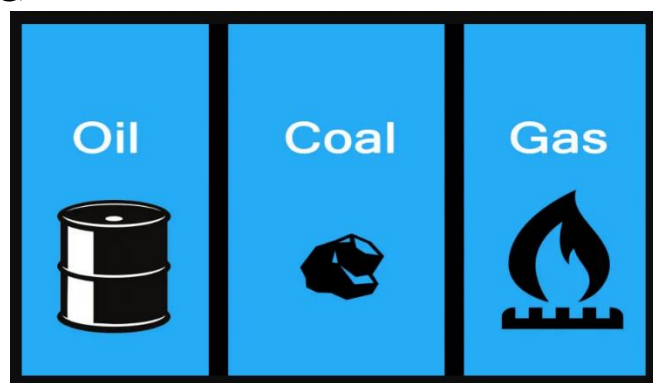
Unit7: Energy Journeys – Past, Present, Future

سفر انرژی – گذشته ، حال و آینده

انرژی یکی از بنیادی‌ترین نیازهای زندگی انسان است. تقریباً تمام فعالیت‌هایی که در زندگی روزمره انجام می‌دهیم به نوعی به انرژی وابسته هستند. روشن کردن چراغ‌ها، حرکت خودروها، پختن غذا، تولید برق، کار کردن کارخانه‌ها و حتی استفاده از تلفن همراه همگی به انرژی نیاز دارند. اگر لحظه‌ای تصور کنیم که هیچ منبع انرژی در دسترس نباشد، متوجه می‌شویم که زندگی مدرن تقریباً متوقف خواهد شد.

اما انرژی همیشه به شکل امروزی در اختیار انسان نبوده است. در گذشته‌های بسیار دور، انسان‌ها برای تأمین انرژی خود تنها به منابع طبیعی ساده مانند چوب، نور خورشید و نیروی عضلات انسان و حیوانات متکی بودند. با گذشت زمان و پیشرفت علم، انسان‌ها توانستند منابع انرژی جدیدی را کشف کنند و از آن‌ها استفاده کنند. یکی از مهم‌ترین این منابع، سوخت‌های فسیلی بودند که نقش بسیار بزرگی در انقلاب صنعتی و توسعه فناوری ایفا کردند.

در قرن‌های اخیر، استفاده گسترده از سوخت‌های فسیلی باعث شد تولید انرژی بسیار آسان‌تر و ارزان‌تر شود. اما به تدریج



دانشمندان متوجه شدند که این منابع محدود هستند و استفاده بیش از حد از آن‌ها می‌تواند مشکلات محیط‌زیستی جدی ایجاد کند. به همین دلیل، در دهه‌های اخیر توجه زیادی به منابع انرژی تجدیدپذیر شده است. در این درس، ما به بررسی دو گروه مهم از منابع انرژی می‌پردازیم:

سوخت‌های فسیلی (Fossil Fuels)

منابع انرژی تجدیدپذیر (Renewable Energy Sources)

Fossil Fuels and Renewable Sources : سوخت فسیلی و انرژی تجدیدپذیر

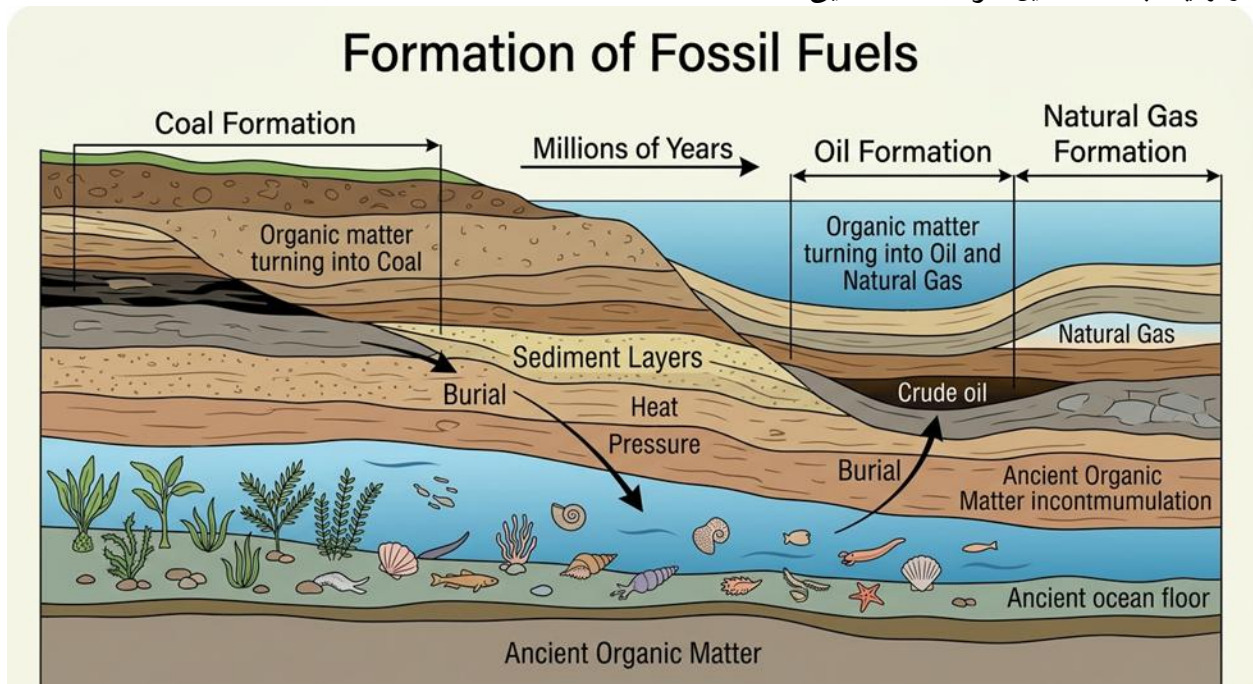
مقایسه سوخت‌های فسیلی و انرژی تجدیدپذیر

برای شروع، ابتدا باید بفهمیم که سوخت فسیلی چیست و چگونه به وجود آمده است.

سوخت‌های فسیلی چیستند؟

سوخت‌های فسیلی به موادی گفته می‌شود که از بقایای موجودات زنده بسیار قدیمی تشکیل شده‌اند. این موجودات شامل گیاهان، جلبک‌ها و جانوران میکروسکوپی بودند که میلیون‌ها سال پیش در زمین زندگی می‌کردند. وقتی این موجودات می‌مردند، بقایای آن‌ها در زیر لایه‌های خاک و رسوبات دفن می‌شد. با گذشت میلیون‌ها سال، فشار بسیار زیاد لایه‌های سنگ و همچنین دمای بالای درون زمین باعث شد این مواد به تدریج به مواد غنی از کربن تبدیل شوند. این فرایند طولانی

در نهایت باعث تشکیل سوخت‌های فسیلی شد.



سه نوع اصلی سوخت فسیلی وجود دارد:

زغال سنگ (Coal)

نفت خام (Petroleum / Crude Oil)

گاز طبیعی (Natural Gas)

هر یک از این مواد دارای مقدار زیادی انرژی کیمیایی هستند. هنگامی که این سوخت‌ها می‌سوزند، انرژی ذخیره شده در پیوندهای کیمیایی آن‌ها آزاد می‌شود. این انرژی می‌تواند برای تولید گرما، حرکت ماشین‌ها یا تولید برق استفاده شود. برای مثال، در یک نیروگاه حرارتی، زغال سنگ یا گاز طبیعی سوزانده می‌شود. گرمای حاصل از این احتراق آب را به بخار تبدیل می‌کند. بخار با فشار زیاد توربین‌ها را می‌چرخاند و این چرخش در نهایت باعث تولید برق می‌شود.

مثال از زندگی روزمره: وقتی یک خودرو بنزینی حرکت می‌کند، در واقع بنزین که یکی از محصولات نفت خام است در موتور می‌سوزد. انرژی حاصل از این احتراق باعث حرکت پیستون‌ها و در نهایت حرکت خودرو می‌شود. بنابراین، در بسیاری از وسایل نقلیه و صنایع، سوخت‌های فسیلی نقش اصلی را در تأمین انرژی ایفا می‌کنند.

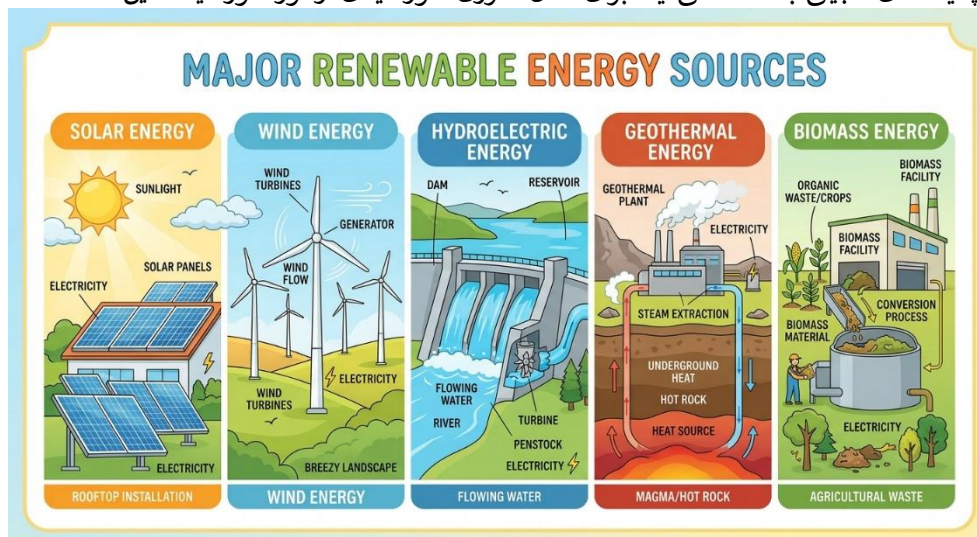
ویژگی مهم سوخت‌های فسیلی

یکی از ویژگی‌های مهم سوخت‌های فسیلی این است که تشکیل آن‌ها میلیون‌ها سال طول می‌کشد. به همین دلیل اگر ما این منابع را سریع‌تر از سرعت تشکیل آن‌ها مصرف کنیم، در نهایت این منابع به پایان خواهند رسید. به همین دلیل دانشمندان می‌گویند سوخت‌های فسیلی منابع غیرتجدیدپذیر هستند.

منابع انرژی تجدیدپذیر چیستند؟

در مقابل سوخت‌های فسیلی، گروه دیگری از منابع انرژی وجود دارد که به آن‌ها منابع تجدیدپذیر گفته می‌شود. منبع انرژی تجدیدپذیر منبعی است که به طور طبیعی و در مدت زمان نسبتاً کوتاه دوباره تولید می‌شود. به عبارت دیگر، استفاده از این منابع باعث تمام شدن دائمی آن‌ها نمی‌شود زیرا طبیعت به طور مداوم آن‌ها را بازسازی می‌کند. چند نمونه مهم از منابع انرژی تجدیدپذیر عبارت‌اند از: انرژی خورشیدی انرژی بادی، انرژی زمینی گرمایی، انرژی زیست‌توده (Biomass)

در این منابع، انرژی معمولاً از پدیده‌های طبیعی به دست می‌آید. برای مثال، انرژی خورشیدی از نور خورشید تأمین



می‌شود. انرژی بادی از حرکت هوا و باد به دست می‌آید. انرژی آبی از حرکت آب در رودخانه‌ها و سدها تولید می‌شود.

مثال آموزشی: در نیروگاه برق آبی، آب پشت سد جمع می‌شود. هنگامی که آب از ارتفاع سقوط می‌کند، انرژی جنبشی زیادی دارد. این آب توربین‌ها را می‌چرخاند و این حرکت به ژنراتور منتقل می‌شود و برق تولید می‌شود.

در اینجا هیچ سوختی سوزانده نمی‌شود و منبع انرژی یعنی آب دائماً در چرخه طبیعت در حال گردش است.

تفاوت اساسی بین سوخت‌های فسیلی و منابع تجدیدپذیر

اکنون که با هر دو نوع منبع انرژی آشنا شدیم، می‌توانیم تفاوت‌های اصلی آن‌ها را بررسی کنیم. اولین تفاوت در زمان تشکیل آن‌ها است. سوخت‌های فسیلی میلیون‌ها سال طول می‌کشد تا تشکیل شوند، اما منابع تجدیدپذیر به طور پیوسته در طبیعت تولید می‌شوند.

دومین تفاوت در منبع انرژی آن‌ها است. سوخت‌های فسیلی از مواد آلی بسیار قدیمی تشکیل شده‌اند، در حالی که منابع تجدیدپذیر معمولاً از پدیده‌های طبیعی مانند نور خورشید، باد یا حرکت آب به دست می‌آیند.

سومین تفاوت در نحوه تولید انرژی است. برای استفاده از سوخت‌های فسیلی معمولاً باید آن‌ها را بسوزانیم. اما بسیاری از منابع تجدیدپذیر بدون احتراق انرژی تولید می‌کنند.

جدول مقایسه مفهومی

ویژگی ها / نوع منبع انرژی	سوخت فسیلی	انرژی تجدیدپذیر
نمونه ها	زغال سنگ، نفت، گاز طبیعی	خورشیدی، بادی، آبی
زمان تشکیل	میلیون ها سال	به طور مداوم در طبیعت
روش تولید انرژی	احتراق (سوختن)	استفاده از پدیده های طبیعی

تجدیدپذیر	غیرتجدیدپذیر	قابلیت تجدید
-----------	--------------	--------------

مثال مفهومی:

فرض کنید دو نوع منبع آب دارید.

یکی یک بطری آب محدود است که اگر آن را بنوشید دیگر تمام می‌شود.

دیگری یک چشمه طبیعی است که دائماً آب جدید تولید می‌کند.

سوخت‌های فسیلی مانند بطری آب هستند. اگر مصرف شوند، دوباره در زمان کوتاه تشکیل نمی‌شوند.

اما انرژی‌های تجدیدپذیر مانند چشمه آب هستند که طبیعت به طور مداوم آن‌ها را تأمین می‌کند.

تمرین 1) سؤال: چرا سوخت‌های فسیلی را "منابع غیرتجدیدپذیر" می‌نامند؟

پاسخ: زیرا تشکیل آن‌ها میلیون‌ها سال زمان می‌برد و پس از مصرف شدن به سرعت جایگزین نمی‌شوند.

برای مثال، نفت خام از بقایای گیاهان و جانوران باستانی در عمق زمین ساخته شده و اگر تمام ذخایر آن مصرف شوند، در دوره زندگی بشر دوباره تولید نمی‌شوند.

تمرین 2) سؤال: در جدول زیر نوع منبع انرژی را مشخص کن.

منبع انرژی	تجدیدپذیر یا غیرتجدیدپذیر؟	دلیل کوتاه
زغال سنگ		
باد		

مزایا و معایب هرکدام از منابع انرژی

در بخش قبل با دو گروه بسیار مهم از منابع انرژی یعنی سوخت‌های فسیلی و منابع تجدیدپذیر آشنا شدیم. دانستیم که سوخت‌های فسیلی از بقایای موجودات زنده بسیار قدیمی تشکیل شده‌اند و تشکیل دوباره آن‌ها میلیون‌ها سال طول می‌کشد. همچنین فهمیدیم که منابع تجدیدپذیر مانند خورشید، باد یا آب، به طور طبیعی و دائمی در دسترس هستند و با مصرف آن‌ها چیزی از طبیعت کم نمی‌شود. اما برای اینکه بتوانیم نقش واقعی هر یک از این دو دسته را در زندگی مدرن بشناسیم، باید دقیق‌تر بررسی کنیم که هر یک چه مزایا و چه معایبی دارند. این بررسی به دانش آموز کمک می‌کند بفهمد چرا بسیاری از کشورهای جهان هنوز از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند و در عین حال چرا حرکت جهانی به سمت انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر روزبه‌روز قوی‌تر می‌شود. در واقع، در تصمیم‌گیری درباره استفاده از هر نوع منبع انرژی، باید هم مزایا و هم معایب آن را در نظر گرفت؛ زیرا هیچ منبع انرژی‌ای کاملاً بی‌عیب یا کاملاً کامل نیست. بنابراین، در این بخش به صورت مرحله‌به‌مرحله ویژگی‌های مثبت و منفی هر گروه را بررسی می‌کنیم تا دانش آموز بتواند با دیدی باز و علمی، تفاوت‌ها و چالش‌های موجود را تحلیل کند.

بخش اول: مزایا و معایب سوخت‌های فسیلی: برای شروع، ابتدا به بررسی سوخت‌های فسیلی می‌پردازیم. این سوخت‌ها بیش از ۱۵۰ سال منبع اصلی انرژی جهان بوده‌اند و هنوز هم در بسیاری از کشورها سهم بسیار بزرگی در تولید برق، حمل‌ونقل، صنعت و گرمایش دارند.

1. مزایای سوخت‌های فسیلی

HIGH ENERGY CONTENT



- Fossil fuels release large amounts of energy

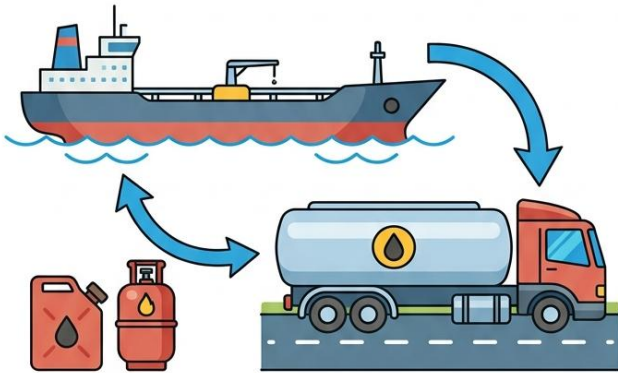
یکی از دلایل اصلی محبوبیت طولانی‌مدت سوخت‌های فسیلی این است که ویژگی‌های مهمی دارند که آن‌ها را برای تولید انرژی بسیار مناسب می‌سازد. در ادامه این مزایا را دقیق و مفصل بررسی می‌کنیم.

مزیت اول: مقدار انرژی بالا

سوخت‌های فسیلی دارای چگالی انرژی بسیار بالایی هستند. این یعنی مقدار کمی از یک سوخت مانند بنزین یا گاز طبیعی می‌تواند انرژی زیادی تولید کند. به همین دلیل است که خودروها با یک باک بنزین می‌توانند صدها کیلومتر حرکت کنند. چگالی انرژی بالا باعث می‌شود حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی و استفاده از این سوخت‌ها بسیار کارآمد باشد.

مثال مفهومی: یک لیتر بنزین انرژی بسیار بیشتری نسبت به حجم مشابه از بسیاری از منابع انرژی دیگر دارد. اگر بخواهیم همین مقدار انرژی را از باتری یا منابع تجدیدپذیر تأمین کنیم، به حجم و فضای بسیار بیشتری نیاز داریم.

EASY TO TRANSPORT



- Fossil fuels are convenient to carry and distribute

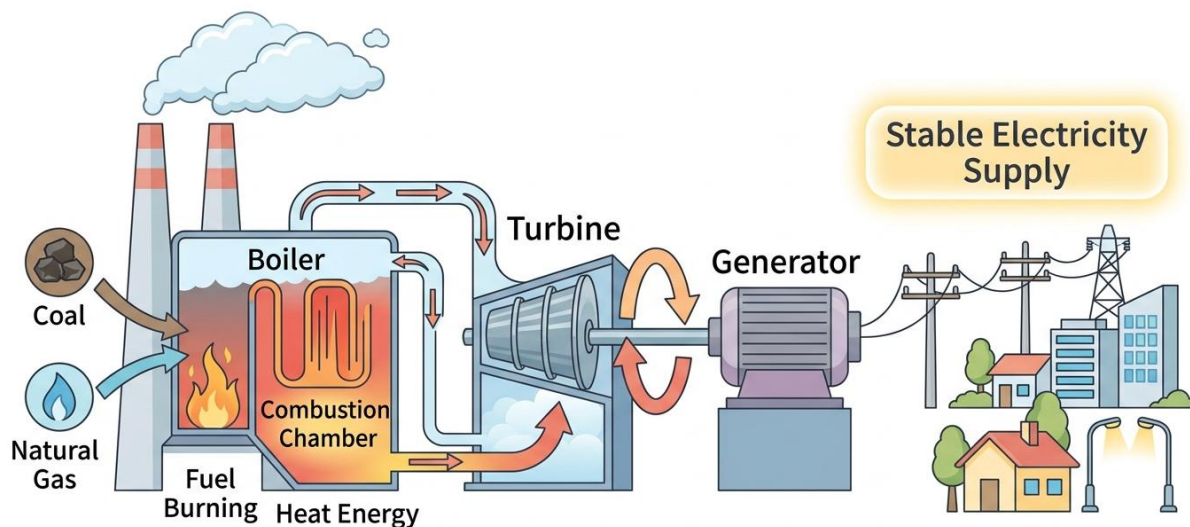
مزیت دوم: قابل حمل بودن

یکی دیگر از مزایای مهم سوخت‌های فسیلی این است که می‌توان آن‌ها را به راحتی حمل کرد. نفت، گاز و زغال‌سنگ را می‌توان در بشکه‌ها، مخازن یا لوله‌ها جابه‌جا کرد. این ویژگی برای کشورهایی که منابع انرژی داخلی ندارند بسیار مفید است، زیرا می‌توانند از کشورهای دیگر سوخت وارد کنند.

مزیت سوم: تولید برق پایدار

سوخت‌های فسیلی می‌توانند بدون وابستگی به شرایط محیطی برق تولید کنند. نیروگاه‌های حرارتی که با زغال‌سنگ یا گاز کار می‌کنند، می‌توانند شبانه‌روز بدون توقف فعالیت کنند و مقدار برق بسیار زیادی تولید نمایند. این مسئله باعث می‌شود تأمین انرژی پایدار و

قابل پیش‌بینی باشد.



Fossil Fuel → Heat → Turbine → Generator → Electricity

مزیت چهارم: زیرساخت گسترده

از آنجایی که انسان‌ها بیش از یک قرن از سوخت‌های فسیلی استفاده کرده‌اند، زیرساخت‌های عظیمی برای استخراج، حمل‌ونقل، پالایش و استفاده از این سوخت‌ها ساخته شده است. این زیرساخت‌ها باعث می‌شود هزینه و پیچیدگی استفاده از سوخت‌های فسیلی کمتر به نظر برسد.

2. معایب سوخت‌های فسیلی

در کنار مزایای زیاد، سوخت‌های فسیلی مشکلات مهمی نیز دارند که امروزه توجه بیشتری به آن‌ها می‌شود. این مشکلات زیست‌محیطی، بهداشتی و اقتصادی هستند.

عیب اول: آلودگی هوا

یکی از بزرگ‌ترین مشکلات سوخت‌های فسیلی تولید آلودگی هواست. هنگام سوخته شدن این سوخت‌ها، گازهای مختلفی مانند دی‌اکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد، اکسیدهای نیتروژن و ذرات ریز وارد هوا می‌شوند. این گازها و ذرات باعث مشکلات محیط‌زیستی فراوانی مانند گرم‌شدن زمین، باران اسیدی و آلودگی تنفسی می‌شوند.



عیب دوم: تولید گازهای گلخانه‌ای

دی‌اکسیدکربن مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که هنگام سوختن نفت، گاز و زغال‌سنگ تولید می‌شود. افزایش بیش از حد این گاز در جو باعث گرم‌شدن زمین و تغییرات آب‌وهوایی می‌شود. این یک مشکل جهانی است که روی زندگی همه موجودات اثر می‌گذارد.

عیب سوم: محدود بودن و پایان‌پذیر بودن

سوخت‌های فسیلی منابع غیرتجدیدپذیر هستند. این یعنی اگر آن‌ها را مصرف کنیم، طبیعت نمی‌تواند به سرعت آن‌ها را دوباره تولید کند. بنابراین دیر یا زود این منابع به پایان می‌رسند. این مسئله باعث نگرانی اقتصادی و سیاسی در جهان شده است.



عیب چهارم: خسارات زیست‌محیطی در استخراج

استخراج نفت، گاز و زغال‌سنگ معمولاً مشکلات زیادی برای محیط زیست ایجاد می‌کند. نابودی جنگل‌ها، آلودگی خاک و آب، نشت نفت به دریاها و بسیاری از پیامدهای دیگر به همین دلیل رخ می‌دهد.

بخش دوم: مزایا و معایب انرژی‌های تجدیدپذیر

حال به منابع انرژی تجدیدپذیر می‌پردازیم که در دهه‌های اخیر به دلیل علاقه جهانی به انرژی پاک، توجه بسیار بیشتری به آن‌ها شده است.

1. مزایای انرژی‌های تجدیدپذیر

مزیت اول: پاک و بدون آلودگی

یکی از بزرگ‌ترین مزایای انرژی تجدیدپذیر این است که هنگام تولید انرژی، آلودگی کمی تولید می‌کنند یا اصلاً آلودگی ندارند. در یک نیروگاه خورشیدی یا بادی هیچ چیز نمی‌سوزد، بنابراین گازهای مضر وارد هوا نمی‌شود.

مزیت دوم: تجدیدپذیر بودن

خورشید هر روز طلوع می‌کند، باد مرتب می‌وزد و آب در رودخانه‌ها جریان دارد. این منابع تمام‌شدنی نیستند و طبیعت آن‌ها را دوباره تولید می‌کند. این ویژگی باعث می‌شود انرژی‌های تجدیدپذیر گزینه‌ای بلندمدت و پایدار برای آینده باشند.

مزیت سوم: کاهش وابستگی به منابع محدود

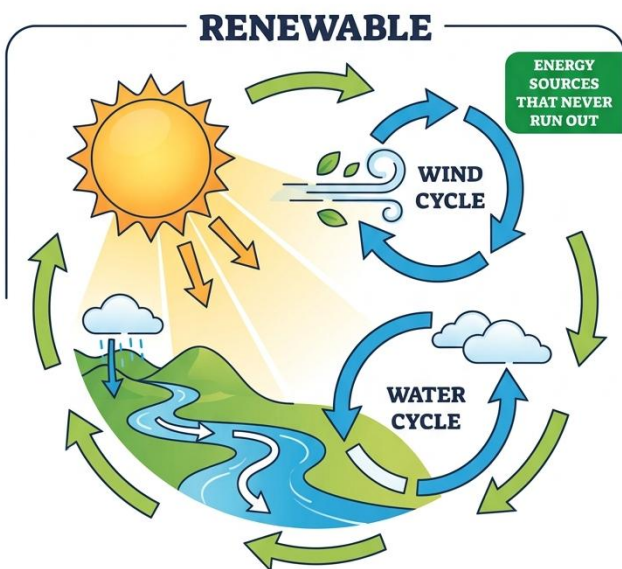
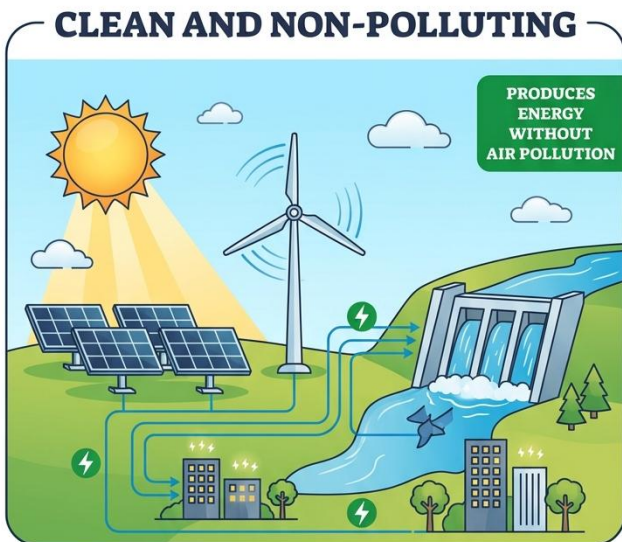
کشورهایی که منابع فسیلی ندارند، با استفاده از انرژی خورشیدی و بادی می‌توانند استقلال بیشتری پیدا کنند. افغانستان، ایران، پاکستان و بسیاری از کشورهای منطقه پتانسیل بالایی برای تولید انرژی خورشیدی دارند.

مزیت چهارم: سازگاری با محیط‌زیست

استفاده از انرژی‌های پاک باعث کاهش آلودگی و آسیب به اکوسیستم‌ها می‌شود. همین ویژگی یکی از دلایل اصلی حمایت جهانی از این نوع انرژی است.

2. معایب انرژی‌های تجدیدپذیر

اگرچه انرژی تجدیدپذیر بسیار مفید است، اما این منابع نیز چالش‌ها و محدودیت‌های خاص خود را دارند.



عیب اول: ناپایداری و وابستگی به شرایط طبیعی

نور خورشید همیشه یکسان نیست؛ شب‌ها وجود ندارد، و در روزهای ابری کم می‌شود. باد هم همیشه نمی‌وزد. بنابراین انرژی تجدیدپذیر گاهی ناپایدار است و نمی‌تواند نیاز لحظه‌ای همه را تأمین کند.

مثال: یک مجتمع بزرگ صنعتی نمی‌تواند فقط با انرژی خورشیدی کار کند زیرا ممکن است تولید برق در روزهای ابری کاهش یابد.

عیب دوم: نیاز به فضای زیاد

نیروگاه‌های خورشیدی و بادی معمولاً به فضای بزرگی برای نصب پنل‌ها یا توربین‌ها نیاز دارند، مخصوصاً اگر قرار باشد مقدار زیادی انرژی تولید شود.

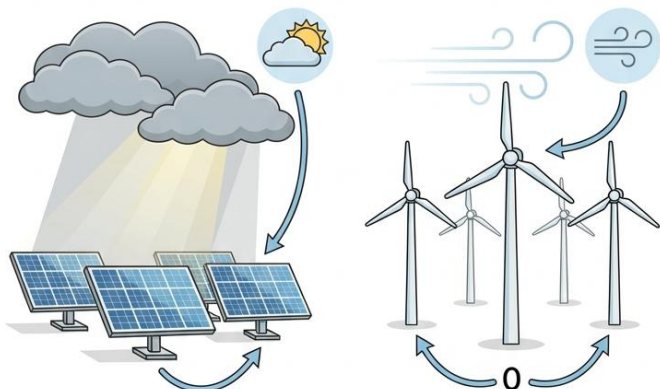
عیب سوم: هزینه اولیه بالا

ساخت نیروگاه‌های بزرگ خورشیدی یا بادی هزینه اولیه نسبتاً زیادی دارد. اگرچه بعد از نصب هزینه مصرف کم است، اما آغاز کار نیازمند سرمایه‌گذاری بالاست.

عیب چهارم: دشواری ذخیره‌سازی انرژی

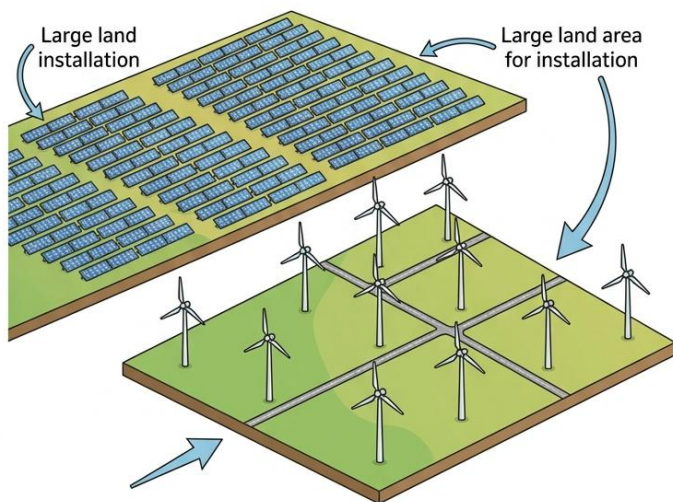
برای استفاده مداوم از انرژی خورشیدی یا بادی، برق اضافه باید ذخیره شود. ذخیره‌سازی انرژی نیازمند باتری‌های بزرگ و گران‌قیمت است که هنوز برای بسیاری از کشورها مقرون‌به‌صرفه نیست. جدول مقایسه‌ای مزایا و معایب سوخت‌های فسیلی

INTERMITTENT AND DEPENDENT ON NATURAL CONDITIONS

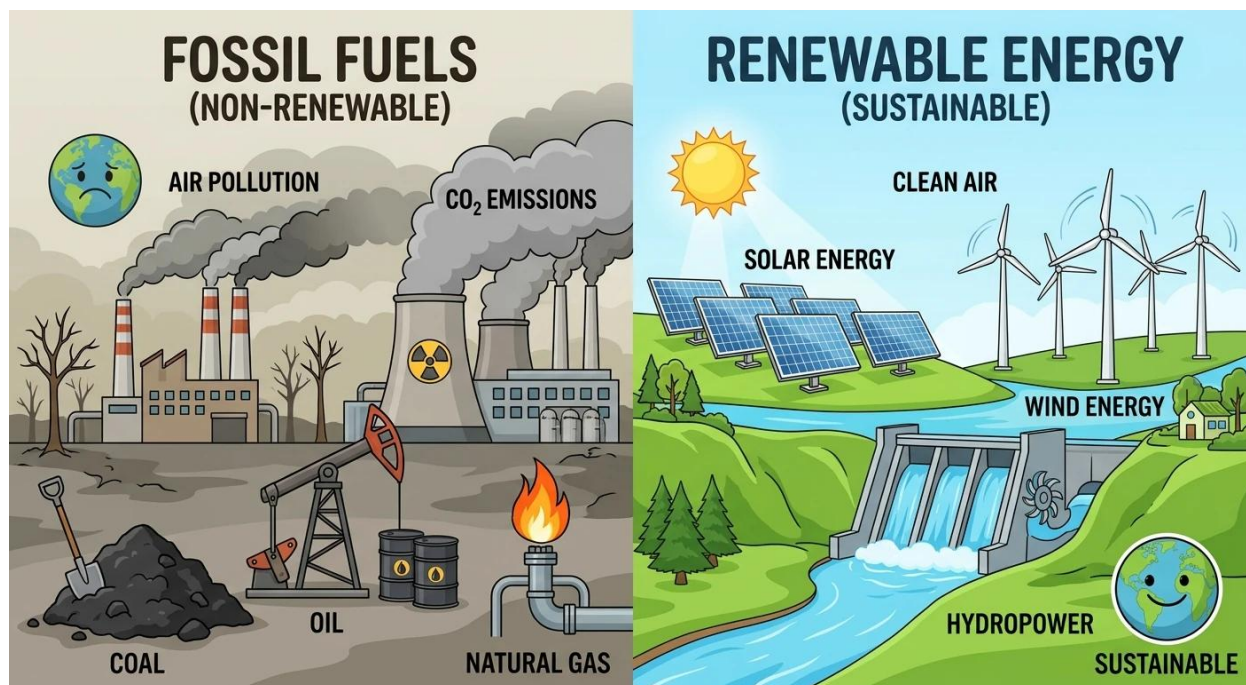


Energy production depends on sunlight, wind, or weather conditions.

REQUIRES LARGE SPACE



مزایا	معایب
انرژی زیاد در حجم کم	آلودگی هوا
قابل حمل و ذخیره	تولید گازهای گلخانه‌ای
تولید برق پایدار	محدود و آسیب‌پذیر
زیرساخت گسترده	آسیب محیط زیستی در استخراج



جدول مقایسه‌ای مزایا و معایب انرژی تجدید پذیر

معایب	مزایا
ناپایدار	پاک و بدون آلودگی
هزینه اولیه بالا	تجدیدپذیر و پایدار
نیاز به فضای زیاد	وابستگی کم به منابع محدود
دشواری ذخیره سازی	مناسب برای آینده

تمرین 1) سؤال: دو مزیت و دو عیب مهم سوخت‌های فسیلی را بنویس.

پاسخ: - مزیت‌ها:

چگالی انرژی بالا – مقدار اندک سوخت انرژی زیادی آزاد می‌کند.

استفاده آسان – زیرساخت‌های سراسری در جهان برای استخراج و انتقال وجود دارد.

- عیب‌ها:

آلودگی هوا و تولید زیاد CO2.

منابع محدود و پایان‌پذیر.

تمرین 2) سؤال: کشور «الف» دارای منابع زیاد نفتی است ولی از آلودگی هوا رنج می‌برد. اگر به انرژی تجدیدپذیر رو بیاورد، چه فواید زیست‌محیطی حاصل می‌شود؟

پاسخ: با جایگزینی انرژی خورشیدی یا بادی به جای سوخت نفتی:

- تولید گازهای CO₂ و NOx کاهش می‌یابد ← آلودگی هوا کمتر می‌شود.

- منابع طبیعی حفظ می‌گردند.

- سلامت عمومی جامعه بهبود می‌یابد.

- کشور می‌تواند انرژی خود را پایدار و پاک‌تر تأمین کند.

Combustion and Environment : سوختن و محیط زیست

شناخت آلودگی‌های حاصل از سوختن ناقص

در بخش‌های قبلی این درسنامه، با منابع مختلف انرژی آشنا شدیم و بررسی کردیم که سوخت‌های فسیلی چگونه انرژی تولید می‌کنند. یکی از مهم‌ترین روش‌هایی که انسان برای آزاد کردن انرژی ذخیره‌شده در سوخت‌ها استفاده می‌کند، فرایندی به نام احتراق یا سوختن است. تقریباً تمام وسایلی که با سوخت‌های فسیلی کار می‌کنند – مانند خودروها، موتورهای صنعتی، نیروگاه‌های حرارتی و حتی اجاق‌های گاز – از این فرایند استفاده می‌کنند.

اما احتراق همیشه به یک شکل اتفاق نمی‌افتد. گاهی سوخت به طور کامل می‌سوزد و محصولات نسبتاً ساده‌ای تولید می‌کند، اما در بسیاری از شرایط واقعی، سوختن به طور کامل انجام نمی‌شود. هنگامی که سوختن ناقص باشد، مواد کیمیای مختلفی تولید می‌شوند که می‌توانند برای محیط زیست و سلامت انسان خطرناک باشند.

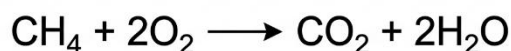
در این بخش از درس، هدف ما این است که ابتدا مفهوم احتراق را به طور دقیق درک کنیم و سپس با مهم‌ترین آلاینده‌هایی که در اثر احتراق ناقص تولید می‌شوند آشنا شویم.

مفهوم احتراق در کیمیا

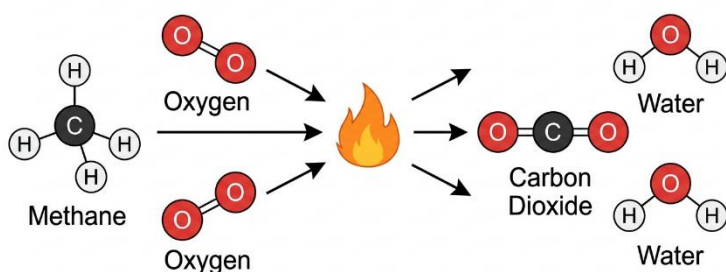
احتراق نوعی واکنش کیمیای است که در آن یک ماده سوختنی با اکسیژن واکنش می‌دهد و انرژی آزاد می‌کند. این انرژی معمولاً به صورت گرما و نور آزاد می‌شود. بسیاری از واکنش‌های احتراق بسیار سریع هستند و به همین دلیل شعله تولید می‌کنند.

در کیمیا، سوخت‌هایی که می‌سوزند معمولاً شامل ترکیباتی هستند که مقدار زیادی کربن و هیدروژن دارند. این نوع ترکیبات را هیدروکربن‌ها می‌نامند. نفت، بنزین، گاز طبیعی و بسیاری از سوخت‌های دیگر در این دسته قرار می‌گیرند.

هنگامی که یک هیدروکربن در حضور مقدار کافی اکسیژن بسوزد، محصولات اصلی واکنش معمولاً دو ماده هستند: دی‌اکسید کربن و بخار آب. این حالت را احتراق کامل می‌نامند.



مثال واکنش احتراق کامل



برای مثال، گاز متان که یکی از اجزای اصلی گاز طبیعی است، در حضور اکسیژن به صورت زیر می‌سوزد:

متان + اکسیژن ← دی‌اکسید کربن + آب + انرژی

در این واکنش تمام اتم‌های کربن به دی‌اکسید کربن تبدیل می‌شوند و تمام هیدروژن‌ها به آب تبدیل می‌شوند. اگر مقدار اکسیژن کافی باشد، سوخت تقریباً به طور کامل

مصرف می‌شود و محصولات نسبتاً ساده‌ای تولید می‌شوند. اما در بسیاری از شرایط واقعی، اکسیژن کافی در دسترس نیست. در این حالت سوخت نمی‌تواند به طور کامل بسوزد و احتراق ناقص رخ می‌دهد.

احتراق ناقص چیست؟

احتراق ناقص زمانی رخ می‌دهد که مقدار اکسیژن برای سوختن کامل ماده کافی نباشد. در این شرایط، بخشی از کربن موجود در سوخت به طور کامل به دی‌اکسید کربن تبدیل نمی‌شود و محصولات دیگری تشکیل می‌شوند.

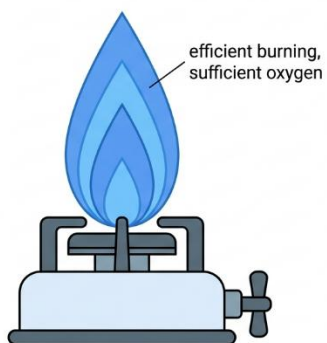
به عبارت ساده‌تر، وقتی سوخت اکسیژن کافی دریافت نکند، واکنش کیمیای کامل انجام نمی‌شود و مواد مختلفی تولید می‌شوند که بسیاری از آن‌ها آلاینده هستند.

نشانه‌های احتراق ناقص

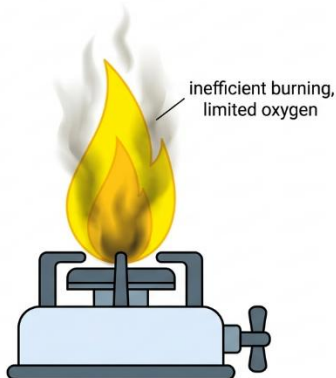
یکی از نشانه‌های ساده احتراق ناقص، رنگ شعله است. در بسیاری از موارد:

شعله آبی نشان‌دهنده احتراق کامل‌تر است.

Complete Combustion



Incomplete Combustion



شعله زرد یا نارنجی نشان‌دهنده احتراق ناقص است.

در شعله‌های زرد، ذرات ریز کربن داغ در هوا می‌درخشند و باعث ایجاد رنگ زرد می‌شوند.

برای مثال، در اجاق گاز خانگی اگر مقدار اکسیژن کافی باشد، شعله معمولاً آبی است. اما اگر مسیر ورود هوا مسدود شود، شعله ممکن است زرد شود که نشان‌دهنده احتراق ناقص است.

آلاینده‌های حاصل از احتراق ناقص

هنگامی که احتراق ناقص رخ می‌دهد، چند نوع ماده آلاینده می‌تواند تولید شود. این مواد معمولاً شامل موارد زیر هستند: مونوکسید کربن، دوده (کربن جامد)، هیدروکربن‌های نسوخته

هر یک از این مواد می‌توانند اثرات زیان‌باری بر سلامت انسان و محیط زیست داشته باشند.

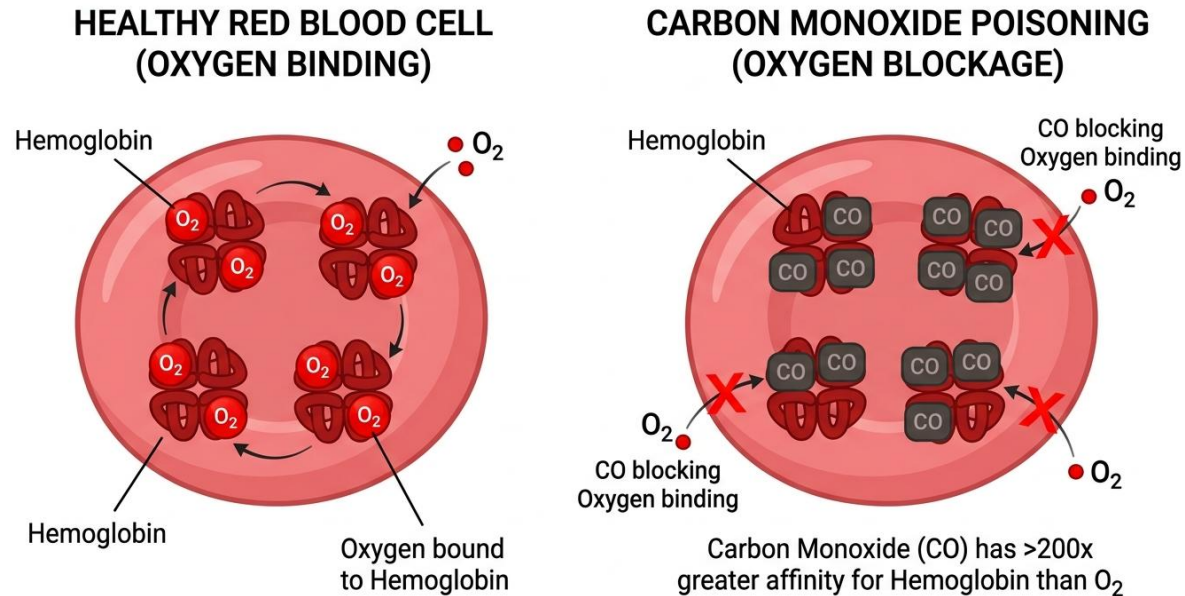
در ادامه، هر یک از این آلاینده‌ها را به طور دقیق بررسی می‌کنیم.

مونوکسید کربن (Carbon Monoxide)

مونوکسید کربن یکی از خطرناک‌ترین محصولات احتراق ناقص است. این گاز زمانی تشکیل می‌شود که کربن موجود در سوخت به طور کامل به دی‌اکسید کربن تبدیل نشود. در این حالت واکنش به صورت ساده به شکل زیر رخ می‌دهد:

کربن + اکسیژن → مونوکسید کربن

مونوکسید کربن گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه است. همین ویژگی باعث می‌شود تشخیص آن بسیار دشوار باشد. انسان نمی‌تواند حضور این گاز را با حواس خود تشخیص دهد. این گاز بسیار سمی است زیرا در بدن انسان به هموگلوبین خون متصل می‌شود. هموگلوبین وظیفه حمل اکسیژن در خون را دارد. هنگامی که مونوکسید کربن وارد خون می‌شود، جای اکسیژن را می‌گیرد و باعث می‌شود اکسیژن کافی به حجره‌های بدن نرسد.



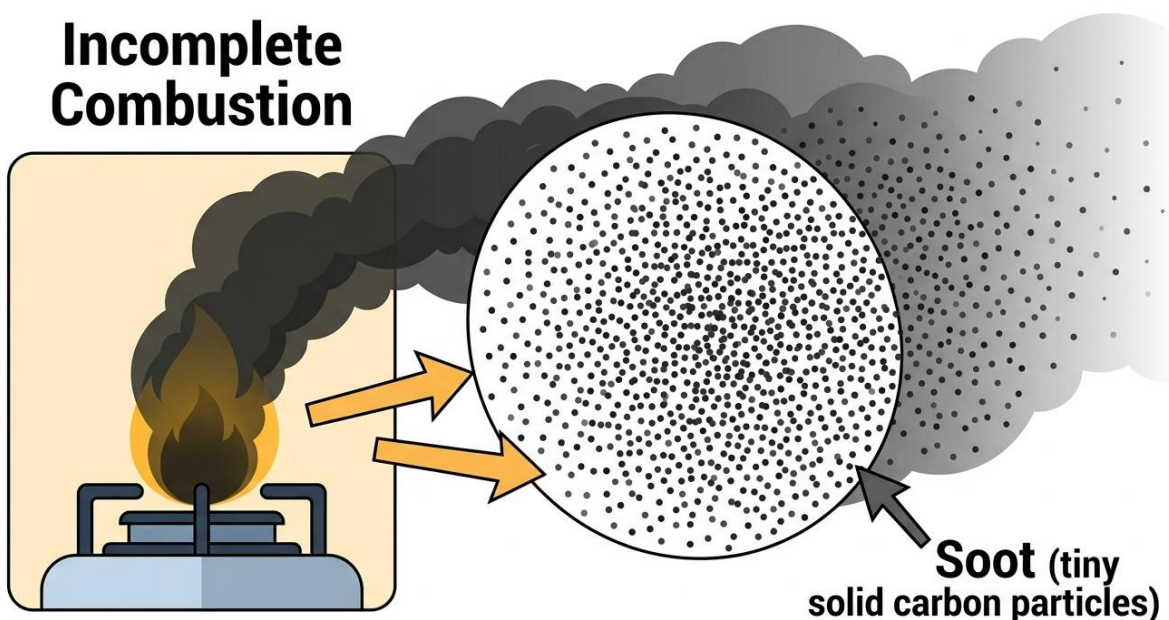
در نتیجه ممکن است فرد دچار سردرد، سرگیجه، ضعف و در موارد شدید حتی مرگ شود.

مثال از زندگی واقعی: اگر یک وسیله گرمایشی مانند بخاری گازی در اتاقی بدون تهویه مناسب استفاده شود، ممکن است احتراق ناقص رخ دهد و مونوکسید کربن در فضا جمع شود. به همین دلیل تهویه مناسب در خانه‌ها بسیار مهم است.

دوده (Soot)

یکی دیگر از محصولات احتراق ناقص، دوده است. دوده در واقع ذرات بسیار ریز کربن جامد است که هنگام سوختن ناقص هیدروکربن‌ها تشکیل می‌شود. این ذرات معمولاً به صورت دود سیاه در هوا دیده می‌شوند.

Incomplete Combustion



برای مثال، اگر شعله شمع را به دقت مشاهده کنیم، در بخش بالایی شعله ذرات ریز کربن داغ وجود دارد که نور زرد ایجاد می‌کنند. این ذرات همان دوده هستند. دوده می‌تواند مشکلات مختلفی ایجاد کند. این ذرات در هوا پخش می‌شوند و ممکن است وارد دستگاه تنفسی انسان شوند. همچنین دوده می‌تواند روی ساختمان‌ها، گیاهان و سطوح مختلف بنشیند و باعث آلودگی محیط شود.

هیدروکربن‌های نسوخته

در برخی موارد، بخشی از سوخت اصلاً نمی‌سوزد و به صورت مولکول‌های هیدروکربنی وارد هوا می‌شود. این مواد را هیدروکربن‌های نسوخته می‌نامند.

این ترکیبات می‌توانند در واکنش‌های کیمیای موجود در هوا شرکت کنند و باعث تشکیل مه‌دود یا اسموگ شوند. اسموگ نوعی آلودگی هواست که در شهرهای بزرگ و صنعتی بسیار دیده می‌شود.

مثال آموزشی در موتور خودروها اگر احتراق به طور کامل انجام نشود، مقداری از سوخت به صورت هیدروکربن‌های نسوخته از آگزوز خارج می‌شود. به همین دلیل خودروها دارای سیستم‌هایی مانند کاتالیزور هستند که تلاش می‌کنند این مواد را کاهش دهند. مقایسه محصولات احتراق کامل و ناقص:

ویژگی ها/ نوع سوختن	احتراق کامل	احتراق ناقص
شرایط	اکسیژن کافی	اکسیژن کم
محصولات	دی اکسید کربن و آب	مونوکسید کربن، دوده ، هیدروکربن های نسوخته
رنگ شعله	معمولاً آبی	زرد یا نارنجی
آلودگی	کمتر	بیشتر

مثال مفهومی: فرض کنید یک آتش در فضای باز روشن می‌کنید. اگر چوب‌ها به خوبی در تماس با هوا باشند و اکسیژن کافی وجود داشته باشد، آتش نسبتاً تمیز می‌سوزد. اما اگر چوب‌ها به صورت فشرده قرار گرفته باشند و هوا به آن‌ها نرسد، دود زیادی تولید می‌شود. این دود نشانه احتراق ناقص است.

نکات مهم این بخش

احتراق واکنشی است که در آن سوخت با اکسیژن واکنش می‌دهد و انرژی آزاد می‌کند.

اگر اکسیژن کافی باشد، احتراق کامل رخ می‌دهد.

اگر اکسیژن کم باشد، احتراق ناقص رخ می‌دهد.

احتراق ناقص باعث تولید آلاینده‌هایی مانند مونوکسید کربن، دوده و هیدروکربن‌های نسوخته می‌شود.

مونوکسید کربن گازی بسیار سمی و خطرناک است.

تمرین 1) سؤال: واکنش کیمیاوی احتراق کامل گاز متان را بنویس و نام محصولات را مشخص کن.

پاسخ: $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

محصولات: دی‌اکسید کربن و بخار آب

نوع احتراق: کامل (در حضور اکسیژن کافی)

تمرین 2) سؤال: اجاق گاز آشپزخانه معمولاً شعله‌ای آبی دارد، اما زمانی زرد می‌شود. این تغییر رنگ نشان‌دهنده چیست؟

پاسخ: شعله زرد نشانه‌ی احتراق ناقص است؛ یعنی مقدار اکسیژن برای سوختن کامل گاز کافی نیست.

در نتیجه ترکیباتی مانند دوده و مونوکسید کربن (CO) تولید می‌شوند که خطرناک و آلاینده هستند.

در حالت شعله آبی، احتراق کامل است و آلودگی کمتری رخ می‌دهد.

تأثیرات آلودگی بر سلامتی و محیط زیست

در بخش قبلی آموختیم که هنگام سوختن سوخت‌های فسیلی، به‌ویژه زمانی که احتراق ناقص رخ می‌دهد، مواد مختلفی وارد هوا می‌شوند. از جمله مهم‌ترین این مواد می‌توان به مونوکسید کربن، دوده و هیدروکربن‌های نسوخته اشاره کرد. همچنین در بسیاری از فرایندهای احتراق، گازهای دیگری مانند دی‌اکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن نیز تولید می‌شوند.

این مواد زمانی که وارد جو زمین می‌شوند، می‌توانند تأثیرات گسترده‌ای بر محیط زیست، کیفیت هوا و سلامت انسان داشته باشند. در شهرهای بزرگ و صنعتی، بخش بزرگی از آلودگی هوا به همین فرایندهای احتراق مربوط است؛ مانند سوختن بنزین در خودروها، سوختن زغال‌سنگ در نیروگاه‌ها و استفاده از سوخت‌های فسیلی در کارخانه‌ها.

هدف این بخش از درس آن است که دانش‌آموز درک کند این آلاینده‌ها چگونه بر بدن انسان اثر می‌گذارند و چه پیامدهایی برای محیط زیست دارند.

اثرات آلاینده‌های احتراق بر سلامت انسان

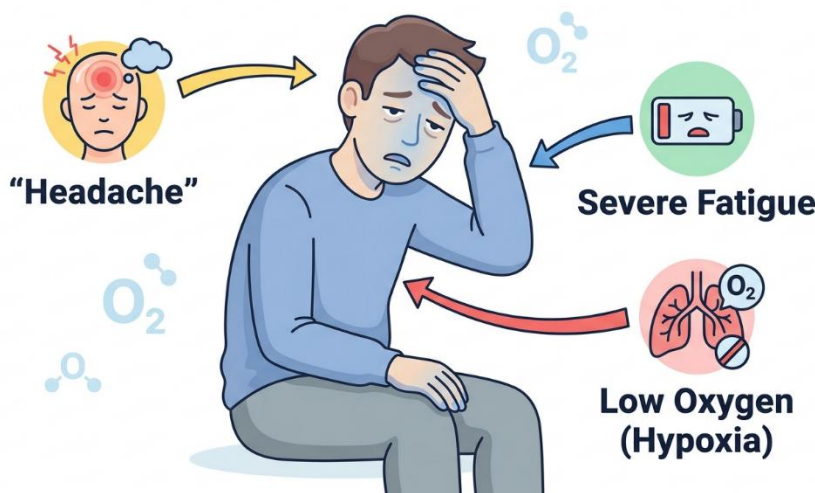
هوا یکی از اساسی‌ترین نیازهای زندگی است. انسان در طول روز هزاران بار نفس می‌کشد و در هر بار تنفس مقداری هوا وارد شش‌ها می‌شود. اگر این هوا آلوده باشد، مواد مضر نیز وارد دستگاه تنفسی می‌شوند و می‌توانند مشکلات جدی ایجاد کنند. در ادامه مهم‌ترین اثرات برخی از آلاینده‌های ناشی از احتراق را بررسی می‌کنیم.

مونوکسید کربن و اثرات آن بر بدن

مونوکسید کربن یکی از خطرناک‌ترین گازهای حاصل از احتراق ناقص است. همان‌طور که در بخش قبل گفته شد، این گاز بی‌رنگ و بی‌بو است و تشخیص آن بدون ابزار بسیار دشوار است. پیشتر در مورد این گاز اطلاعاتی کسب کردیم و میدانیم که زمانی که انسان هوای آلوده به مونوکسید کربن را تنفس می‌کند، این گاز وارد جریان خون می‌شود و با هموگلوبین ترکیب می‌شود. هموگلوبین همان مولکولی است که وظیفه انتقال اکسیژن از ریه‌ها به حفره‌های بدن را بر عهده دارد.

مشکل اینجاست که هموگلوبین تمایل بسیار بیشتری برای اتصال به مونوکسید کربن دارد تا اکسیژن. بنابراین وقتی مونوکسید کربن وارد خون شود، جای اکسیژن را می‌گیرد و مانع رسیدن اکسیژن کافی به بافت‌های بدن می‌شود.

کمبود اکسیژن در بدن می‌تواند علائم مختلفی ایجاد کند، از جمله:



سر درد

سرگیجه

خستگی شدید

اختلال در تمرکز

حالت تهوع

در موارد شدید، مسمومیت با مونوکسید کربن می‌تواند باعث بیهوشی و حتی مرگ شود. به همین دلیل این گاز یکی از خطرناک‌ترین آلاینده‌های ناشی از احتراق به شمار می‌رود.

دوده و ذرات معلق

دوده شامل ذرات بسیار ریز کربن است که در اثر احتراق ناقص تولید می‌شود. این ذرات معمولاً همراه با دود در هوا پخش می‌شوند.

یکی از مشکلات مهم دوده این است که ذرات آن بسیار کوچک هستند و می‌توانند به راحتی وارد دستگاه تنفسی شوند. وقتی این ذرات وارد شش‌ها شوند، ممکن است باعث تحریک بافت ریه و ایجاد مشکلات تنفسی شوند.

قرار گرفتن طولانی‌مدت در معرض ذرات معلق می‌تواند باعث بروز مشکلاتی مانند:

سرفه‌های مزمن ، التهاب مجاری تنفسی ، بیماری‌های ریوی ، بدتر شدن بیماری‌هایی مانند آسم

در شهرهای بزرگ که ترافیک خودروها زیاد است، مقدار ذرات معلق در هوا معمولاً بیشتر است و همین مسئله یکی از دلایل اصلی آلودگی هوا محسوب می‌شود.

هیدروکربن‌های نسوخته

هیدروکربن‌های نسوخته ترکیباتی هستند که در اثر سوختن ناقص سوخت‌ها وارد هوا می‌شوند. این مواد می‌توانند در واکنش‌های کیمیای در جو شرکت کنند و ترکیبات دیگری تولید کنند که برای سلامت انسان مضر هستند.

برخی از این ترکیبات می‌توانند باعث تحریک چشم‌ها، گلو و دستگاه تنفسی شوند. همچنین در شرایط خاص، این مواد در تشکیل مه‌دود فتوکیمیای نقش دارند.

مه‌دود یا اسموگ

یکی از پدیده‌های مهم مرتبط با آلودگی هوا، اسموگ یا مه‌دود است. اسموگ ترکیبی از دود، گازهای آلاینده و مه است که در برخی شهرهای بزرگ مشاهده می‌شود.



این پدیده زمانی رخ می‌دهد که آلاینده‌های مختلف در هوا تجمع پیدا کنند و تحت تأثیر نور خورشید واکنش‌های کیمیای انجام دهند. نتیجه این واکنش‌ها تشکیل لایه‌ای از هوای آلوده است که می‌تواند دید را کاهش دهد و مشکلات تنفسی ایجاد کند. اسموگ در بسیاری از شهرهای صنعتی جهان مشاهده شده است و یکی از چالش‌های مهم محیط زیستی به شمار می‌رود.

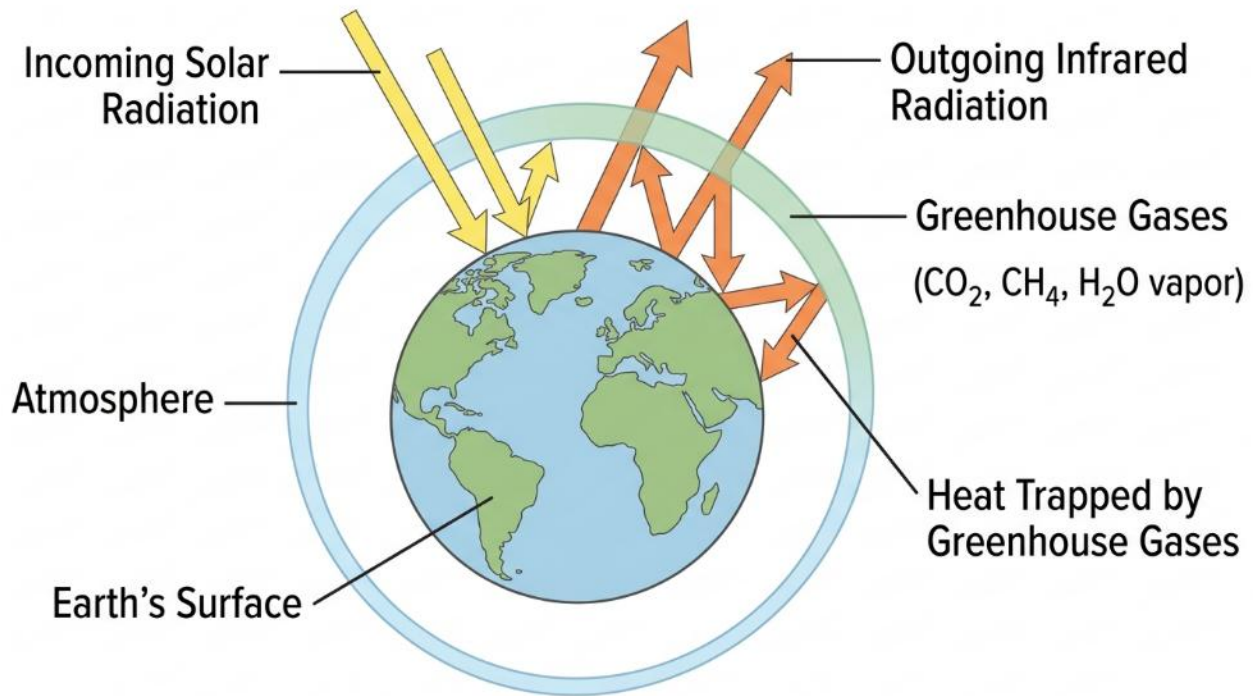
اثرات آلاینده‌های احتراق بر محیط زیست

آلودگی ناشی از احتراق تنها بر سلامت انسان اثر نمی‌گذارد، بلکه محیط زیست را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. گازها و ذراتی که در اثر سوختن سوخت‌ها وارد جو می‌شوند می‌توانند بر آب‌وهوا، گیاهان، خاک و اکوسیستم‌ها اثر بگذارند. در ادامه چند نمونه از مهم‌ترین این اثرات را بررسی می‌کنیم.

گرم شدن زمین

دی‌اکسید کربن یکی از مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای است که در اثر سوختن سوخت‌های فسیلی تولید می‌شود. این گاز در جو زمین جمع می‌شود و بخشی از گرمای خورشید را در جو نگه می‌دارد. افزایش بیش از حد گازهای گلخانه‌ای باعث افزایش دمای متوسط زمین می‌شود. این پدیده را گرم شدن جهانی می‌نامند.

گرم شدن زمین می‌تواند پیامدهای مختلفی داشته باشد، از جمله:



تغییر الگوهای آب‌وهوایی

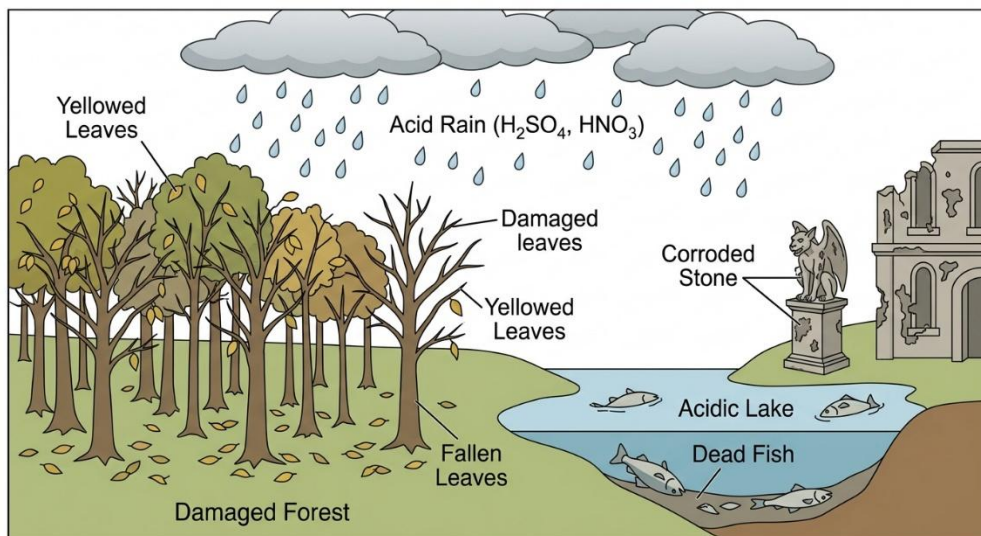
افزایش دمای متوسط زمین

ذوب شدن یخ‌های قطبی

افزایش سطح آب دریاها

این تغییرات می‌توانند بر زندگی انسان‌ها، حیوانات و گیاهان اثر بگذارند.

باران اسیدی



برخی از گازهایی که هنگام احتراق سوخت‌های فسیلی تولید می‌شوند، مانند دی‌اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن، می‌توانند در جو با بخار آب واکنش دهند و اسیدهای ضعیف تشکیل دهند. این اسیدها همراه با باران به زمین بازمی‌گردند. به این پدیده باران اسیدی گفته می‌شود. باران اسیدی می‌تواند به گیاهان و جنگل‌ها آسیب برساند، خاک

را اسیدی کند ، به دریاچه‌ها و رودخانه‌ها آسیب بزند و باعث فرسایش ساختمان‌ها و آثار تاریخی شود

کاهش کیفیت هوا

وقتی مقدار زیادی از آلاینده‌ها در هوا جمع می‌شوند، کیفیت هوا کاهش می‌یابد. هوای آلوده نه تنها برای انسان‌ها بلکه برای حیوانات و گیاهان نیز مضر است. در بسیاری از کشورها، سازمان‌های محیط زیست به طور مداوم کیفیت هوا را اندازه‌گیری می‌کنند تا میزان آلودگی کنترل شود.

نکات مهم این بخش

آلاینده‌های حاصل از احتراق می‌توانند بر سلامت انسان و محیط زیست اثر بگذارند.

مونوکسید کربن گازی سمی است که مانع انتقال اکسیژن در خون می‌شود.

دوده و ذرات معلق می‌توانند وارد ریه‌ها شوند و مشکلات تنفسی ایجاد کنند.

هیدروکربن‌های نسوخته در تشکیل مه‌دود نقش دارند.

گازهای حاصل از احتراق می‌توانند باعث گرم شدن زمین و باران اسیدی شوند.

تمرین 1) سؤال: چرا حضور تهویه مناسب در اتاقی که بخاری گازی دارد اهمیت دارد؟

پاسخ: زیرا اگر اکسیژن کافی وجود نداشته باشد، احتراق ناقص رخ می‌دهد و گاز سمی مونوکسید کربن تولید می‌شود. تهویه باعث ورود اکسیژن و خروج گازهای خطرناک می‌شود و از خفگی یا مسمومیت جلوگیری می‌کند.

تمرین 2) سؤال: باران اسیدی چگونه تشکیل می‌شود و چه تأثیری بر محیط دارد؟

پاسخ:

- هنگام سوختن سوخت‌های فسیلی، گازهای SO_2 و NO_x وارد هوا می‌شوند.

- این گازها با بخار آب واکنش داده و اسیدهای ضعیف تشکیل می‌دهند.

- هنگام بارش، این اسیدها همراه با باران به زمین می‌افتند (باران اسیدی).

تأثیرات:

- آسیب به گیاهان و خاک

- نابودی آبزیان در دریاچه‌ها

- تخریب بناها و آثار تاریخی

راهکارهایی برای کاهش تشعشعات (پرتوزایی)

در مباحث گذشته یاد گرفتیم که سوختن سوخت‌های فسیلی چگونه باعث تولید انرژی و در عین حال انتشار آلاینده‌ها می‌شود. دیدیم که احتراق ناقص، منجر به آزاد شدن گازهای خطرناک مانند مونوکسید کربن و ذرات دوده می‌شود، و همچنین سوخت‌های فسیلی در مقیاس وسیع سبب افزایش دی‌اکسید کربن و گرم شدن زمین می‌گردند. اکنون در این درس، قصد داریم به یکی از مهم‌ترین بخش‌های این مبحث بپردازیم: چطور می‌توان انتشار آلاینده‌ها را کاهش داد؟

این بخش پیوندی میان دانش کیمیا و مسئولیت انسانی نسبت به محیط زیست است. یک دانش آموز آگاه باید بتواند تصمیم‌های روزمره و آینده خود را به گونه‌ای تنظیم کند که در کاهش آلودگی سهم داشته باشد.

پیشنهاد روش‌هایی برای کاهش انتشار آلاینده‌ها

کاهش آلاینده‌ها به معنای کم کردن موادی است که در اثر سوختن، صنایع، یا وسایل نقلیه وارد جو زمین می‌شوند. این مواد شامل گازهای گلخانه‌ای مانند دی‌اکسید کربن، و همچنین گازهایی مثل دی‌اکسید گوگرد، اکسیدهای نیتروژن و مونوکسید کربن هستند.

روش‌های کاهش آن‌ها به دو نوع اصلی تقسیم می‌شوند:

1. روش‌های فنی و علمی (در سطح صنعتی و شهری)

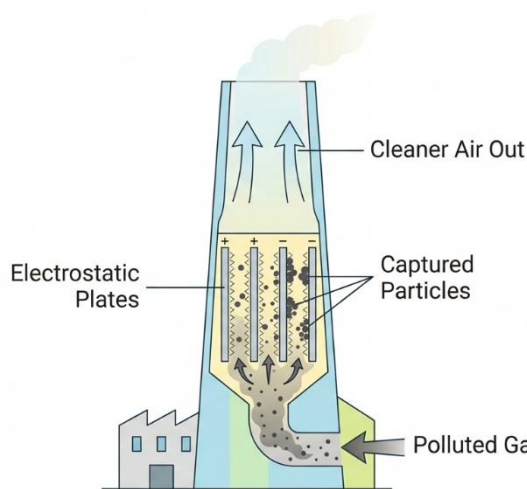
2. روش‌های رفتاری و مدیریتی (در سطح فردی و اجتماعی)

هر دو دسته نقش مکمل دارند و به هم وابسته‌اند.

۱. روش‌های فنی و علمی در کاهش انتشار

در صنایع بزرگ و نیروگاه‌ها، مهندسان و متخصصان محیط زیست تلاش می‌کنند با استفاده از فناوری‌های پیشرفته، از ورود گازهای مضر به جو جلوگیری کنند.

الف. استفاده از فیلترها و جذب‌کننده‌ها



یکی از ساده‌ترین و در عین حال مؤثرترین روش‌ها، نصب فیلترها در خروجی دودکش‌هاست. این فیلترها معمولاً از مواد جاذب تشکیل شده‌اند که می‌توانند ذرات معلق و دوده را پیش از ورود به هوا جذب کنند. در کارخانه‌های سیمان و نیروگاه‌های زغال‌سنگ، فیلترهای الکترواستاتیکی به کار می‌روند که با بار الکتریکی ذرات را جذب می‌کنند.

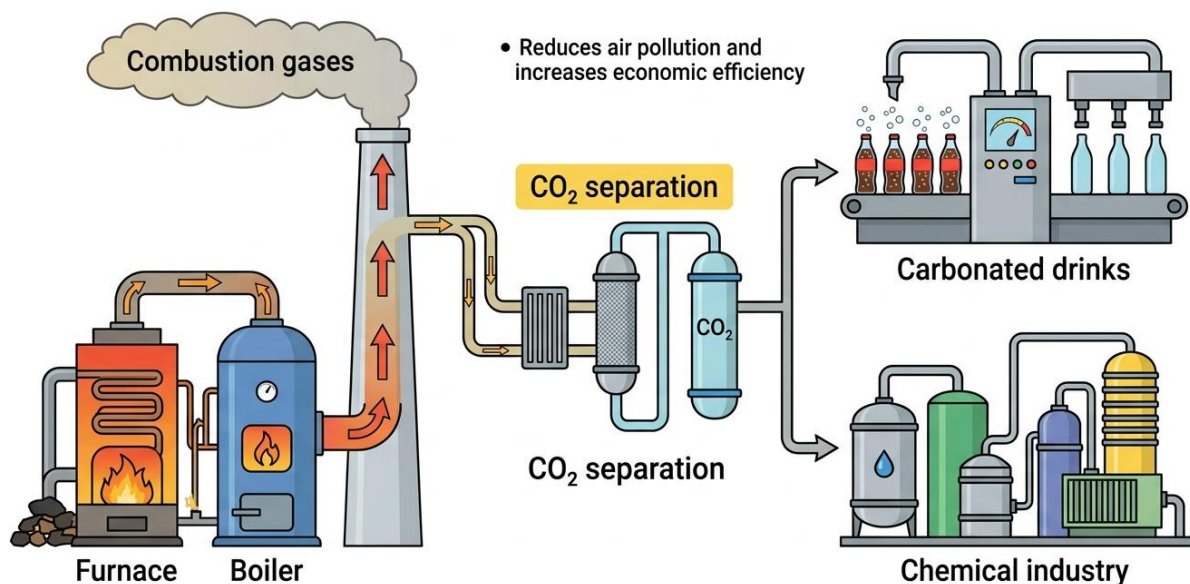
مثال آموزشی: کارخانه‌ای را در نظر بگیرید که روزانه مقدار زیادی زغال‌سنگ می‌سوزاند. اگر دودکش آن بدون فیلتر باشد، دوده و ذرات ریز مستقیماً وارد هوا می‌شوند. اما با نصب فیلتر الکترواستاتیکی، بیش از ۹۰ درصد این ذرات حذف می‌شوند و هوای اطراف کارخانه پاک‌تر می‌ماند.

ب. جمع‌آوری و استفاده از گازهای خروجی

در برخی صنایع، گازهای حاصل از احتراق را به جای رها کردن در هوا، جمع‌آوری و بازیافت می‌کنند. برای مثال، گازهای دی‌اکسید کربن از دودکش‌ها جدا می‌شوند و در تولید نوشابه‌های گازدار یا صنایع کیمیاوی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این

روش هم از آلودگی هوا جلوگیری می کند و هم بهره‌وری اقتصادی دارد.

Collection and recycling gases instead releasm int the air



ج. بهبود ترکیب سوخت و شرایط احتراق

احتراق کامل زمانی رخ می دهد که اکسیژن کافی وجود داشته باشد. در موتورهای خودرو یا دیگ های صنعتی، اگر نسبت سوخت به هوا نامناسب باشد، احتراق ناقص و تولید آلاینده ها بیشتر می شود.

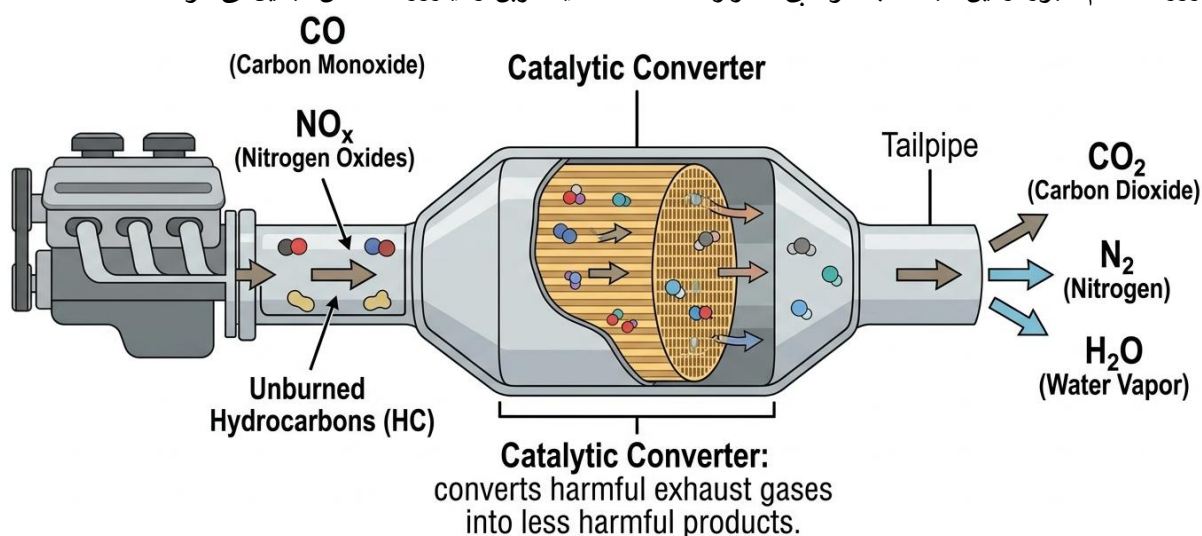
مهندسان با طراحی سیستم های تزریق دقیق هوا و سوخت، یا استفاده از سوخت های کم گوگرد و کم کربن، تلاش می کنند تا این نسبت بهینه شود و آلاینده ها کاهش یابد.

نکته آموزشی: در موتورهای مدرن، حسگرهایی وجود دارد که مقدار اکسیژن در گازهای خروجی را اندازه می گیرند. اگر اکسیژن کم باشد، سیستم به طور خودکار مقدار هوای ورودی را زیاد می کند تا احتراق کامل تر شود.

د. استفاده از مبدل های کاتالیزوری در خودروها

یکی از پیشرفت های مهم در کاهش آلودگی هوا، «مبدل کاتالیزوری» است که در سیستم اگزوز خودروها نصب می شود. این قطعه شامل فلزات گرانبها مانند پلاتین، پالادیم و رودیم است. گازهای مضر خروجی مانند مونوکسید کربن و اکسیدهای

نیترژن هنگام عبور از این مبدل، به مواد بی‌خطرتر مانند دی‌اکسید کربن و نیترژن خالص تبدیل می‌شوند.



مثال کاربردی: اگر یک خودرو بدون مبدل کاتالیزوری کار کند، هر دقیقه ده‌ها گرم مونوکسید کربن وارد هوا می‌شود. اما با مبدل، مقدار این گاز تا حدود ۹۰٪ کاهش می‌یابد.

ه. جایگزینی سوخت‌های فسیلی با سوخت‌های پاک

در نیروگاه‌ها و وسایل نقلیه، استفاده از سوخت‌هایی مانند گاز طبیعی، اتانول، یا زیست‌سوخت‌ها به جای نفت و زغال‌سنگ به طرز چشمگیری آلودگی را کم می‌کند.

گاز طبیعی هنگام سوختن مقدار بسیار کمتری گوگرد و کربن تولید می‌کند، بنابراین آلاینده‌های حاصل از احتراق آن کمترند. این رویکرد به "انتقال به انرژی‌های سبز" معروف است.

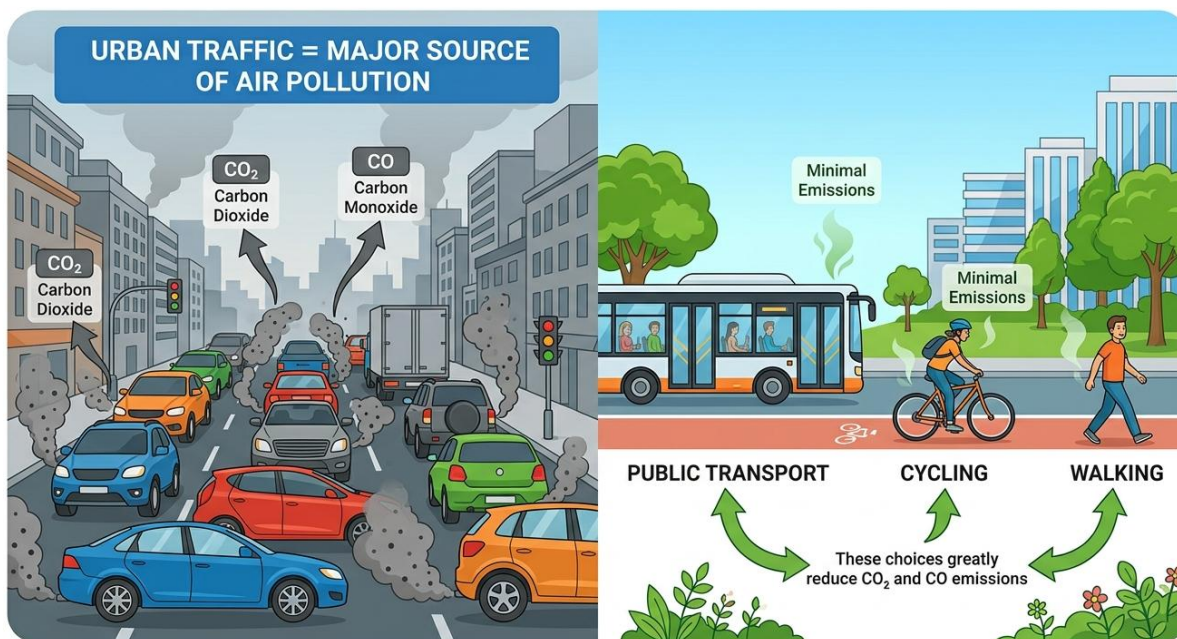
۲. روش‌های رفتاری و مدیریتی برای کاهش آلاینده‌ها

حتی با وجود فناوری‌های پیشرفته، نقش رفتار انسان‌ها در کاهش انتشار بسیار مهم است. سیاست‌های درست و رفتارهای روزمره می‌توانند تفاوت بزرگی ایجاد کنند.

الف. استفاده کمتر از خودروهای شخصی

ترافیک شهری یکی از منابع اصلی آلودگی هواست. هر خودرو هنگام حرکت مقدار زیادی گاز دی‌اکسید کربن و مونوکسید کربن منتشر می‌کند. اگر افراد از حمل‌ونقل عمومی، دوچرخه یا پیاده‌روی استفاده کنند، میزان این گازها به شدت کاهش

می‌یابد.



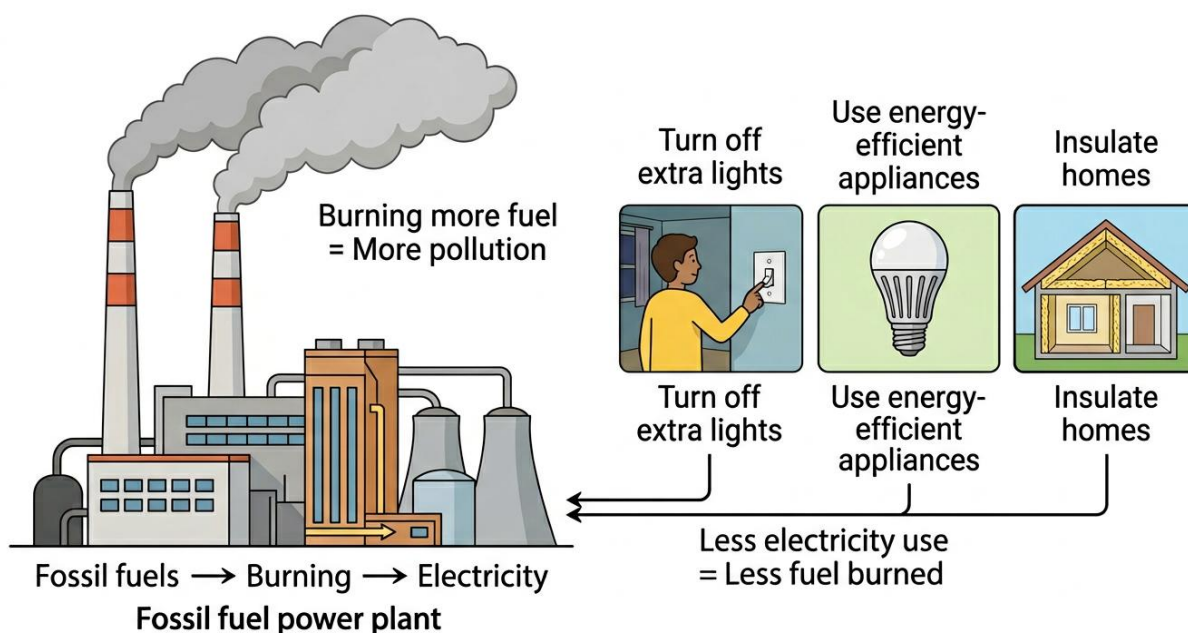
مثال ساده: اگر تنها ۵۰ نفر از یک محله از اتوبوس به جای خودرو شخصی استفاده کنند، روزانه چند صد کیلوگرم گاز آلاینده کمتر تولید می‌شود.

ب. نگهداری و سرویس منظم وسایل نقلیه

موتورهایی که به‌درستی تنظیم نشده‌اند، احتراق ناقص دارند و گازهای آلاینده بیشتری تولید می‌کنند. سرویس کردن منظم موتور، تنظیم سوخت، و تمیز کردن فیلتر هوا موجب می‌شود احتراق کامل‌تر انجام شود و آلودگی کاهش یابد.

ج. صرفه‌جویی در مصرف انرژی در خانه

هر چه مصرف برق و سوخت کمتر باشد، نیروگاه‌ها به سوختن سوخت‌های فسیلی کمتری نیاز دارند. خاموش کردن چراغ‌های اضافی، استفاده از وسایل کم‌مصرف، و عایق کاری خانه‌ها روش‌هایی ساده ولی مؤثرند.



د. افزایش آگاهی عمومی

آموزش و آگاهی مردم درباره پیامدهای آلودگی و اهمیت رفتارهای زیست‌محیطی، یکی از عوامل کلیدی برای تغییر پایدار است. برنامه‌های مدرسه، رسانه‌ها و خانواده‌ها باید مردم را تشویق کنند که در کاهش آلاینده‌ها سهم داشته باشند.

مثال‌های آموزشی و تمرین مفهومی

مثال ۱: چرا استفاده از گاز طبیعی به جای زغال‌سنگ در نیروگاه‌ها آلودگی هوا را کاهش می‌دهد؟

پاسخ: زیرا گاز طبیعی ترکیبی ساده‌تر با مقدار کمتر گوگرد دارد، در نتیجه هنگام سوختن دی‌اکسید گوگرد و دوده تولید نمی‌کند. احتراق آن تقریباً کامل است و بیشتر محصول آن بخار آب و دی‌اکسید کربن است.

مثال ۲: اگر در شهری تمام خودروها مجهز به مبدل کاتالیزوری شوند، چه تغییری در کیفیت هوا رخ می‌دهد؟

پاسخ: میزان گازهای سمی مانند مونوکسید کربن و اکسیدهای نیتروژن به شدت کم می‌شود، در نتیجه مه‌دود کمتر تشکیل می‌گردد و مردم هوای پاک‌تر استنشاق می‌کنند.

نکات کلیدی و آموزشی این بخش

- کاهش آلاینده‌ها نیازمند ترکیب فناوری و رفتار مسئولانه است.

- احتراق کامل، فیلترها و مبدل‌های کاتالیزوری راه‌حل‌های مهم فنی هستند.

- صرفه‌جویی در مصرف سوخت و استفاده از حمل‌ونقل عمومی راه‌های ساده و مؤثر روزمره‌اند.

- آگاهی و آموزش زیست‌محیطی، پایداری این تغییرات را تضمین می‌کند.

کاربرد مفاهیم در زندگی روزمره

هر فرد می‌تواند در خانه خود به این فرآیند کمک کند. استفاده از بخاری استاندارد، عبور منظم از معاینه فنی خودرو، خاموش کردن وسایل اضافی، و حتی کاشت درخت‌های بیشتر از روش‌هایی هستند که به کاهش دی‌اکسید کربن کمک می‌کنند. دانش کیمیا به ما توضیح می‌دهد که چطور هر مولکول سوخت، هنگام سوختن، محصول آلاینده ایجاد می‌کند. پس شناخت علمی منجر به رفتار آگاهانه می‌شود.

تمرین 1) سؤال: سه منبع انرژی زیر را در نظر بگیرید:

۱) بنزین

۲) اتانول زیستی

۳) انرژی خورشیدی

الف) کدام یک تجدیدپذیر نیست؟

ب) توضیح دهید چرا دو مورد دیگر تجدیدپذیر محسوب می‌شوند.

پاسخ تشریحی: بنزین تجدیدپذیر نیست، زیرا از نفت خام تولید می‌شود و نفت در طی میلیون‌ها سال از بقایای موجودات زنده تشکیل شده است. بنابراین جایگزینی آن در زمان کوتاه ممکن نیست.

اتانول زیستی تجدیدپذیر است زیرا از گیاهان (مانند ذرت یا نیشکر) تولید می‌شود و این گیاهان در مدت کوتاهی دوباره رشد می‌کنند.

انرژی خورشیدی نیز تجدیدپذیر است زیرا منبع آن خورشید است و تابش خورشید به طور پیوسته به زمین می‌رسد و تمام نمی‌شود.

تمرین 2) سؤال: یک منطقه کوهستانی دارای بادهای نسبتاً قوی در بیشتر روزهای سال است.

یک گروه مهندسی می‌خواهد برای تولید برق در این منطقه یکی از دو روش زیر را انتخاب کند:

- نیروگاه خورشیدی

- نیروگاه بادی

الف) کدام گزینه مناسب‌تر است؟

ب) دلیل علمی انتخاب خود را توضیح دهید.

پاسخ تشریحی: گزینه مناسب‌تر نیروگاه بادی است.

دلیل این انتخاب این است که در این منطقه باد به طور مداوم وجود دارد و توربین‌های بادی می‌توانند انرژی جنبشی باد را به انرژی الکتریکی تبدیل کنند.

در حالی که نیروگاه خورشیدی به شدت به تابش مستقیم خورشید وابسته است و در مناطق کوهستانی ممکن است به دلیل ابر یا سایه کوه‌ها کارایی کمتری داشته باشد.

Alternative Energies : انرژی های جایگزین

سوخت های زیستی ، خورشیدی و بادی

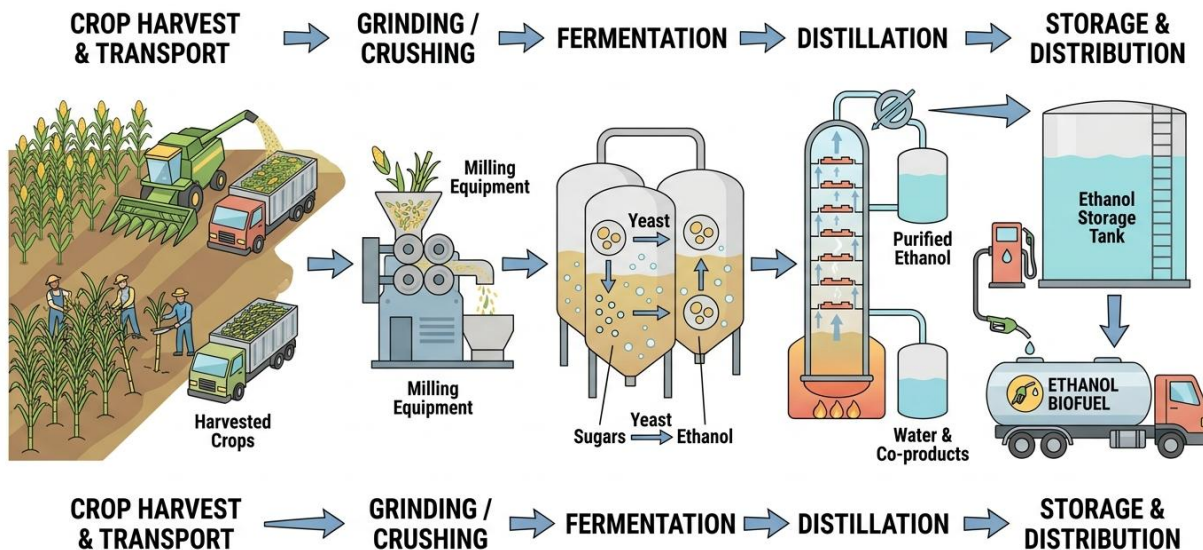
در بخش های قبلی درباره سوخت های فسیلی، احتراق و اثرات آن بر محیط زیست صحبت کردیم. آموختیم که استفاده گسترده از نفت، زغال سنگ و گاز طبیعی باعث تولید مقدار زیادی آلاینده و گازهای گلخانه ای می شود. همچنین بررسی کردیم که چگونه می توان با استفاده از فناوری های مختلف، انتشار این آلاینده ها را کاهش داد.

با وجود این تلاش ها، بسیاری از دانشمندان معتقدند که برای حفاظت از محیط زیست و تأمین انرژی آینده، باید به سمت استفاده از منابع انرژی جدید و پایدار حرکت کنیم. این منابع را معمولاً «انرژی های جایگزین» یا «انرژی های تجدیدپذیر» می نامند. انرژی های جایگزین منابعی هستند که می توانند به طور طبیعی و مداوم تجدید شوند و در مقایسه با سوخت های فسیلی آلودگی بسیار کمتری ایجاد می کنند. در این بخش از درس، سه نمونه مهم از این منابع را بررسی می کنیم: زیست سوخت ها (Biofuels)، انرژی خورشیدی (Solar Energy)، انرژی بادی (Wind Energy)

شناخت این منابع به دانش آموز کمک می کند تا درک کند چگونه علم کیمیا و فناوری می توانند در ساختن آینده ای پاک تر و پایدارتر نقش داشته باشند.

بخش اول: زیست سوخت ها (Biofuels)

زیست سوخت ها نوعی سوخت هستند که از مواد زیستی یا موجودات زنده تولید می شوند. این مواد معمولاً شامل گیاهان، بقایای گیاهی یا مواد آلی حاصل از فعالیت های کشاورزی و زیستی هستند. برخلاف سوخت های فسیلی که طی میلیون ها سال تشکیل شده اند، زیست سوخت ها می توانند در مدت زمان کوتاه تری تولید شوند. به بیان ساده، وقتی گیاهان رشد می کنند، از طریق فرایند فتوسنتز دی اکسید کربن موجود در هوا را جذب کرده و آن را به مواد آلی تبدیل می کنند.

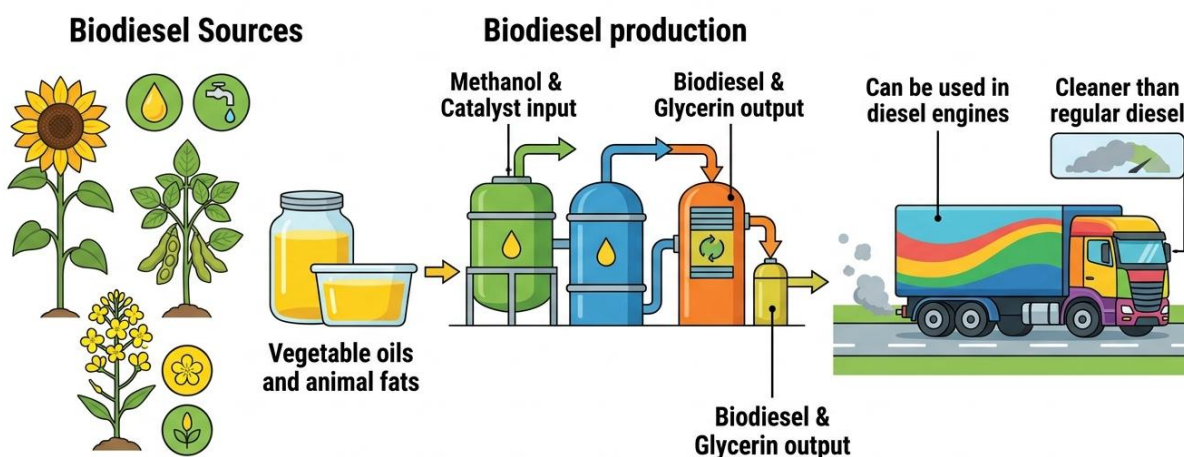


اگر این گیاهان بعداً به سوخت تبدیل شوند و بسوزند، دی اکسید کربنی که آزاد می شود تقریباً همان مقدار دی اکسید کربنی است که گیاه در هنگام رشد جذب کرده است. به همین دلیل زیست سوخت ها در بسیاری از موارد از نظر چرخه کربن پایدارتر از سوخت های فسیلی محسوب می شوند.

یکی از رایج‌ترین انواع زیست‌سوخت‌ها «اتانول زیستی» است. اتانول نوعی الکل است که می‌توان آن را از تخمیر قندهای موجود در گیاهانی مانند نیشکر، ذرت یا گندم تولید کرد. این ماده می‌تواند به عنوان سوخت در برخی موتورهای خودرو مورد استفاده قرار گیرد یا با بنزین مخلوط شود.

برای مثال، در برخی کشورها بنزینی که در جایگاه‌های سوخت عرضه می‌شود حاوی درصدی اتانول است. این ترکیب باعث می‌شود که سوخت تمیزتر بسوزد و مقدار برخی آلاینده‌ها کاهش یابد. نوع دیگر زیست‌سوخت «بیودیزل» است. بیودیزل از روغن‌های گیاهی یا چربی‌های حیوانی تولید می‌شود. این سوخت می‌تواند در موتورهای دیزلی استفاده شود و در مقایسه با گازوئیل معمولی آلاینده‌گی کمتری دارد.

Biodiesel



سؤال: چرا زیست‌سوخت‌ها را در بسیاری از موارد دوستدار محیط زیست می‌دانند؟

پاسخ: زیرا کربنی که هنگام سوختن آن‌ها آزاد می‌شود، قبلاً توسط گیاهان از هوا جذب شده است. بنابراین در چرخه کربن، مقدار کربن جدیدی وارد جو نمی‌شود و اثر آن بر افزایش دی‌اکسید کربن کمتر از سوخت‌های فسیلی است.

نکته مهم: با وجود مزایای زیست‌سوخت‌ها، تولید آن‌ها نیز باید به صورت مدیریت‌شده انجام شود. اگر زمین‌های کشاورزی زیادی فقط برای تولید سوخت استفاده شوند، ممکن است تولید مواد غذایی کاهش یابد. بنابراین دانشمندان در حال تحقیق روی نسل‌های جدید زیست‌سوخت هستند که از جلبک‌ها یا ضایعات کشاورزی تولید می‌شوند.

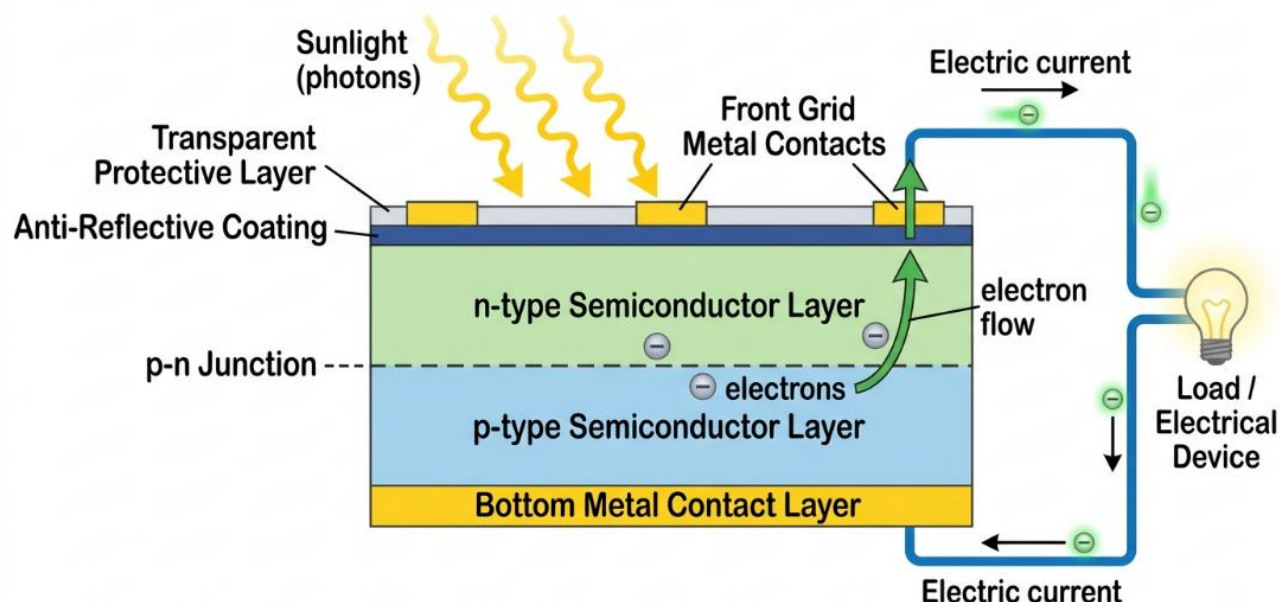
بخش دوم: انرژی خورشیدی (Solar Energy)

خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی در منظومه شمسی است. هر روز مقدار بسیار زیادی انرژی به شکل نور و گرما از خورشید به زمین می‌رسد. بخشی از این انرژی می‌تواند توسط فناوری‌های مختلف جمع‌آوری و به برق یا گرما تبدیل شود. انرژی خورشیدی یکی از مهم‌ترین منابع انرژی تجدیدپذیر در جهان محسوب می‌شود، زیرا خورشید منبعی تقریباً نامحدود است و تا میلیاردها سال به تابش خود ادامه خواهد داد.

یکی از رایج‌ترین روش‌های استفاده از انرژی خورشیدی، استفاده از «حجره‌های خورشیدی» یا «پنل‌های خورشیدی» است. این حجره‌ها از مواد نیمه‌رسانا ساخته شده‌اند، مانند سیلیکون. وقتی نور خورشید به سطح این مواد برخورد می‌کند، الکترون‌ها در داخل ماده به حرکت در می‌آیند و جریان الکتریکی تولید می‌شود. این پدیده را اثر فتوولتائیک می‌نامند.

به کمک این فناوری، می‌توان انرژی نور خورشید را مستقیماً به برق تبدیل کرد. این برق می‌تواند برای روشنایی خانه‌ها، کارکرد دستگاه‌ها یا حتی شارژ خودروهای برقی استفاده شود.

Photovoltaic Solar Cell Operation

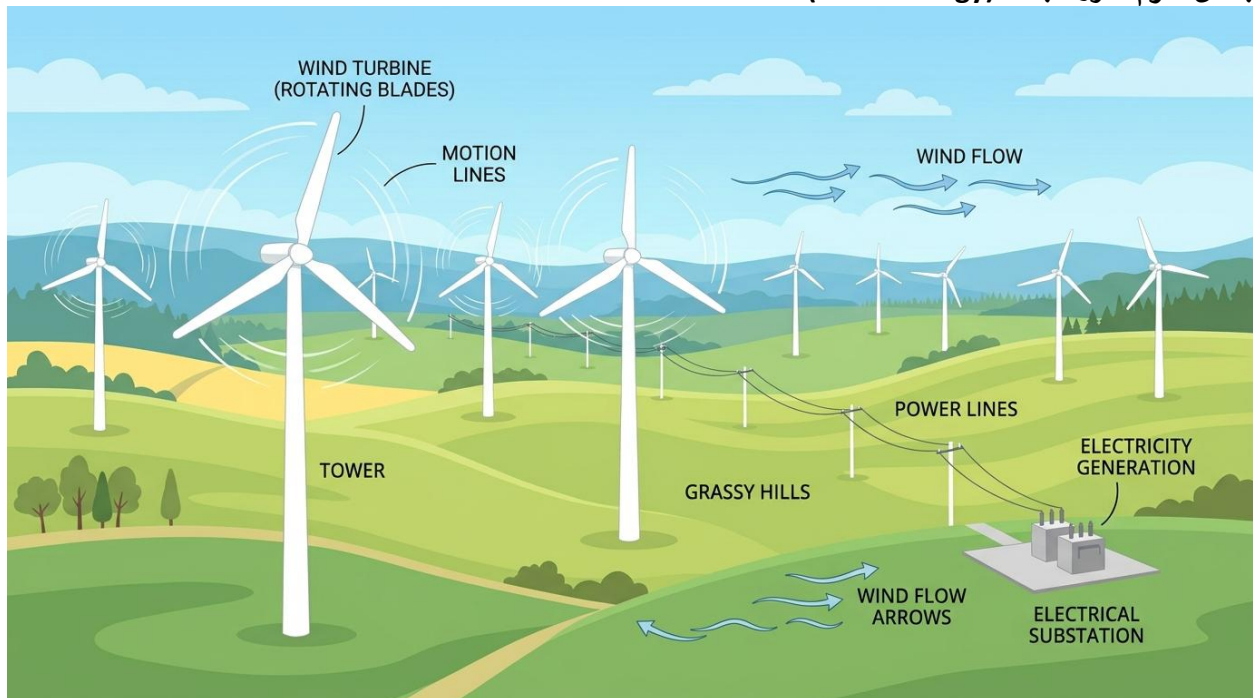


مثال آموزشی: فرض کنید خانه‌ای در منطقه‌ای آفتابی قرار دارد. اگر روی سقف آن پنل‌های خورشیدی نصب شود، در طول روز نور خورشید به برق تبدیل می‌شود. این برق می‌تواند برای روشن کردن چراغ‌ها، کار کردن یخچال یا شارژ وسایل الکترونیکی استفاده شود. در برخی کشورها حتی برق اضافی تولیدشده توسط خانه‌ها به شبکه برق شهری فروخته می‌شود.

روش دیگر استفاده از انرژی خورشیدی، استفاده از «سامانه‌های گرمایی خورشیدی» است. در این روش نور خورشید برای گرم کردن آب یا هوا استفاده می‌شود. برای مثال، آبگرمکن‌های خورشیدی می‌توانند بدون مصرف گاز یا برق، آب گرم خانه را تأمین کنند.

نکته آموزشی: انرژی خورشیدی در مناطقی که ساعات آفتابی زیادی دارند بسیار مؤثر است. به همین دلیل بسیاری از کشورهای دارای آب‌وهوای خشک و آفتابی در حال سرمایه‌گذاری گسترده در این حوزه هستند.

بخش سوم: انرژی بادی (Wind Energy)



باد یکی از پدیده‌های طبیعی است که در اثر اختلاف دما و فشار در جو زمین به وجود می‌آید. حرکت هوا در مقیاس‌های بزرگ باعث ایجاد جریان‌های بادی می‌شود. این حرکت دارای انرژی جنبشی است و می‌توان از آن برای تولید برق استفاده کرد.

برای تبدیل انرژی باد به برق از دستگاه‌هایی به نام «توربین بادی» استفاده می‌شود. توربین بادی معمولاً دارای پره‌های بزرگی است که با وزش باد می‌چرخند. چرخش این پره‌ها باعث حرکت یک ژنراتور می‌شود و ژنراتور انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

مزارع بادی مجموعه‌ای از توربین‌های بزرگ هستند که در مناطق بادخیز نصب می‌شوند. این مزارع می‌توانند مقدار قابل توجهی برق تولید کنند.

مثال کاربردی: فرض کنید در منطقه‌ای ساحلی بادهای نسبتاً قوی و دائمی می‌وزند. اگر چندین توربین بادی در آن منطقه نصب شود، انرژی باد می‌تواند به برق تبدیل شده و برای تأمین انرژی شهرهای اطراف استفاده شود. در برخی کشورها، توربین‌های بادی حتی در دریا نصب می‌شوند. این نوع نیروگاه‌ها «نیروگاه بادی فراساحلی» نام دارند.

نکته مهم:

کارایی انرژی بادی به سرعت و پایداری باد بستگی دارد. در مناطقی که باد ضعیف یا نامنظم است، تولید برق از این روش ممکن است محدود باشد.

تمرین 1

سؤال: دو مزیت مهم انرژی خورشیدی نسبت به سوخت‌های فسیلی را توضیح دهید.

پاسخ تشریحی:

مزیت اول این است که انرژی خورشیدی آلاینده تولید نمی‌کند. هنگام تولید برق با پنل‌های خورشیدی، گازهای گلخانه‌ای مانند CO₂ وارد جو نمی‌شوند.

مزیت دوم تجدیدپذیر بودن آن است. خورشید منبعی تقریباً نامحدود از انرژی است و تا میلیاردها سال به تابش ادامه خواهد داد، در حالی که سوخت‌های فسیلی محدود هستند.

تمرین 2

سؤال: اگر انرژی خورشیدی بسیار پاک و فراوان است، چرا هنوز در بسیاری از کشورها به طور کامل جایگزین سوخت‌های فسیلی نشده است؟ دو دلیل توضیح دهید.

پاسخ تشریحی:

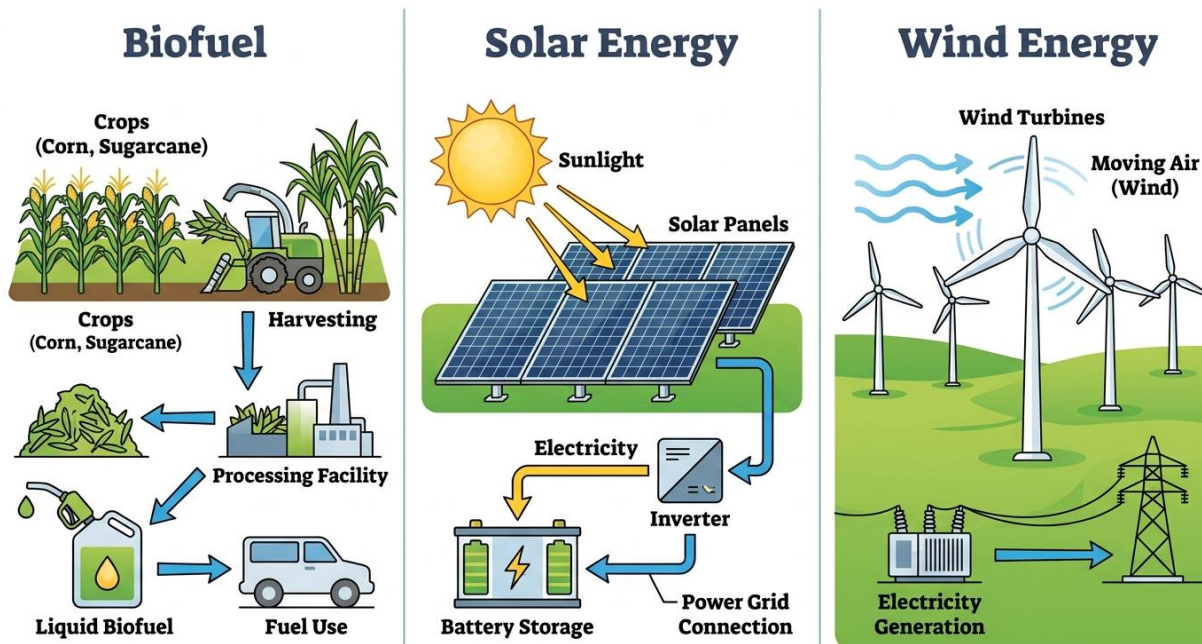
اولین دلیل وابستگی به شرایط آب‌وهوایی است. پنل‌های خورشیدی در شب برق تولید نمی‌کنند و در روزهای ابری نیز تولید انرژی کاهش می‌یابد.

دلیل دوم هزینه اولیه بالا است. نصب پنل‌های خورشیدی و سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی (مانند باتری‌ها) هزینه زیادی دارد، هرچند در بلندمدت ممکن است مقرون به صرفه باشد.

مزایا و محدودیت‌های انرژی‌های پاک

در درس قبل با سه منبع مهم انرژی جایگزین آشنا شدیم: زیست‌سوخت‌ها، انرژی خورشیدی و انرژی بادی.

اکنون زمان آن رسیده که با دیدی عمیق‌تر و علمی‌تر، نقاط قوت و ضعف هر یک را بررسی کنیم. دانستن مزایا و محدودیت‌ها باعث می‌شود دانش‌آموز بتواند ارتباط بین علم کیمیا، فناوری، محیط زیست و نیازهای جامعه انسانی را بهتر درک کند.



هیچ منبع انرژی کاملاً بی نقص نیست. همان طور که سوخت های فسیلی مزایا و معایب خود را دارند، انرژی های جایگزین نیز دارای نقاط مثبت و دشواری های خاص خود هستند.

در این فصل، توجه ما بر این است که چرا این انرژی ها آینده دار هستند و در عین حال چه چالش هایی مانع استفاده کامل از آنها می شود.

بخش اول: زیست سوخت ها – مزایا و محدودیت ها

مزایا: زیست سوخت ها از جمله اتانول و بیودیزل، ویژگی های مثبتی دارند که آنها را به گزینه ای جذاب برای جایگزینی بخشی از سوخت های فسیلی تبدیل می کند.

۱. انتشار کمتر کربن (چرخه کربن پایدارتر)

گیاهانی که برای تولید زیست سوخت رشد می کنند، در هنگام فتوسنتز دی اکسید کربن را از جو جذب می کنند. هنگام سوختن زیست سوخت، دی اکسید کربن آزاد می شود اما این مقدار برابر با همان مقدار جذب شده است. پس چرخه بسته تر است و مقدار کربن «اضافی» وارد جو نمی شود.

۲. تجدیدپذیر بودن

زیست سوخت ها در زمانی کوتاه (چند ماه تا چند سال) قابل تولیدند، برخلاف سوخت های فسیلی که تشکیل آنها میلیون ها سال طول می کشد.

۳. سازگاری با زیرساخت های موجود

اتانول و بیودیزل را می توان در موتورهای فعلی با تغییرات اندک استفاده کرد.

این ویژگی باعث می شود بدون نیاز به ساخت موتورهای کاملاً جدید، از آنها استفاده شود.

۴. کاهش برخی آلاینده ها

بیودیزل دود و ذرات کمتری نسبت به گازوئیل تولید می کند.

اتانول نیز باعث احتراق تمیزتر در موتورهای بنزینی می شود.

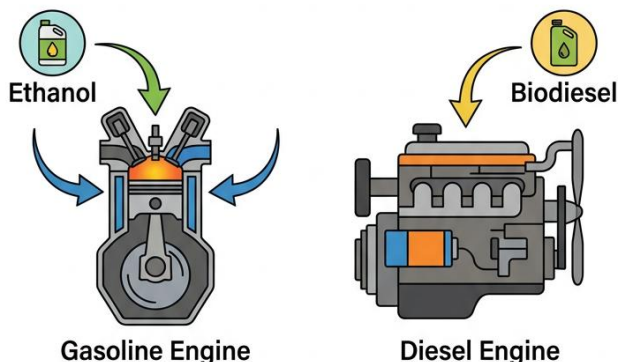
محدودیت ها

در کنار مزایا، زیست سوخت ها محدودیت هایی دارند که باعث شده نتوانند به طور کامل جایگزین سوخت های فسیلی شوند.

۱. رقابت با تولید مواد غذایی

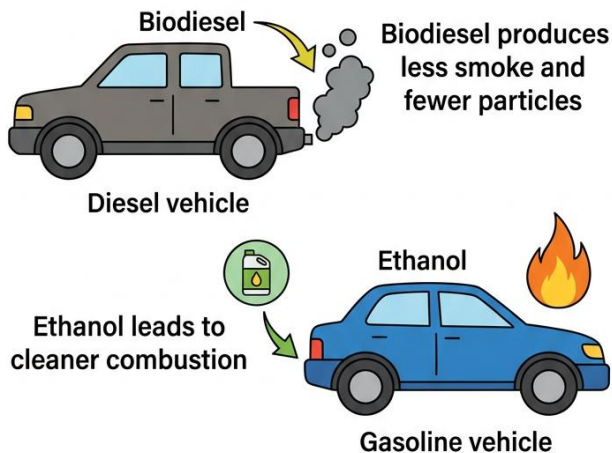
اگر زمین های کشاورزی برای تولید سوخت استفاده شوند، تولید غذا کاهش می یابد و قیمت ها افزایش می یابد. این مسئله در برخی کشورهای فقیرتر چالش جدی ایجاد می کند.

Compatible with Existing Infrastructure



Note: Ethanol and biodiesel can be used in current engines with minimal modifications

Reduced Certain Pollutants



۲. نیاز به زمین و آب زیاد

کشت گیاهانی مثل نیشکر یا ذرت برای تولید زیست سوخت مصرف آب و خاک فراوانی دارد، که در مناطق خشک مشکل ساز است.

۳. آلودگی های ناشی از کشاورزی صنعتی

برای کشت وسیع گیاهان انرژی، استفاده از کودها، سموم و ماشین آلات می تواند خود باعث آلودگی شود.

۴. تولید کمتر انرژی نسبت به بنزین

اتانول انرژی کمتری نسبت به بنزین دارد؛ بنابراین مصرف سوخت در خودروهای اتانولی ممکن است کمی بیشتر باشد.

بخش دوم: انرژی خورشیدی – مزایا و محدودیت ها

مزایا: ۱. منبع پایان ناپذیر و در دسترس

خورشید تا میلیاردها سال خواهد تابید.

برخلاف نفت و زغال سنگ، انرژی خورشیدی هر روز به زمین می رسد، رایگان است و تخلیه نمی شود.

۲. بدون تولید آلاینده در هنگام استفاده

پنل های خورشیدی هنگام تولید برق هیچ گاز گلخانه ای یا آلودگی مستقیم تولید نمی کنند.

۳. مناسب برای مناطق دورافتاده

خانه های روستایی یا کوهستانی که دسترسی به شبکه برق ندارند، می توانند با پنل خورشیدی برق خود را تأمین کنند.

۴. امکان نصب بر روی ساختمان ها

یکی از مزایای مهم این است که می توان پنل ها را روی سقف خانه ها نصب کرد بدون اینکه زمین جدیدی اشغال شود.

محدودیت‌ها

۱. وابستگی شدید به نور خورشید

پنل‌های خورشیدی در شب کار نمی‌کنند و در روزهای ابری یا زمستان کارایی کمتری دارند.

به همین دلیل تولید برق کاملاً پایدار نیست.

۲. نیاز به فضای زیاد برای نیروگاه‌های بزرگ

نیروگاه خورشیدی با ظرفیت بالا به مساحت‌های بزرگی نیاز دارد، که در برخی مناطق مشکل ایجاد می‌کند.

۳. هزینه اولیه بالا

خرید و نصب پنل‌های خورشیدی گران است، حتی اگر هزینه نگهداری در طولانی‌مدت کم باشد.

۴. مشکل ذخیره‌سازی انرژی

برای استفاده شبانه، برق خورشیدی باید ذخیره شود و باتری‌های بزرگ گران هستند.

بخش سوم: انرژی بادی – مزایا و محدودیت‌ها

مزایا

۱. تولید برق پاک و بدون آلاینده

توربین‌های بادی در هنگام کار هیچ نوع دود، گاز یا آلاینده‌ای تولید نمی‌کنند.

۲. مناسب برای مناطق بادخیز

در سواحل، کوهستان‌ها و دشت‌های باز، باد تقریباً همیشه وجود دارد و انرژی پایداری تولید می‌شود.

۳. هزینه تولید پایین در بلندمدت

بعد از نصب توربین، هزینه نگهداری کم است و برق تولیدشده نسبتاً ارزان محسوب می‌شود.

۴. امکان ساخت نیروگاه‌های بزرگ یا کوچک

از چند توربین کوچک تا مزرعه‌های بادی عظیم، همه قابل اجراست و انعطاف‌پذیری بالایی دارد.

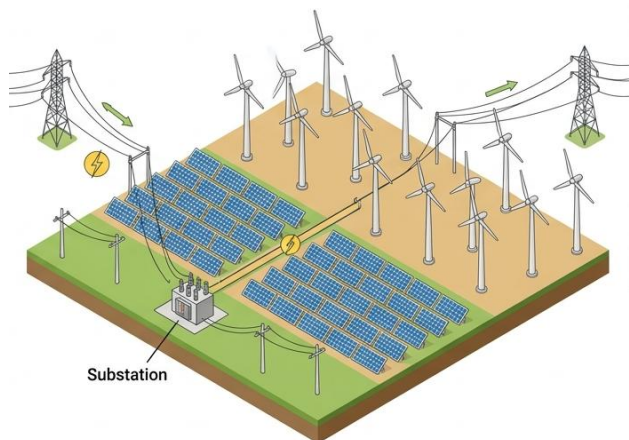
محدودیت‌ها

۱. وابستگی به شرایط باد

توربین تنها زمانی برق تولید می‌کند که باد کافی باشد.

در مناطق کم‌باد، این منبع کارایی کمی دارد.

Renewable Energy Farm (Equivalent Energy Output)



۲. تولید صدای زیاد و تأثیر بصری

برخی مردم از صدای توربین‌ها یا ظاهر آن‌ها در چشم‌اندازهای طبیعی ناراضی هستند.

۳. نیاز به زمین‌های باز و گسترده

برای نصب چندین توربین، فضای زیادی لازم است که ممکن است در مناطق پرجمعیت مشکل‌ساز شود.

۴. تأثیر احتمالی بر پرندگان

در صورت قرارگیری نامناسب، ممکن است پرندگان در برخورد با پره‌ها آسیب ببینند. به همین دلیل مکان‌یابی علمی اهمیت زیادی دارد.

تمرین 1

سؤال: سه منبع انرژی زیر را از نظر پایداری محیط زیستی مقایسه کنید:

- انرژی خورشیدی

- انرژی بادی

- سوخت فسیلی

پاسخ تشریحی: انرژی خورشیدی و بادی هر دو منابع پاک و تجدیدپذیر هستند و هنگام تولید برق تقریباً هیچ گاز گلخانه‌ای تولید نمی‌کنند.

در مقابل، سوخت‌های فسیلی هنگام سوختن مقدار زیادی دی‌اکسید کربن، اکسیدهای گوگرد و ذرات آلاینده تولید می‌کنند که باعث آلودگی هوا و تغییرات اقلیمی می‌شود.

بنابراین از نظر پایداری محیط زیستی، انرژی خورشیدی و بادی گزینه‌های بسیار مناسب‌تری نسبت به سوخت‌های فسیلی هستند.

تمرین 2

سؤال: فرض کنید یک کشور می‌خواهد مصرف سوخت‌های فسیلی را کاهش دهد.

دو اقدام علمی یا فناورانه پیشنهاد دهید که می‌تواند به این هدف کمک کند.

پاسخ تشریحی: اقدام اول گسترش نیروگاه‌های تجدیدپذیر مانند نیروگاه‌های خورشیدی و بادی است تا برق مورد نیاز کشور بدون استفاده از سوخت‌های فسیلی تولید شود.

اقدام دوم افزایش بهره‌وری انرژی است؛ برای مثال استفاده از خودروهای برقی، بهبود فناوری موتورهای صنعتی و کاهش اتلاف انرژی در ساختمان‌ها.

این اقدامات باعث می‌شوند نیاز به سوزاندن سوخت‌های فسیلی کاهش یابد و آلودگی محیط زیست نیز کمتر شود.

Unit 8: Science in Everyday Things

علم در پدیده های روزمره

Chemistry in the Home : کیمیا در خانه

هر خانه‌ای، حتی ساده‌ترین خانه‌ها، مجموعه‌ای از مواد کیمیای در خود دارند که ما هر روز و گاهی حتی بدون آن‌که متوجه باشیم از آن‌ها استفاده می‌کنیم. بسیاری از این مواد در ظاهر چیزهایی معمولی هستند؛ مانند سرکه، آب‌لیمو، مایع ظرف‌شویی، صابون، سفیدکننده، پاک‌کننده‌های مخصوص حمام و آشپزخانه، جوش شیرین و حتی برخی داروهای خانگی. اما در پشت این محصولات ساده، مجموعه‌ای از مفاهیم کیمیای بسیار مهم قرار دارد که دانستن آن‌ها نه تنها باعث افزایش آگاهی ما می‌شود، بلکه کمک می‌کند استفاده‌ای ایمن‌تر، اصولی‌تر و مؤثرتر از این مواد داشته باشیم.

یکی از مهم‌ترین مفاهیمی که کیمیا خانگی بر پایه آن استوار است، اسیدها و بازها هستند. این دو گروه بزرگ از مواد کیمیای نقش مهمی در پاک‌کردن، رسوب‌زدایی، ضدعفونی، متعادل‌سازی بوها و حتی تهیه غذا دارند. در این درسنامه، ابتدا به صورت کامل و قدم‌به‌قدم یاد می‌گیریم که اسید و باز چه هستند، چه ویژگی‌هایی دارند و چگونه در محصولات خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کاربرد اسید و بازها در محصولات خانگی

مفهوم اسید و باز به زبان ساده

برای آنکه بتوانیم کاربردهای اسیدها و بازها را درست بفهمیم، لازم است ابتدا یک تعریف ساده و قابل‌فهم از آن‌ها داشته باشیم. اسید ماده‌ای است که مزه ترش (مانند لیمو)، خاصیت پاک‌کنندگی رسوبات آهکی، و توانایی واکنش با برخی فلزات دارد. باز ماده‌ای است که مزه تلخ، لمس لغزنده و توانایی چربی‌زدایی دارد.

البته این تعریف‌ها ساده هستند. در علم کیمیا:

- اسید ماده‌ای است که یون هیدروژن (H^+) آزاد می‌کند.

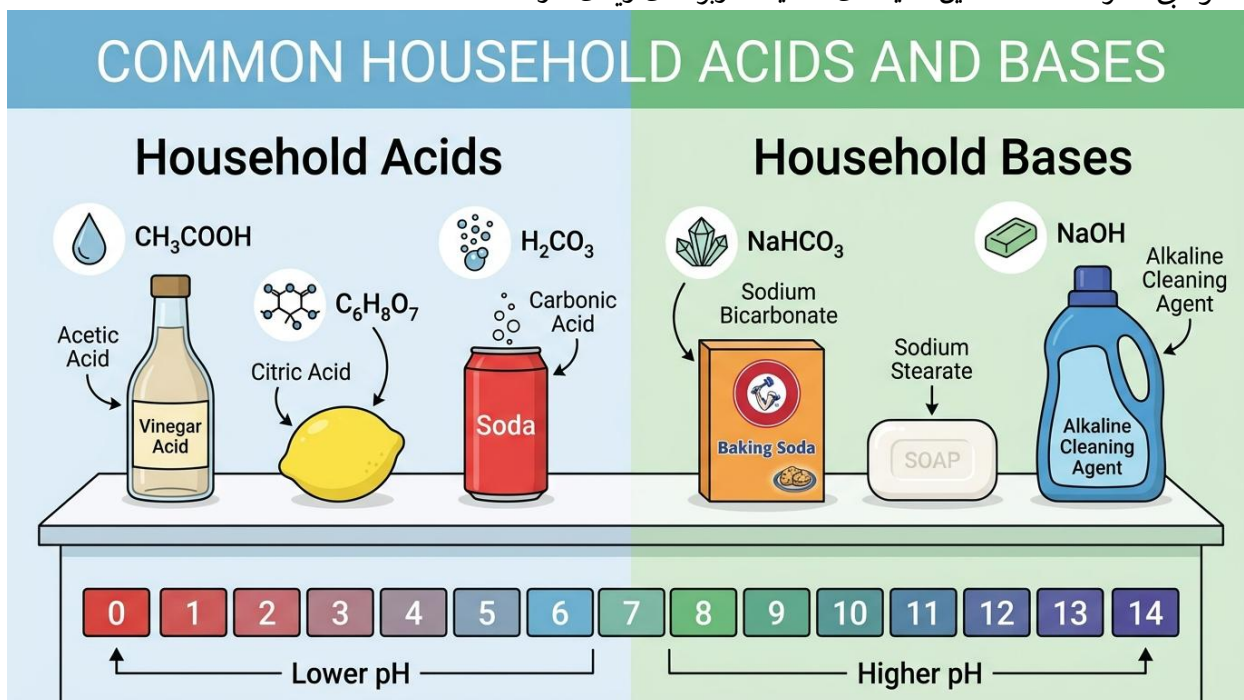
- باز ماده‌ای است که یون هیدروکسید (OH^-) تولید می‌کند.

اما در خانه، کاربرد این مفاهیم بیشتر از تعریف‌های علمی اهمیت دارد.

۱. اسیدهای خانگی و کاربردهای آن‌ها

خیلی از مواد اسیدی که ما روزانه از آن‌ها استفاده می‌کنیم از طبیعت گرفته شده‌اند. اسیدهایی مانند اسید سیتریک در لیمو، اسید استیک در سرکه، یا اسید فسفریک موجود در برخی نوشابه‌ها، از اسیدهای ضعیف هستند و استفاده آن‌ها

معمولاً بی‌خطر است؛ اما همین اسیدهای ضعیف کاربردهای زیادی دارند.



الف) سرکه (حاوی اسید استیک)

سرکه یکی از پرکاربردترین اسیدهای خانگی است.

مهم‌ترین کاربردهای آن:

- رسوب‌زدایی از سماور، کتری و شیرآلات: رسوبات سفیدرنگی که در کتری یا دور شیرآلات می‌بینیم، در واقع کربنات کلسیم هستند. اسیدها این رسوبات را حل می‌کنند. اسید استیک موجود در سرکه با این رسوبات واکنش می‌دهد و آن‌ها را از بین می‌برد.
- ضد عفونی‌کننده طبیعی: اسیدها رشد بسیاری از باکتری‌ها را متوقف می‌کنند؛ بنابراین سرکه می‌تواند برای تمیزکاری ملایم استفاده شود.
- حذف بوهای نامطبوع: اسیدها می‌توانند مولکول‌های بوهایی که خاصیت بازی دارند را خنثی کنند.

ب) آب لیمو (حاوی اسید سیتریک)

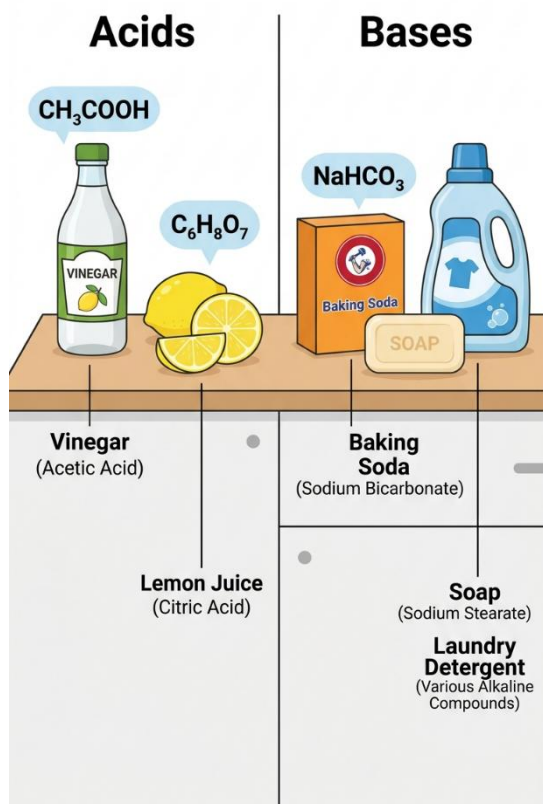
آب لیمو نیز یک اسید طبیعی است که کاربردهای زیر را دارد:

- پاک‌کننده لکه‌های فلزی: لکه زرد یا قهوه‌ای که روی چاقو، قاشق یا قابلمه ایجاد می‌شود، اغلب با اسید سیتریک پاک می‌شود.
- جلوگیری از قهوه‌ای شدن سیب و موز: دانش آموز وقتی سیب را قاچ می‌کند و در معرض هوا می‌گذارد، قهوه‌ای می‌شود. اسید سیتریک مانند یک آنتی‌اکسیدان عمل می‌کند و این واکنش را کند می‌سازد.

ج) پاک‌کننده‌های کیمیای رسوب‌زدا

بعضی محصولات ویژه مانند "کته‌گیر" یا "رسوب‌زدا" حاوی اسیدهای قوی‌تری هستند مثل:

Common Household Acids and Bases



- اسید کلریدریک رقیق

- اسید سولفامیک

۲. بازهای خانگی و کاربردهای آنها

بازها معمولاً در پاک کننده‌های قوی‌تر، مخصوصاً پاک کننده‌های چربی، حضور دارند. بازها چربی را تجزیه می‌کنند، بنابراین برای تمیزکاری بسیار مؤثر هستند.

الف) صابون و مایع ظرف‌شویی

صابون‌ها از واکنش بازهای قوی مثل سدیم هیدروکسید با روغن‌ها ساخته می‌شوند.

این بازها چربی را می‌شکنند و به شکل ذراتی در آب حل‌شدنی تبدیل می‌کنند.

کاربرد اصلی: چربی‌زدایی از ظروف، دست‌ها و سطوح مختلف

ب) جوش شیرین (سدیم هیدروژن کربنات)

جوش شیرین یک باز ضعیف است که در خانه کاربردهای فراوانی دارد:

1. خنثی‌سازی بوها

بسیاری از بوهای نامطبوع ماهیت اسیدی دارند؛ جوش شیرین با آنها واکنش می‌دهد و آنها را خنثی می‌کند.

2. پاک کننده ملایم

برای تمیزکردن سطوح آشپزخانه، کف قابلمه‌ها یا لکه‌های چرب.

3. در پخت‌وپز

هنگام حرارت دادن، گاز CO_2 آزاد می‌کند و باعث پف کردن خمیر کیک می‌شود.

ج) سفیدکننده‌ها و شوینده‌های قوی (حاوی سدیم هیدروکسید یا آمونیاک)

این مواد معمولاً بازهای قوی‌تر هستند و می‌توانند:

- لکه‌های بسیار سخت را پاک کنند

- میکروب‌ها را از بین ببرند

- چربی‌های سنگین را تجزیه کنند

اما استفاده نادرست از آنها می‌تواند خطرناک باشد و باعث سوختگی پوست یا چشم شود.

مثال‌های آموزشی

مثال ۱

سؤال: چرا سرکه می‌تواند رسوبات داخل کتری را از بین ببرد؟

پاسخ: زیرا رسوبات عمدتاً از کربنات کلسیم تشکیل شده‌اند و اسید استیک موجود در سرکه با این ماده واکنش می‌دهد و آن را حل می‌کند.

مثال ۲

سؤال: چرا جوش شیرین برای از بین بردن بوی بد یخچال مؤثر است؟

پاسخ: چون جوش شیرین یک باز ضعیف است و با مولکول‌های اسیدی ایجادکننده بو واکنش کرده و آن‌ها را خنثی می‌کند.

مثال ۳

سؤال: چرا مایع ظرف‌شویی برای چربی‌زدایی مناسب است؟

پاسخ: چون ماهیت بازی دارد و می‌تواند پیوندهای چربی را بشکند و آن‌ها را در آب حل کند.

قوانین ایمنی برای مواد کیمیاوی خانگی

در بخش قبلی یاد گرفتیم که اسیدها و بازها چگونه در خانه نقش مهمی در پاک کردن چربی‌ها، رسوب‌زدایی، ضدعفونی و حتی پخت غذا دارند. اما همین مواد که در ظاهر بی‌خطر و معمولی هستند، اگر نادرست استفاده شوند، می‌توانند باعث آسیب‌های پوستی، مشکلات تنفسی، سوختگی، مسمومیت، یا حتی خطرات جدی‌تر شوند. بنابراین در کنار شناخت کاربردهای علمی این مواد، لازم است قوانینی را یاد بگیریم که از ما و خانواده‌مان در برابر خطرات احتمالی محافظت کنند. اهمیت این بخش برای دانش‌آموزانی که در خانه کمک می‌کنند یا در آینده قصد دارند در محیط‌های کاری مختلف با مواد کیمیاوی سروکار داشته باشند بسیار زیاد است. آگاهی از قوانین ایمنی، اولین قدم برای استفاده مسئولانه از کیمیا در زندگی است.

قوانین ایمنی فقط برای محافظت از خودمان نیست؛ این قوانین به ما کمک می‌کنند از مواد کیمیاوی به شکل مؤثرتر و با کمترین خطر استفاده کنیم. رعایت این قوانین به معنای ترس از مواد کیمیاوی نیست، بلکه استفاده صحیح و آگاهانه از آن‌هاست.

قوانین ایمنی مواد کیمیاوی خانگی:

۱. شناخت برچسب‌ها و هشدارهای روی محصول

اولین قدم برای استفاده ایمن از هر ماده کیمیاوی، خواندن برچسب آن است. اغلب محصولات خانگی دارای نمادها، جمله‌های هشدار یا توصیه‌هایی هستند که به ما می‌گویند چگونه از آن‌ها استفاده کنیم.

برای مثال:

- روی سفیدکننده‌ها معمولاً نماد "خورنده" یا "Corrosive" وجود دارد.



- روی برخی پاک‌کننده‌های قوی جمله "از تماس با چشم بپرهیزید" نوشته می‌شود.

- روی اسپری‌ها هشدار "استنشاق نکنید" دیده می‌شود.

- بسیاری از محصولات نماد "دور از دسترس کودکان نگه دارید" دارند. این برچسب‌ها اطلاعات ارزشمندی درباره خطرات احتمالی می‌دهند و بی‌توجهی به آن‌ها یکی از اصلی‌ترین دلایل بروز حوادث خانگی است.

۲. استفاده صحیح از تجهیزات محافظتی

بسیاری از مردم تصور می‌کنند چون مواد کیمیای قوی‌تر از مواد صنعتی نیستند، نیازی به محافظت ندارند. اما در واقعیت، حتی یک قطره سفیدکننده یا کتله‌گیر می‌تواند باعث سوختگی پوست یا آسیب چشم شود.

بنابراین هنگام کار با مواد قوی، بهتر است از:

- دستکش پلاستیکی برای جلوگیری از تماس با پوست

- ماسک برای جلوگیری از استنشاق بخارها

- عینک محافظ هنگام بازکردن بطری‌های قوی

استفاده شود.

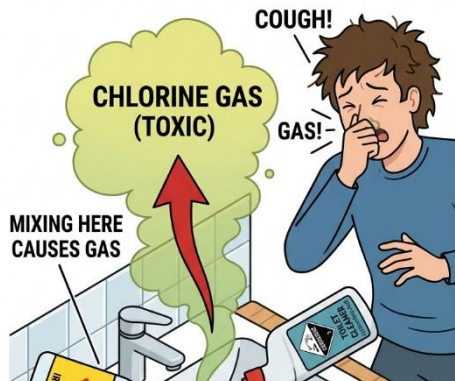
شما دانش‌آموزان باید بدانید که این اقدام‌ها فقط برای محیط آزمایشگاه نیستند؛ بسیاری از خانه‌ها نیز محیط‌هایی هستند که در آن مواد کیمیای خطرناک به کار می‌رود.

۳. هرگز مواد کیمیای را با هم مخلوط نکنید

یکی از خطرناک‌ترین اشتباه‌ها در خانه، مخلوط کردن مواد پاک‌کننده است. بسیاری از مردم فکر می‌کنند که ترکیب پاک‌کننده‌ها باعث «قوی‌تر شدن» اثر آن‌ها می‌شود، اما در واقع این کار می‌تواند واکنش‌های خطرناک ایجاد کند.

دو مثال بسیار مهم:

**WARNING: DANGEROUS
CHEMICAL REACTION!**



**PRACTICING GOOD VENTILATION
WHILE CLEANING**



الف) ترکیب وایتکس (سدیم هیپوکلریت) با سرکه یا کتله گیر این ترکیب باعث آزاد شدن گاز کلر می شود. گاز کلر خطرناک بوده و می تواند در چند ثانیه باعث اتفاقات زیر شود:

- سوزش شدید چشم

- تنگی نفس

- سرفه های شدید

- مسمومیت دستگاه تنفسی

ب) ترکیب آمونیاک با وایتکس

این ترکیب گاز کلرامین تولید می کند که بسیار سمی و محرک است.

این نکته باید به عنوان یکی از مهم ترین قوانین ایمنی همیشه در ذهن

دانش آموز بماند.

۴. تهویه مناسب محیط

مواد کمیاب، به خصوص پاک کننده های قوی، بخارهایی تولید می کنند که

می توانند باعث سوزش چشم، بینی و ریه ها شوند. استفاده از این مواد در

یک اتاق بسته، مانند حمام یا انباری، بسیار خطرناک است.

قبل از استفاده، باید:

- پنجره ها را باز کنید

- هواکش روشن باشد

- یا در صورت امکان در اتاق باز بماند

این کار باعث رقیق شدن بخارها و کاهش خطر می شود.

۵. استفاده از مقدار مناسب ماده

خیلی ها فکر می کنند هرچه مقدار بیشتری از یک ماده مصرف کنند، اثر آن

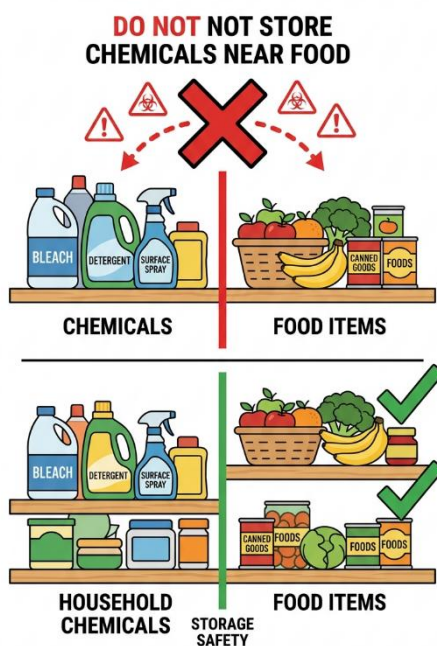
بیشتر می شود.

اما مصرف بیش از حد یک پاک کننده قوی می تواند:

- بخار سمی بیشتری ایجاد کند



PREVENT CONTAMINATION: KITCHEN SAFETY GUIDE



SAFE SEPARATION

- خطر تماس پوستی را افزایش دهد
- باعث آسیب به سطوح شود
- هزینه اضافی ایجاد کند

بنابراین بهتر است همیشه از مقدار توصیه شده روی بسته استفاده شود.

۶. دور از دسترس کودکان نگهداری کنید

کودکان کنجکاو هستند و ممکن است بطری های رنگی و جذاب را با نوشیدنی اشتباه بگیرند. بسیاری از حوادث خانگی زمانی رخ می دهد که کودکان مواد کیمیاوی را لمس می کنند یا می نوشند.

بهترین کار این است که مواد کیمیاوی:

- در قفسه های بلند
- در کابینت هایی با قفل
- یا نقاطی که کودکان به آن دسترسی ندارند نگهداری شوند.

۷. هرگز مواد کیمیاوی را در بطری های خوراکی نریزید

گاهی افراد برای راحتی، وایتکس، الکل یا دیگر مواد را در بطری نوشابه یا آب معدنی می ریزند. این کار بسیار خطرناک است و ممکن است باعث مسمومیت شدید شود.

بطری اصلی همیشه بهترین ظرف برای نگهداری ماده است زیرا:

- روی آن برچسب هشدار وجود دارد
- جنس بطری مطابق ماده انتخاب شده
- از اشتباه گرفتن آن برای نوشیدنی جلوگیری می شود

۸. شست و شوی دست ها پس از استفاده

پس از تماس با هر ماده کیمیاوی، حتی اگر دستکش داشته اید، شستن دست ضروری است.

باقی ماندن مقدار کمی از این مواد روی دست می تواند باعث:

- تحریک پوست
- انتقال به چشم
- یا ورود به غذا شود.

مثال های آموزشی

مثال ۱

سؤال: چرا نباید وایتکس را با سرکه مخلوط کرد؟

پاسخ: زیرا ترکیب این دو ماده باعث آزاد شدن گاز کلر می شود که گازی سمی و تحریک کننده دستگاه تنفسی است.

مثال ۲

سؤال: هنگام کار با کتله گیر در حمام، چرا باید پنجره باز باشد؟

پاسخ: زیرا کتله گیر بخارهای محرک تولید می کند و تهویه مناسب باعث رقیق شدن این بخارها و کاهش خطر آسیب به چشم و ریه ها می شود.

مثال ۳

سؤال: چرا باید مواد کیمیاوی را در ظرف اصلی خود نگهداری کنیم؟

پاسخ: زیرا ظرف اصلی دارای برچسب هشدار و اطلاعات ایمنی است و استفاده از بطری‌های خوراکی ممکن است به اشتباه مصرف و مسمومیت منجر شود.

Chemistry in Food and Medicine : کیمیا در غذا و دارو

نقش مواد نگه دارنده در غذا

غذا یکی از اساسی‌ترین نیازهای انسان است. اما بیشتر مواد غذایی به‌طور طبیعی برای مدت طولانی قابل نگهداری نیستند. اگر یک تکه نان، گوشت یا میوه را برای چند روز در محیط گرم رها کنیم، معمولاً دچار فساد می‌شود. این فساد به دلیل فعالیت موجودات بسیار ریز و میکروسکوپی مانند باکتری‌ها، قارچ‌ها و کپک‌ها رخ می‌دهد. این موجودات از مواد غذایی تغذیه می‌کنند و در نتیجه ترکیب کیمیای غذا تغییر می‌کند، بوی بد ایجاد می‌شود و غذا دیگر برای مصرف مناسب نیست.

در طول تاریخ، انسان‌ها روش‌های مختلفی برای جلوگیری از فساد غذا پیدا کرده‌اند. در گذشته از روش‌هایی مانند خشک کردن، نمک زدن و دود دادن استفاده می‌شد. اما با پیشرفت علم کیمیا و صنایع غذایی، دانشمندان توانستند موادی را شناسایی کنند که با افزودن مقدار کمی از آن‌ها به غذا، می‌توان رشد میکروب‌ها را کاهش داد و مدت نگهداری غذا را افزایش داد. این مواد را مواد نگهدارنده غذایی یا Food Preservatives می‌نامند.

در این درسنامه یاد می‌گیریم که مواد نگهدارنده چه هستند، چگونه عمل می‌کنند و چرا استفاده از آن‌ها برای نگهداری بسیاری از مواد غذایی ضروری است.

تعریف مواد نگهدارنده غذایی

مواد نگهدارنده ترکیباتی هستند که برای جلوگیری یا کاهش فساد مواد غذایی به غذا اضافه می‌شوند. این مواد با روش‌های مختلفی عمل می‌کنند؛ برای مثال:

- رشد باکتری‌ها را کند می‌کنند

- فعالیت قارچ‌ها و کپک‌ها را متوقف می‌کنند

- واکنش‌های کیمیای که باعث خراب شدن غذا می‌شوند را کاهش می‌دهند

هدف اصلی استفاده از این مواد این است که غذا مدت بیشتری سالم و قابل مصرف باقی بماند.

چرا غذا فاسد می‌شود؟

برای درک بهتر نقش مواد نگهدارنده، ابتدا باید بدانیم چرا غذا خراب می‌شود. سه عامل مهم در فساد مواد غذایی نقش دارند:

۱. میکروارگانیسم‌ها (باکتری‌ها و قارچ‌ها)

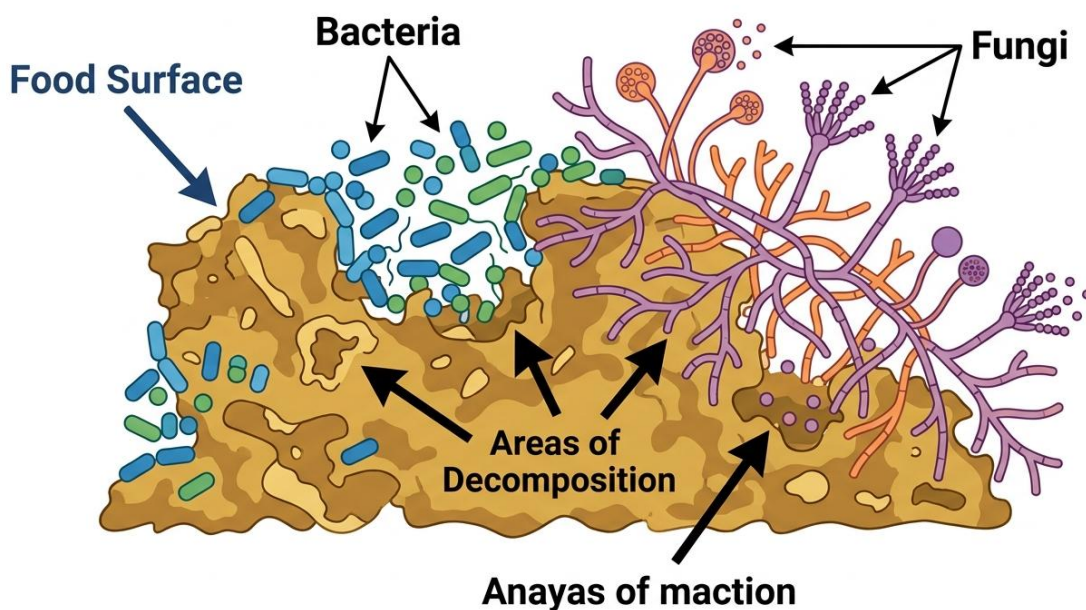
باکتری‌ها و قارچ‌ها موجودات بسیار کوچکی هستند که با چشم دیده نمی‌شوند. آن‌ها در محیط اطراف ما، روی دست‌ها، در هوا و روی سطح مواد غذایی وجود دارند.

وقتی شرایط مناسب باشد، این موجودات شروع به رشد و تکثیر می‌کنند. آن‌ها از مواد غذایی مانند قندها، چربی‌ها و پروتئین‌ها تغذیه می‌کنند و در نتیجه:

- بوی نامطبوع تولید می‌شود

- طعم غذا تغییر می‌کند

- ظاهر غذا خراب می شود
- در برخی موارد حتی ممکن است سم هایی تولید شود که برای انسان خطرناک هستند.



۲. واکنش های کیمیای

گاهی فساد غذا فقط به دلیل میکروب ها نیست. برخی مواد غذایی در تماس با اکسیژن هوا دچار تغییرات کیمیای می شوند. برای مثال:

- چربی ها ممکن است اکسید شوند و بوی بد ایجاد کنند.
- برخی میوه ها پس از بریدن قهوه ای رنگ می شوند.
- این واکنش ها نیز باعث کاهش کیفیت غذا می شوند.

۳. فعالیت آنزیم ها

آنزیم ها مولکول هایی هستند که درون حشره های مواد غذایی وجود دارند و واکنش های کیمیای را سرعت می دهند. پس از برداشت میوه یا ذبح حیوان، این آنزیم ها همچنان فعال می مانند و می توانند باعث تغییر بافت، رنگ یا طعم غذا شوند.

نقش مواد نگهدارنده در جلوگیری از فساد

Role of Preservatives in Preventing Food Spoilage

مواد نگهدارنده با چند روش مختلف از فساد غذا جلوگیری می‌کنند. مهم‌ترین این روش‌ها عبارت‌اند از:

۱. جلوگیری از رشد میکروب‌ها

بسیاری از مواد نگهدارنده محیطی ایجاد می‌کنند که برای باکتری‌ها و قارچ‌ها مناسب نیست. در نتیجه رشد آن‌ها کند یا متوقف می‌شود.

برای مثال:

- نمک آب موجود در حبه‌های باکتری را کاهش می‌دهد.

- اسیدها محیط را برای رشد میکروب‌ها نامناسب می‌کنند.

۲. کاهش سرعت واکنش‌های کیمیایی

برخی مواد نگهدارنده می‌توانند از واکنش‌های اکسیداسیون جلوگیری کنند. این مواد را آنتی‌اکسیدان می‌نامند.

برای مثال:

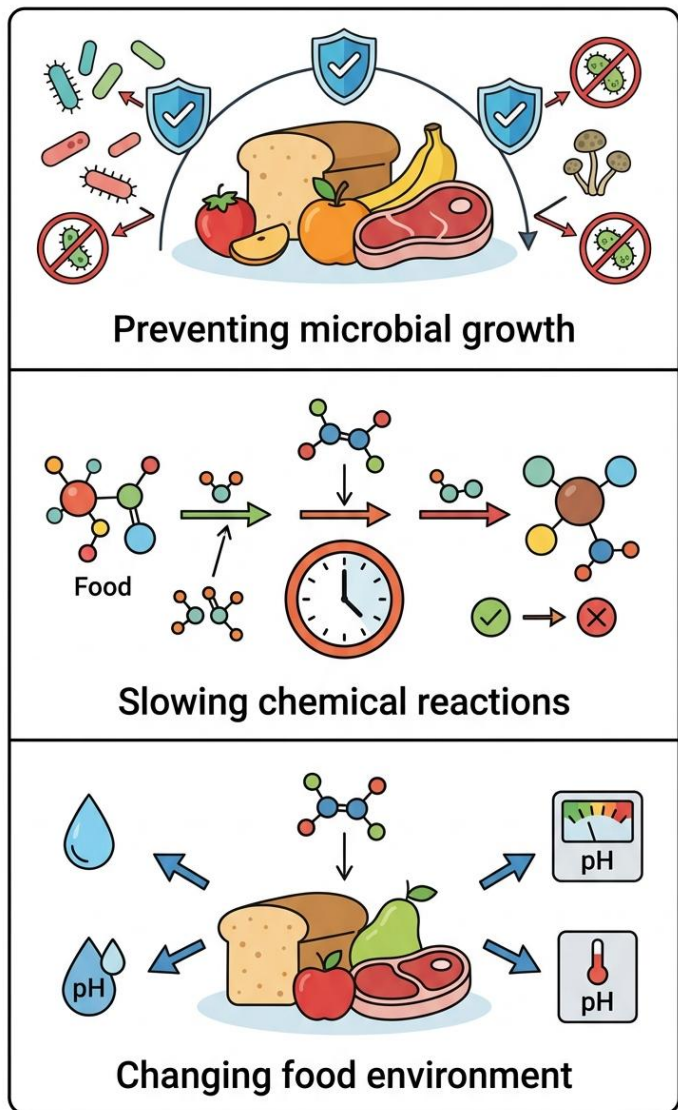
- اسید اسکوربیک (ویتامین C)

- برخی ترکیبات طبیعی در میوه‌ها

این مواد باعث می‌شوند غذا مدت بیشتری تازه بماند.

۳. تغییر شرایط محیطی غذا

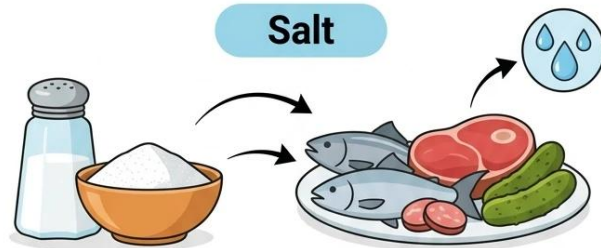
برخی نگهدارنده‌ها با تغییر شرایط محیطی غذا، مانند کاهش pH یا کاهش آب موجود، شرایط رشد میکروب‌ها را دشوار می‌کنند.



نمونه‌هایی از مواد نگهدارنده رایج

۱. نمک

Natural Preservatives and How They Help Preserve Food



Removes water, making it harder for bacteria to grow

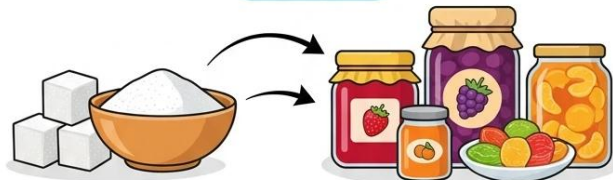
نمک یکی از قدیمی‌ترین مواد نگهدارنده در تاریخ بشر است. استفاده از نمک برای نگهداری غذا هزاران سال قدمت دارد. نمک با خارج کردن آب از حشره‌های میکروارگانیسم‌ها باعث می‌شود آن‌ها نتوانند رشد کنند. به همین دلیل در نگهداری مواد زیر استفاده می‌شود:

- ماهی خشک‌شده

- گوشت نمک‌سود

- ترشی‌ها

۲. شکر



Reduces available water, slowing microbial growth

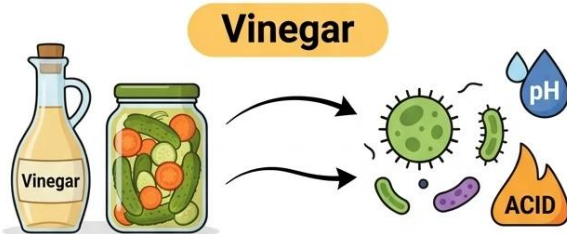
شکر نیز مانند نمک می‌تواند با کاهش آب در دسترس میکروب‌ها از رشد آن‌ها جلوگیری کند. به همین دلیل در تهیه:

- مربا

- میوه‌های شیرین‌شده

استفاده می‌شود.

۳. سرکه



Creates an **acidic environment** that prevents many microbes from growing

سرکه حاوی اسید استیک است و محیطی اسیدی ایجاد می‌کند. بسیاری از باکتری‌ها در محیط اسیدی قادر به رشد نیستند. به همین دلیل از سرکه در تهیه:

- ترشی‌ها

Chemical Effects on Food

Lower water availability

Increase acidity

Slow spoilage

- سبزیجات نگهداری شده

- برخی سس ها

استفاده می شود.

۴. مواد نگهدارنده صنعتی

در صنایع غذایی از ترکیبات کیمیاوی خاصی نیز استفاده می شود که در مقدار کم بی خطر هستند اما می توانند از رشد میکروب ها جلوگیری کنند. برای مثال:

- سدیم بنزوات (شکل رو به رو ساختار سدیم بنزوات و مکانیسم جلوگیری از رشد میکروب توسط آن را نشان می دهد

- پتاسیم سوربات

- نیتریت سدیم

این مواد در غذاهایی مانند نوشابه ها، سوسیس، سس ها و محصولات بسته بندی شده استفاده می شوند.

مثال های آموزشی

مثال ۱

سؤال: چرا مربا می تواند برای مدت طولانی نگهداری شود؟

پاسخ: زیرا مقدار زیادی شکر دارد و شکر باعث کاهش آب در دسترس باکتری ها می شود، بنابراین رشد میکروب ها کاهش می یابد.

مثال ۲

سؤال: چرا از سرکه برای تهیه ترشی استفاده می شود؟

پاسخ: زیرا سرکه محیط اسیدی ایجاد می کند و بیشتر باکتری ها در محیط اسیدی نمی توانند رشد کنند.

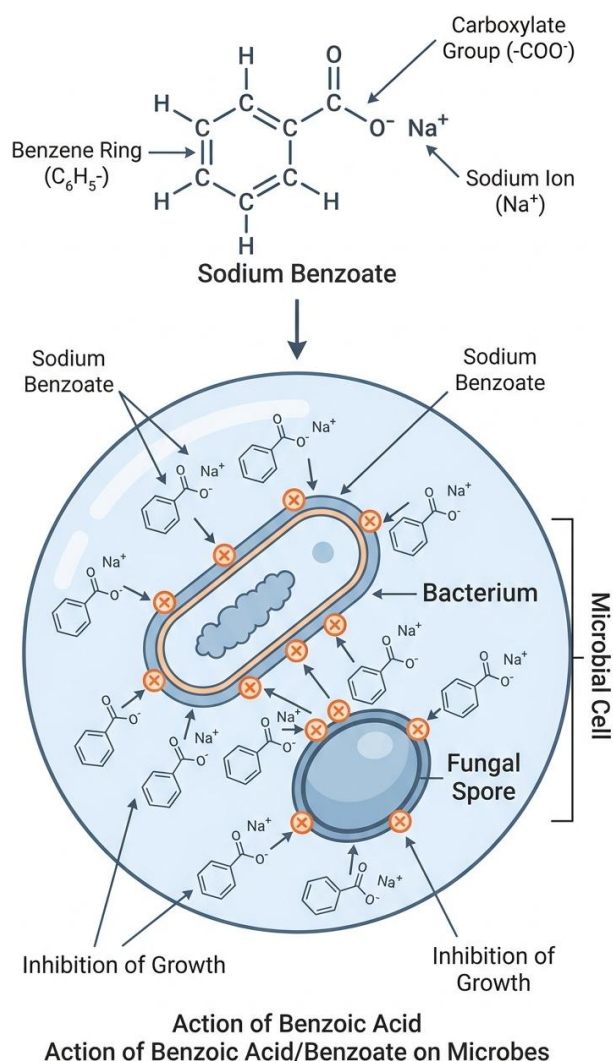
مثال ۳

سؤال: چرا استفاده از مواد نگهدارنده در صنایع غذایی اهمیت دارد؟

پاسخ: زیرا این مواد از رشد میکروب ها جلوگیری کرده و باعث می شوند غذا مدت طولانی تری سالم و قابل مصرف باقی بماند.

مثال های ساده از داروها در کیمیا

برای ادامه ی یادگیری درباره ی نقش کیمیا در زندگی روزمره، در این بخش بار دیگر به دنیای داروها وارد می شویم؛ اما این بار تمرکز ما بر شناخت دقیق تر نمونه هایی از داروهای کیمیاوی است که هر روز در خانه ها، درمانگاه ها یا حتی جعبه کمک های



اولیه مشاهده می‌کنیم. بسیاری از دانش‌آموزان ممکن است هنگام شنیدن واژه «کیمیا» ذهنشان به سمت آزمایشگاه‌ها، مواد خطرناک یا فرمول‌های پیچیده برود، اما واقعیت این است که رشته کیمیا در دل زندگی ما جای گرفته و یکی از مهم‌ترین کاربردهای آن در تولید و شناخت داروها است. امروز همه ما، از کودکان تا سالمندان، ممکن است در طول هفته یا ماه از داروهای مختلفی استفاده کنیم؛ از یک مسکن ساده گرفته تا شربت سرفه یا آنتی‌بیوتیک‌هایی که در درمان عفونت‌ها به کار می‌روند.

نکته مهم‌تر این است که دانش‌آموز باید بداند هر دارو در اصل یک ماده کیمیاوی با ساختار مشخص و عملکرد دقیق است و مانند هر ماده کیمیاوی دیگر رفتار و واکنش مخصوص به خود را دارد. درک این موضوع باعث می‌شود نگرش او نسبت به داروها علمی‌تر شده و هنگام مصرف آن‌ها احتیاط، دقت و مسئولیت‌پذیری بیشتری داشته باشد. از آنجا که هدف این درسنامه آموزش خودآموز است، توضیح مفصل، مرحله‌به‌مرحله و با مثال‌های کاربردی و قابل لمس ارائه خواهد شد.

برای آموزش بهتر، لازم است در ابتدا یک تعریف بسیار ساده اما درست از دارو ارائه کنیم: دارو ماده‌ای کیمیاوی است که وارد بدن می‌شود تا یک اثر مشخص ایجاد کند؛ گاهی برای کاهش درد، گاهی برای نابودی میکروب، گاهی برای کمک به خواب، یا حتی تنظیم فشار خون. در این بخش با نمونه‌هایی از داروهای پرکاربرد آشنا می‌شویم و تلاش می‌کنیم نه تنها نام دارو را به خاطر بسپاریم، بلکه بفهمیم چرا و چگونه این دارو اثر می‌کند. یادگیری این زیرموضوع برای دانش‌آموزان افغانستانی اهمیت زیادی دارد، زیرا بسیاری از آنان با محدودیت دسترسی به آموزش یا امکانات بهداشتی مواجه‌اند و دانستن اصول اولیه درباره‌ی داروها می‌تواند در استفاده درست، جلوگیری از اشتباهات رایج و مراقبت از سلامت آنان کمک‌کننده باشد.

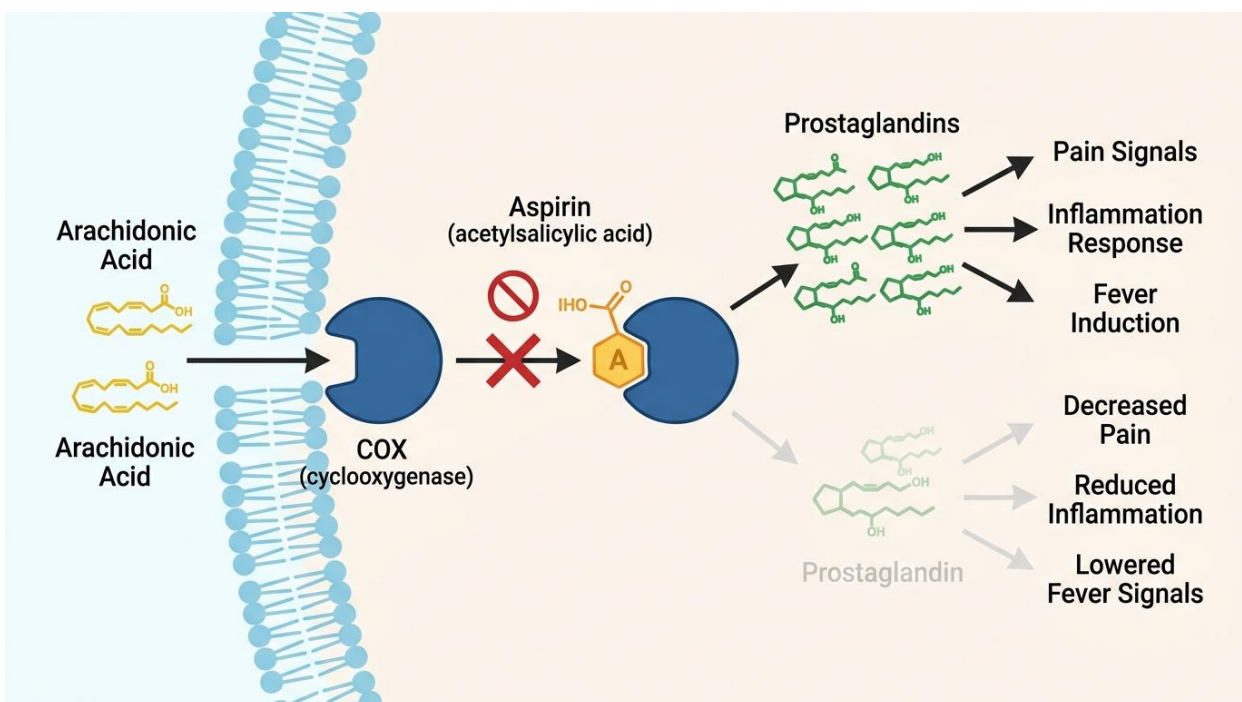
۱. مسکن‌ها (Pain Relievers)

مسکن‌ها گروهی از داروها هستند که برای کاهش درد استفاده می‌شوند. درد می‌تواند ناشی از سردرد، دندان‌درد، ضرب‌دیدگی، تب یا التهاب باشد. دو نمونه از مهم‌ترین مسکن‌های کیمیاوی که تقریباً همه ما آن‌ها را می‌شناسیم عبارت‌اند از: آسپرین و ایبوپروفن.

آسپرین (Aspirin / Acetylsalicylic Acid)

آسپرین یک ترکیب کیمیای ساخته شده در آزمایشگاه است که بیش از صد سال در درمان بیماری‌ها استفاده شده است. این دارو با مسدود کردن موادی در بدن که پیام درد را به مغز می‌فرستند، باعث کاهش احساس درد می‌شود. این مواد «پروستاگلاندین» نام دارند و هنگامی که بدن آسیب می‌بیند مقدارشان افزایش می‌یابد. آسپرین با جلوگیری از تولید این مواد، درد را کاهش می‌دهد و به همین دلیل برای مواردی مانند سردرد، تب، دردهای عضلانی و حتی شرایط التهابی کاربرد دارد. مثال آموزشی:

اگر کسی پس از کار طولانی دچار سردرد شود و یک قرص آسپرین مصرف کند، این ماده با ورود به خون باعث می‌شود مواد کیمیای عامل درد کمتر تولید شوند. در نتیجه پس از مدتی احساس درد کاهش می‌یابد.



ایبوپروفن (Ibuprofen)

ایبوپروفن نیز مانند آسپرین یک داروی کیمیای مسکن و ضد التهاب است. تفاوت آن با آسپرین این است که اثرات گوارشی‌اش کمتر بوده و معمولاً تحمل آن برای افراد بهتر است. این دارو نیز از طریق کاهش تولید مواد کیمیای عامل درد در بدن اثر می‌کند.

مثال روزمره

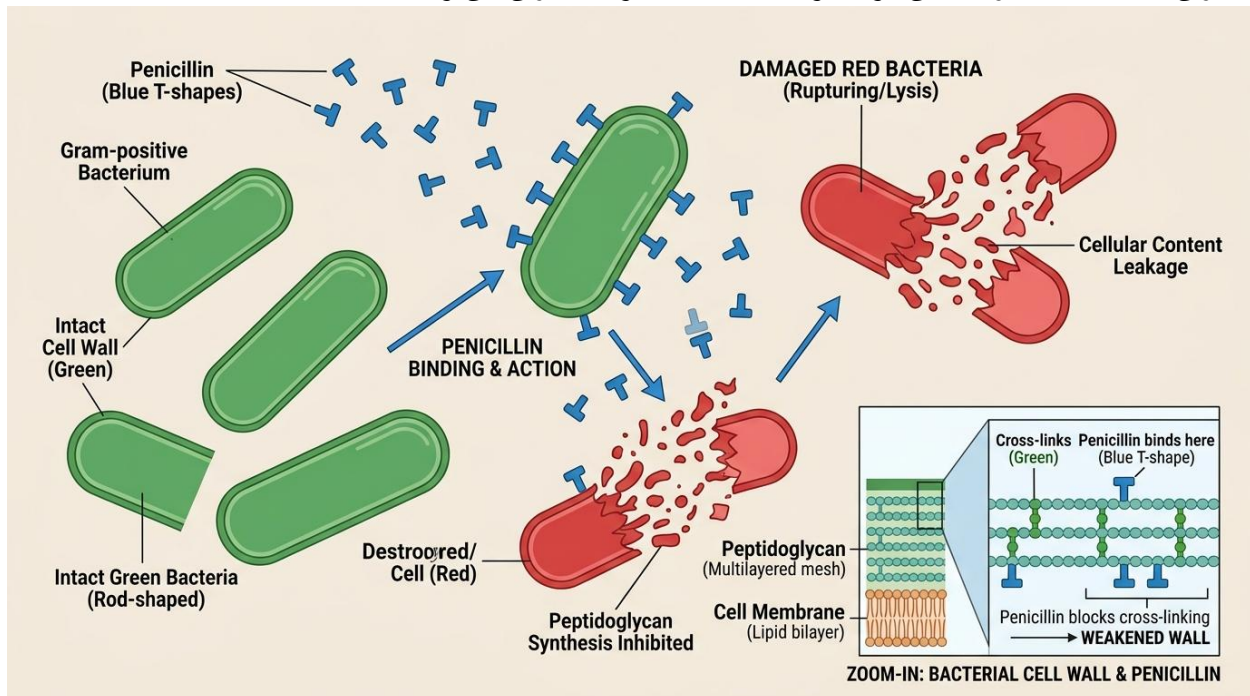
وقتی کسی به دلیل تب ناشی از سرماخوردگی احساس درد دارد، ایبوپروفن می‌تواند هم تب را کاهش دهد و هم درد را کمتر کند.

۲. آنتی‌بیوتیک‌ها (Antibiotics)

آنتی‌بیوتیک‌ها یکی از مهم‌ترین کشفیات کیمیا و زیست‌شناسی هستند. این داروها برای درمان عفونت‌های باکتریایی به کار می‌روند. مهم‌ترین نکته درباره آنتی‌بیوتیک‌ها این است که فقط روی باکتری‌ها اثر دارند و روی ویروس‌ها تأثیر ندارند.

پنی‌سیلین (Penicillin)

پنی‌سیلین اولین آنتی‌بیوتیک مهمی بود که کشف شد و از یک قارچ به دست آمد. این ماده با جلوگیری از ساخت دیواره حجره‌ای باکتری، باعث مرگ آن می‌شود. چون باکتری بدون دیواره حجره‌ای نمی‌تواند زنده بماند.



مثال آموزشی

اگر کسی دچار گلودرد چرکی شود که عامل آن باکتری است، پزشک ممکن است پنی‌سیلین تجویز کند. این دارو باعث از بین رفتن باکتری‌های عامل بیماری می‌شود.

نکته بسیار مهم برای دانش‌آموز

گاهی افراد تصور می‌کنند آنتی‌بیوتیک‌ها برای هر بیماری مفیدند، در حالی که این باور بسیار خطرناک است. سرماخوردگی و آنفولانزا بیماری‌های ویروسی هستند و آنتی‌بیوتیک نقشی در درمان آن‌ها ندارد. مصرف خودسرانه آنتی‌بیوتیک می‌تواند باعث ایجاد «مقاومت دارویی» شود و در آینده درمان بیماری‌های جدی را دشوار کند.

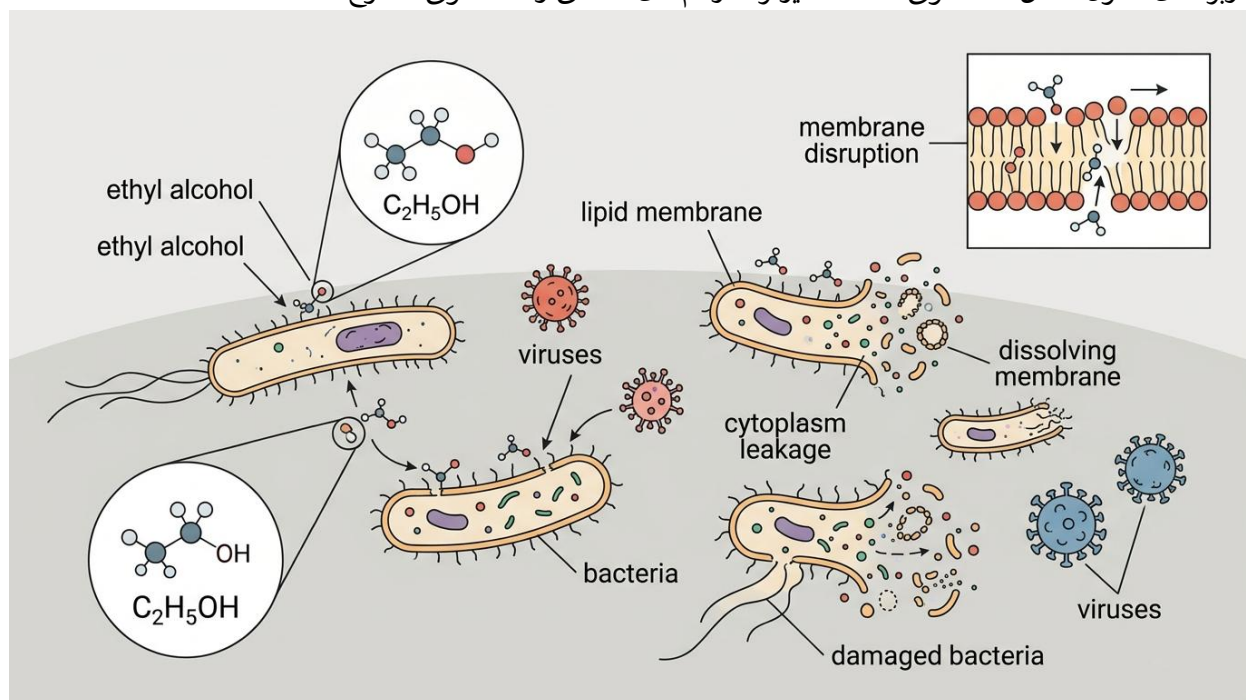
۳. داروهای ضدعفونی‌کننده (Antiseptics / Disinfectants)

این دسته از مواد کیمیای برای از بین بردن یا کاهش میکروب‌ها استفاده می‌شوند، اما معمولاً روی سطح پوست یا اشیاء به کار می‌روند.

اتانول (Ethanol / Alcohol)

اتانول یکی از رایج‌ترین مواد کیمیای ضدعفونی‌کننده است. این ماده می‌تواند بسیاری از باکتری‌ها و ویروس‌ها را از بین ببرد و به همین دلیل در خانه‌ها، درمانگاه‌ها و بیمارستان‌ها بسیار استفاده می‌شود.

کاربردهای اتانول شامل ضدعفونی دست، تمیزکردن زخم‌های سطحی و ضدعفونی سطوح است.



مثال کاربردی

وقتی کسی هنگام بریدن سبزی دستش را می‌برد، معمولاً از پنبه آغشته به الکل استفاده می‌شود تا میکروب‌های موجود در محل زخم کم شده و خطر عفونت کاهش یابد.

مثال‌های آموزشی

مثال ۱

سؤال: چرا آسپرین می‌تواند سردرد را کاهش دهد؟

پاسخ: چون تولید موادی در بدن که سیگنال درد را ارسال می‌کنند کاهش می‌دهد، بنابراین پیام درد کمتر به مغز می‌رسد.

مثال ۲

سؤال: آیا آنتی‌بیوتیک‌ها در درمان سرماخوردگی موثرند؟ چرا؟

پاسخ: نه، چون سرماخوردگی بیماری ویروسی است و آنتی‌بیوتیک فقط روی باکتری‌ها اثر می‌کند.

مثال ۳

سؤال: چرا مصرف زیاد نمک یا شکر در غذاهای کنسروی باعث افزایش ماندگاری آن‌ها می‌شود؟

پاسخ: زیرا نمک و شکر با کاهش آب در دسترس میکروب‌ها، رشد آن‌ها را محدود می‌کنند.

Household Chemicals and Safety : استفاده ایمن از مواد کیمیاوی در خانه

عوامل پاک کننده و خطرات آن‌ها

خانه‌ی هر خانواده، چه در افغانستان، چه در ایران و چه در هر نقطه‌ی جهان، پر از مواد کیمیاوی است که ما هر روز با آن‌ها سروکار داریم. بسیاری از این مواد برای تمیز کردن خانه، شستشوی لباس‌ها، ضدعفونی کردن سطوح یا پاک کردن چربی‌ها و لکه‌ها استفاده می‌شوند. در ظاهر، این مواد «شوینده» یا «پاک کننده» ساده به نظر می‌رسند؛ اما پشت این ظاهر ساده، مجموعه‌ای از ترکیبات کیمیاوی قرار دارد که اگر درست و با آگاهی استفاده نشوند، می‌توانند خطرناک یا حتی سمی باشند.

هدف این زیرموضوع آن است که دانش آموز یاد بگیرد:

- پاک کننده‌ها دقیقاً چه هستند؟
 - هر کدام چگونه عمل می‌کنند؟
 - چرا برخی از آن‌ها ممکن است خطرناک باشند؟
 - چه رفتارهایی هنگام استفاده از آن‌ها موجب خطر می‌شود؟
 - و در نهایت، چگونه می‌توان با رعایت اصول ساده از این خطرات جلوگیری کرد؟
- این آموزش، به‌ویژه برای نوجوانانی که ممکن است در خانه یا محل کار به کارهای نظافتی کمک کنند، اهمیت بسیار زیادی دارد.

۱. پاک کننده‌ها چیستند؟ یک تعریف علمی و ساده

پاک کننده‌ها موادی هستند که برای از بین بردن چربی، گردوغبار، میکروب‌ها و لکه‌ها استفاده می‌شوند. اما از دید کیمیا، پاک کننده‌ها معمولاً شامل ترکیباتی هستند که می‌توانند:

- چربی را حل کنند،
 - ذرات آلوده را از سطح جدا کنند،
 - یا باکتری‌ها و ویروس‌ها را از بین ببرند.
- پس نقش پاک کننده فقط «تمیز کردن ظاهری» نیست، بلکه یک عمل کیمیای واقعی در سطح رخ می‌دهد.

۲. انواع پاک کننده‌ها در خانه

برای درک بهتر، پاک کننده‌ها را در چند گروه تقسیم می‌کنیم:



الف) صابون‌ها و شوینده‌های ساده

این‌ها معمولاً برای شست‌وشوی دست، بدن و ظروف استفاده می‌شوند.



BLEACH

عملکرد آن‌ها به این صورت است:

- یک سر مولکول صابون آب دوست است (به آب جذب می شود).
- سر دیگر چربی دوست است (به چربی می چسبد).
- وقتی صابون به چربی می چسبد و سپس آب سطح را می شوید، چربی به همراه مولکول‌های صابون جدا شده و سطح تمیز می شود.
- مثال روزمره: وقتی هنگام پخت و پز دستت چرب می شود، با آب خالی چربی از بین نمی رود. اما صابون، چون چربی را می گیرد و با آب مخلوط می کند، باعث تمیز شدن می شود.

(ب) مایع ظرف شویی و شوینده‌های لباس

این‌ها قوی‌تر از صابون ساده‌اند و ترکیبات کیمیاوی بیشتری دارند. بعضی از آن‌ها برای از بین بردن چربی‌های سخت و لکه‌های مقاوم ساخته شده‌اند.

(ج) پاک کننده‌های قوی (مثل وایتکس/کمر، جوهرنمک، کتله گیرها)

این‌ها پرخطرترین پاک کننده‌های رایج هستند و معمولاً برای موارد زیر استفاده می شوند:

- سفید کردن لباس‌ها یا پرده‌ها
- ضد عفونی حمام و سرویس‌ها
- از بین بردن کتله‌های سخت
- تمیز کردن کاشی و سرامیک

این مواد معمولاً بسیار واکنش پذیر هستند و اگر به درستی استفاده نشوند، می توانند خطر جدی ایجاد کنند.

۳. چرا پاک کننده‌ها خطرناک می شوند؟

هر خطر از دو عامل اصلی به وجود می آید:

(۱) ترکیبات کیمیاوی قوی

بعضی از پاک کننده‌ها مانند وایتکس (هیپوکلریت سدیم) یا جوهرنمک (اسید کلریدریک) بسیار فعال هستند.

این مواد می توانند:

- پوست را بسوزانند،
- چشم را آسیب بزنند،
- و در صورت استنشاق بخاراتشان به ریه آسیب بزنند.

(۲) ترکیب اشتباه پاک کننده‌ها

بزرگ‌ترین خطر زمانی ایجاد می شود که دو پاک کننده که نباید با هم مخلوط شوند باهم ترکیب شوند. مهم‌ترین ترکیب خطرناک: وایتکس + جوهرنمک = تولید گاز کلر (بسیار سمی)



VINEGAR



AMMONIA



DETERGENTS



MEDICINES



Combining bleach and hydrochloric acid creates dangerous chlorine gas! Never mix these cleaners.

این واکنش یکی از رایج‌ترین خطاهای خانگی است.

گاز کلر گازی با بوی تند است که می‌تواند باعث:

- سرفه شدید
- سوختگی ریه
- تنگی نفس
- و حتی مرگ

شود، به‌ویژه در حمام‌های کوچک یا فضاهای بسته.

۴. مثال‌های واقعی و قابل لمس

مثال ۱: خستگی بعد از تمیز کردن حمام بسیاری از نوجوان‌ها وظیفه شستن حمام

را بر عهده دارند. اگر فرد کمی وایتکس بریزد و سپس برای تمیزکاری بیشتر، جوهرنمک هم اضافه کند، بوی تندی در فضا پخش می‌شود و بعد از چند دقیقه احساس تنگی نفس می‌کند.

این دقیقاً همان گاز کلر است.

مثال ۲: خشکی شدید دست‌ها بعد از ظرف‌شستن

مایع ظرف‌شویی چربی را از ظرف‌ها جدا می‌کند، اما اگر زیاد استفاده شود یا بدون دستکش باشد، چربی طبیعی پوست دست را هم از بین می‌برد و باعث خشکی و ترک پوست می‌شود.

مثال ۳: پاشیدن کتله‌گیر روی سنگ یا سرامیک

بعضی کتله‌گیرها اسیدی هستند و اگر روی سطح سنگی ریخته شوند، ممکن است به آن سطح آسیب برسانند و لکه دائمی ایجاد کنند.

۵. روش‌های درست استفاده از پاک‌کننده‌ها

برای جلوگیری از خطرات، همیشه باید چند اصل ساده را رعایت کرد:

- از ترکیب کردن مواد شوینده خودداری کنید.
- هنگام استفاده از پاک‌کننده‌های قوی، از دستکش استفاده کنید.
- در حمام، آشپزخانه یا اتاق، پنجره را باز کنید یا هواکش را روشن کنید.
- مواد پاک‌کننده را در ظرف اصلی خود نگه دارید و به ظرف نوشیدنی یا بطری آب منتقل نکنید.
- از پاک‌کننده‌های قوی در فضاهای بسته استفاده نکنید.

تمرین‌های آموزشی

سؤال ۱:

چرا صابون می‌تواند چربی را از سطح پوست جدا کند؟

پاسخ: چون یک سر مولکولش چربی‌دوست و سر دیگرش آب‌دوست است. چربی را می‌گیرد و با آب از سطح جدا می‌کند.

سؤال ۲:

ترکیب وایتکس و جوهرنمک چه خطری دارد؟

پاسخ: تولید گاز کلر می‌کند که بسیار سمی و خطرناک است و می‌تواند به ریه آسیب بزند.

سؤال ۳:

چرا هنگام تمیز کردن حمام باید در و پنجره باز باشد؟

پاسخ: چون بخارات شوینده‌ها می‌تواند خطرناک باشد و نیاز است هوا تهویه شود.

خانه هرچقدر هم ساده یا کوچک باشد، همیشه مجموعه‌ای از مواد کیمیای در آن وجود دارد. این مواد می‌توانند شامل شوینده‌های مختلف، ضدعفونی‌کننده‌ها، سفیدکننده‌ها، پاک‌کننده‌های سرویس بهداشتی، حشره‌کش‌ها، داروها، چسب‌ها، رنگ‌ها و حتی باتری‌ها باشند. بسیاری از این مواد اگرچه برای کارهایی مانند تمیزکاری، ضدعفونی یا نگهداری وسایل لازم هستند، اما در صورت ذخیره‌سازی نادرست می‌توانند خطرناک شوند. نگهداری ایمن مواد کیمیای یک مهارت علمی و ضروری است که تمام دانش‌آموزان باید آن را یاد بگیرند؛ زیرا اشتباه در این زمینه ممکن است منجر به مسمومیت، سوختگی، آتش‌سوزی یا آسیب‌های جدی شود. این بخش با هدف آموزش دقیق، مرحله‌به‌مرحله و قابل فهم تهیه شده تا بتوانی حتی بدون حضور معلم، اصول اصلی را به‌طور کامل یاد بگیری و در زندگی واقعی به کار ببری.

۱. چرا نگهداری مواد کیمیای اهمیت دارد؟

برای پاسخ به این سؤال باید به چند واقعیت مهم توجه کنیم:

- بسیاری از مواد کیمیای سمی هستند.
- بعضی از آن‌ها قابل اشتعال هستند.
- برخی در اثر گرما، نور خورشید یا ترکیب اشتباه واکنش خطرناک ایجاد می‌کنند.
- کودکان خردسال و حتی نوجوانان ممکن است این مواد را با مواد خوراکی اشتباه بگیرند.
- برخی از مواد مانند حشره‌کش‌ها، ضدیخ‌ها یا رنگ‌ها در مقدار کم نیز می‌توانند بسیار خطرناک باشند.
- این دلایل نشان می‌دهند که نگهداری صحیح یک ضرورت است، نه یک انتخاب.

۲. اصول اصلی برای نگهداری مواد کیمیای در خانه

در این بخش به مهم‌ترین اصول می‌پردازیم. هر اصل با مثال‌های کاربردی و توضیح کاملاً قابل لمس همراه است.

اصل شماره ۱: مواد کیمیای را در ظرف اصلی خود نگه دارید

این یکی از مهم‌ترین و رایج‌ترین اشتباهات خانگی است که افراد ماده‌ای مانند وایتکس، جوهرنمک یا مایع ظرف‌شویی را به بطری نوشابه یا آب منتقل می‌کنند. این کار دو خطر بزرگ دارد:

- ممکن است کودک یا یک فرد ناآگاه آن را با نوشیدنی اشتباه بگیرد.
 - روی ظرف جدید هیچ برچسب هشدار یا دستور استفاده وجود ندارد.
- مثال واقعی:

در بسیاری از موارد مسمومیت در خانه‌ها، مایع کیمیای داخل یک بطری نوشابه یا آب معدنی بوده و فرد آن را اشتباهی نوشیده است.

اصل شماره ۲: مواد کیمیای را دور از دسترس کودکان نگه دارید

کودکان کنجکاو و به‌سادگی درها و قفسه‌ها را باز می‌کنند. به همین دلیل مواد کیمیای باید در:

Rule 1: Keep chemicals in their original containers



Rule 2: Keep chemicals out of reach of children.



Rule 3: Keep chemicals away from food and eating containers



Rule 4: Keep chemicals away from heat and sunlight



Rule 5: Never store incompatible chemicals together

- قفسه‌های بالا

- کمد‌های قفل‌دار

- یا جاهایی که دست کودک به آن نمی‌رسد

نگهداری شوند.

مثال: اگر حشره‌کش یا سفیدکننده در زیر سینک آشپزخانه قرار داده

شود، کودک می‌تواند به آن دسترسی پیدا کند. بهتر است این مواد در

کمد بالا نگهداری شوند.

اصل شماره ۳: مواد کیمیای را از غذا و ظروف خوراکی دور نگه دارید

چیزی که قابل خوردن یا آشامیدن است نباید کنار مواد سمی قرار گیرد.

دلیلش واضح است:

- احتمال ریختن ماده کیمیای روی غذا

- آلودگی ظروف

- یا اشتباه گرفتن ظرف‌ها

مثال: نگهداری شیشه مربا کنار ظرف محلول حشره‌کش کاملاً خطرناک

است؛ حتی بخارات آن نیز می‌تواند غذا را آلوده کند.

اصل شماره ۴: مواد کیمیای را دور از گرما و نور خورشید نگه دارید

گرما می‌تواند:

- بخارات سمی ایجاد کند،

- موجب افزایش فشار داخل ظرف شود،

- یا حتی ماده را ناپایدار و خطرناک کند.

نور آفتاب نیز می‌تواند بعضی مواد مانند وایتکس را تجزیه کرده و باعث

کاهش اثر یا حتی ایجاد ترکیبات خطرناک شود.

مثال: اگر وایتکس داخل ماشین زیر آفتاب داغ قرار گیرد، ممکن است

ظرف آن باد کند و نشت کند.

اصل شماره ۵: هرگز مواد ناسازگار را کنار هم نگه ندارید

برخی مواد کیمیای در صورت تماس باهم واکنش خطرناک نشان می‌دهند. نگهداری آن‌ها در کنار هم می‌تواند با

کوچک‌ترین نشت یا چکه، حادثه ایجاد کند.

مهم‌ترین مثال‌ها:

- وایتکس و اسیدها مثل جوهرنمک

- الکل و مواد قابل اشتعال دیگر

- حشره‌کش‌ها و مواد غذایی

- باتری‌ها کنار مواد فلزی یا آب

بهترین کار این است که هر دسته از مواد جداگانه نگهداری شوند.

اصل شماره ۶: از ظروف شکسته یا زنگ‌زده استفاده نکنید

ظرفی که نشت می‌کند می‌تواند باعث آلودگی، مسمومیت یا حتی آتش‌سوزی شود. همیشه باید ظرف اصلی سالم باشد و در

آن کاملاً بسته شود.

اصل شماره ۷: همیشه برچسب مواد کیمیای را بخوانید

روی بیشتر پاک کننده‌ها، ضد عفونی کننده‌ها و رنگ‌ها برچسب‌هایی وجود دارد که شامل:

- هشدارها

- نحوه استفاده

- موارد ممنوعیت

- و نحوه نگهداری

است. این اطلاعات برای جلوگیری از حادثه

ضروری است.

۳. مثال‌های واقعی برای فهم بهتر

مثال ۱: نگهداری وایتکس در بطری نوشابه

کودکی وارد آشپزخانه می‌شود، بطری را می‌بیند،

تصور می‌کند نوشیدنی است و یک جرعه

می‌نوشد. این اتفاق بارها در خانواده‌ها رخ داده

و می‌تواند کشنده باشد.

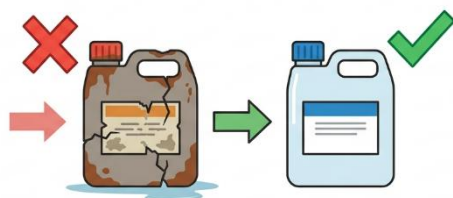
مثال ۲: گذاشتن حشره‌کش در انباری گرم

گرما باعث تبخیر و افزایش بخارات سمی حشره‌کش می‌شود. فردی که وارد انباری می‌شود ممکن است دچار سردرد یا

مسمومیت شود.

Rule 6

**Do not use broken
or rusty containers**

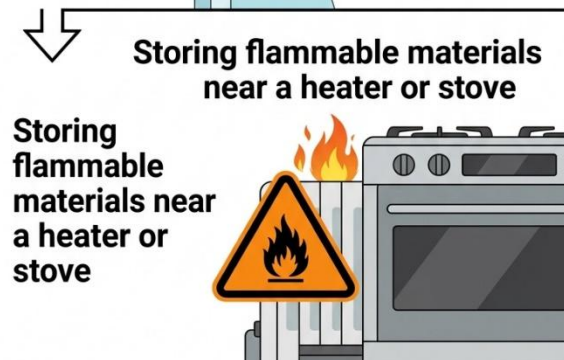


Rule 7

**Always read the
chemical label**



Storing household chemicals



مثال ۳: نگهداری جوهرنمک و وایتکس کنار هم اگر حتی مقدار کمی از این مواد روی زمین بریزد و با هم تماس پیدا کنند، گاز کلر تولید می‌شود که فوق‌العاده خطرناک است.

۴. اشتباهات رایج نگهداری مواد کیمیای در خانه

- ریختن شوینده‌ها در ظرف نوشابه

- گذاشتن پاک‌کننده‌ها در حمام مرطوب

- نگهداری مواد قابل اشتعال نزدیک بخاری یا اجاق

- قرار دادن داروها در معرض نور خورشید

- نگهداری باتری‌ها داخل کشوی مرطوب

- ذخیره‌سازی بدون برچسب

- قرار دادن سموم در کابینت‌های بی‌قفل

۵. روش صحیح دور ریختن مواد کیمیای

گاهی لازم است مواد کیمیای تاریخ گذشته یا خراب را دور بریزیم. بهترین روش:

- هرگز آن‌ها را در طبیعت رها نکن

- مواد قوی را داخل فاضلاب حمام خالی نکن

- ظرف را محکم ببند

- بسته‌بندی را طوری انجام بده که کودک نتواند به آن دست بزند

- از مخلوط کردن مواد قبل از دور انداختن خودداری کن

تمرین‌های آموزشی

سؤال ۱: چرا نباید مواد کیمیای را در بطری نوشابه نگهداری کرد؟

پاسخ: چون ممکن است فردی آن را با نوشیدنی اشتباه بگیرد و

مسمومیت شدید رخ دهد.

سؤال ۲: چرا نباید وایتکس و جوهرنمک کنار هم نگهداری شوند؟

پاسخ: چون اگر نشت کنند یا باهم تماس پیدا کنند گاز کلر سمی تولید

می‌شود.

سؤال ۳: بهترین جای نگهداری مواد کیمیای کجاست؟

پاسخ: در کمد‌های بالای، بسته، دور از گرما، نور و دسترس کودکان.

Unit 9: Materials Around Us

مواد اطراف ما

Plastics and Polymers : پلاستیک ها و پلیمرها

ویژگی های پلاستیک رایج

اگر به اطراف خود نگاه کنیم، متوجه می شویم که بسیاری از وسایلی که در زندگی روزمره استفاده می کنیم از مواد مختلفی ساخته شده اند. بطری های آب، کیسه های خرید، قاب تلفن همراه، ظروف نگهداری غذا، اسباب بازی ها و حتی برخی از قطعات خودرو همگی از موادی ساخته شده اند که ویژگی های فیزیکی و کیمیاوی خاصی دارند. علم کیمیا به ما کمک می کند تا بفهمیم این مواد چگونه ساخته می شوند، چه ویژگی هایی دارند و چرا برای کاربردهای خاصی انتخاب می شوند. یکی از مهم ترین گروه های مواد در دنیای امروز، پلاستیک ها هستند. پلاستیک ها نوعی ماده مصنوعی هستند که از مولکول های بزرگی به نام پلیمر تشکیل شده اند. این مواد به دلیل سبک بودن، شکل پذیری، مقاومت مناسب و قیمت نسبتاً کم، به طور گسترده در صنعت و زندگی روزمره استفاده می شوند. با این حال، شناخت ویژگی های مختلف پلاستیک ها بسیار مهم است، زیرا هر نوع پلاستیک برای کاربرد خاصی طراحی شده است. در این بخش از درسنامه، ابتدا مفهوم پلیمر و پلاستیک را بررسی می کنیم و سپس ویژگی های پلاستیک های رایج را به صورت مفصل توضیح می دهیم.

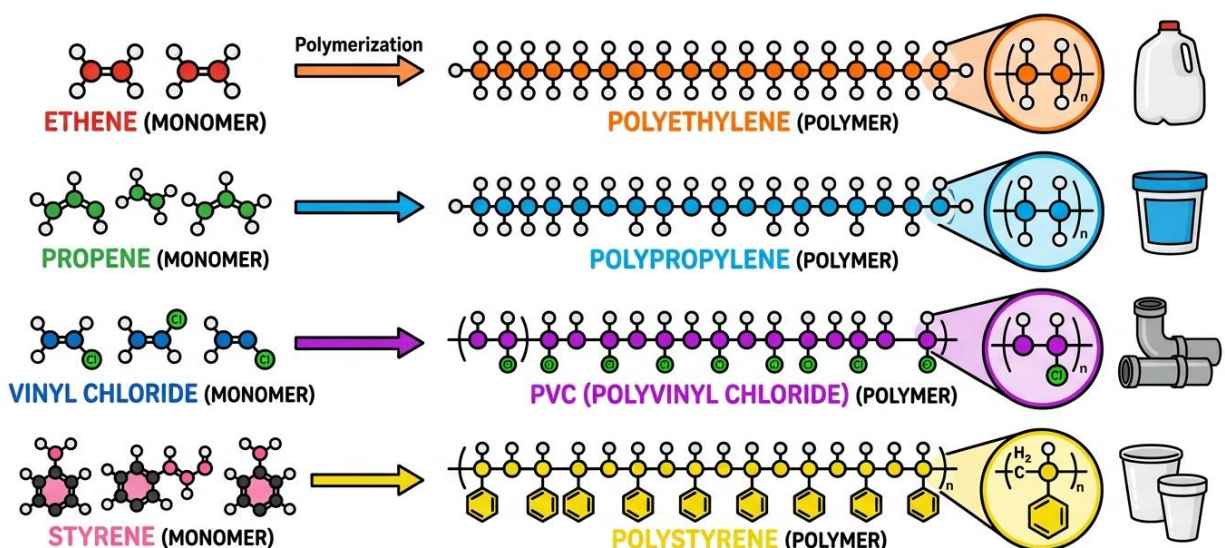
پلاستیک و پلیمر چیست؟

برای درک بهتر پلاستیک ها ابتدا باید با مفهوم پلیمر آشنا شویم. واژه «پلیمر» از دو بخش یونانی تشکیل شده است: پلی به معنی «زیاد» و مر به معنی «واحد». بنابراین پلیمر به ماده ای گفته می شود که از تعداد بسیار زیادی واحد کوچک تر تشکیل شده باشد.

این واحدهای کوچک تر «مونومر» نام دارند. هنگامی که مونومرها به یکدیگر متصل می شوند، زنجیره های بلند مولکولی تشکیل می دهند که به آن ها پلیمر گفته می شود. برای مثال می توان پلیمر را مانند یک زنجیر در نظر گرفت. در این زنجیر، هر حلقه یک مونومر است و اتصال حلقه ها به یکدیگر زنجیره بلند پلیمر را تشکیل می دهد.

بسیاری از پلاستیک‌هایی که در زندگی روزمره می‌بینیم در واقع پلیمرهای مصنوعی هستند که در کارخانه‌ها از مواد اولیه نفتی ساخته می‌شوند.

FROM MONOMERS TO POLYMERS: FORMING DIFFERENT PLASTICS



ویژگی‌های عمومی پلاستیک‌ها

پلاستیک‌ها مجموعه‌ای از ویژگی‌های مهم دارند که باعث شده است در بسیاری از صنایع مورد استفاده قرار گیرند. در ادامه برخی از مهم‌ترین این ویژگی‌ها را بررسی می‌کنیم.

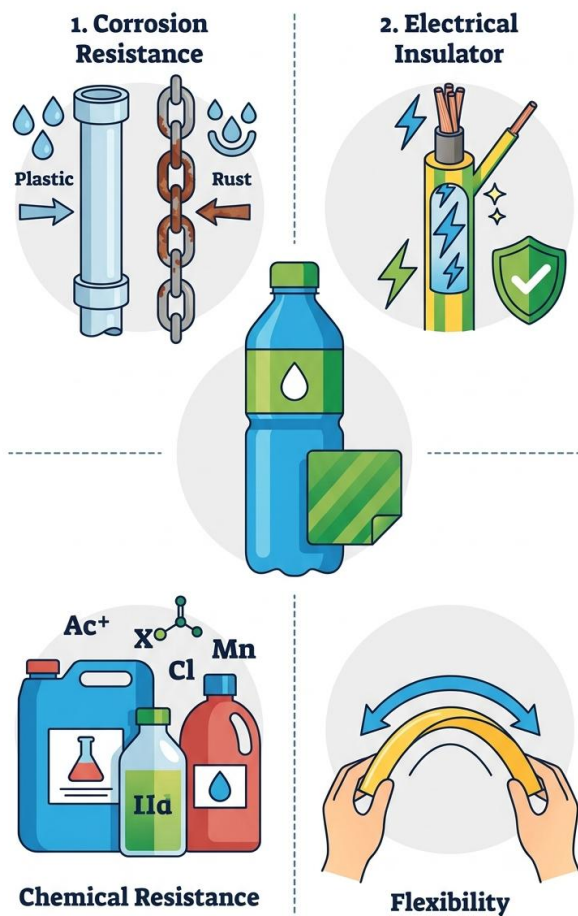
سبک بودن

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های پلاستیک‌ها وزن کم آن‌ها است. بسیاری از پلاستیک‌ها چگالی کمی دارند، به این معنا که کتله آن‌ها نسبت به حجمشان کم است. همین ویژگی باعث می‌شود که حمل و نقل محصولات پلاستیکی آسان باشد. برای مثال بطری‌های پلاستیکی آب بسیار سبک‌تر از بطری‌های شیشه‌ای هستند. اگر همه بطری‌های آب از شیشه ساخته می‌شدند، حمل آن‌ها بسیار دشوارتر می‌شد.

قابلیت شکل‌پذیری

پلاستیک‌ها معمولاً در هنگام گرم شدن نرم می‌شوند و می‌توان آن‌ها را به شکل‌های مختلف قالب‌گیری کرد. این ویژگی باعث می‌شود که تولیدکنندگان بتوانند پلاستیک را در قالب‌های گوناگون به شکل ظروف، قطعات صنعتی یا وسایل مختلف تبدیل کنند.

General Properties of Plastics



برای مثال در کارخانه‌های تولید بطری، پلاستیک ابتدا گرم می‌شود و سپس در قالب بطری شکل داده می‌شود.

مقاومت در برابر خوردگی

بسیاری از فلزات در تماس با هوا، آب یا مواد کیمیای دچار خوردگی می‌شوند. برای مثال آهن در مجاورت رطوبت زنگ می‌زند. اما بسیاری از پلاستیک‌ها در برابر خوردگی مقاوم هستند.

به همین دلیل از پلاستیک‌ها در ساخت لوله‌های آب، مخازن مواد کیمیای و تجهیزات آزمایشگاهی استفاده می‌شود.

عایق الکتریکی بودن

بیشتر پلاستیک‌ها رسانای الکتریسیته نیستند و به عنوان عایق عمل می‌کنند. به همین دلیل در ساخت روکش سیم‌های برق از پلاستیک استفاده می‌شود.

اگر سیم‌های برق بدون عایق پلاستیکی باشند، احتمال برق‌گرفتگی بسیار زیاد خواهد بود.

مقاومت کیمیای

بسیاری از پلاستیک‌ها در برابر اسیدها، بازها و مواد کیمیای دیگر مقاومت خوبی دارند. این ویژگی باعث می‌شود که بتوان از آن‌ها در ظروف نگهداری مواد کیمیای استفاده کرد. با این حال باید توجه داشت که همه پلاستیک‌ها مقاومت یکسانی ندارند و برخی مواد کیمیای می‌توانند به بعضی پلاستیک‌ها آسیب برسانند.

انعطاف‌پذیری

برخی پلاستیک‌ها بسیار انعطاف‌پذیر هستند و به راحتی خم می‌شوند بدون اینکه بشکنند. کیسه‌های پلاستیکی نمونه‌ای از این نوع مواد هستند.

در مقابل، برخی پلاستیک‌ها سخت و نسبتاً شکننده هستند، مانند برخی از انواع پلاستیک‌های مورد استفاده در قطعات الکترونیکی.

انواع پلاستیک‌های رایج

در زندگی روزمره انواع مختلفی از پلاستیک‌ها استفاده می‌شوند. هر یک از این پلاستیک‌ها ویژگی‌ها و کاربردهای خاص خود را دارند.

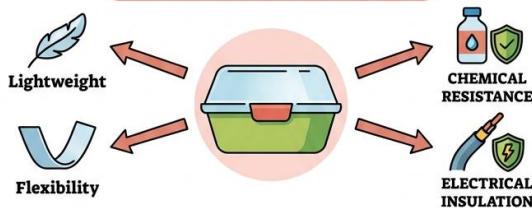
پلی اتیلن (Polyethylene)

پلی اتیلن یکی از رایج‌ترین پلاستیک‌ها در جهان است. این ماده در ساخت کیسه‌های پلاستیکی، بطری‌های شیر و برخی ظروف بسته‌بندی استفاده می‌شود. پلی اتیلن سبک، انعطاف‌پذیر و نسبتاً مقاوم در برابر مواد کیمیای است.

POLYETHYLENE (PE)



POLYPROPYLENE (PP)



پلی پروپیلن (Polypropylene)

پلی پروپیلن نسبت به بسیاری از پلاستیک‌ها مقاومت حرارتی بیشتری دارد. به همین دلیل در ساخت ظروف نگهداری غذا و برخی قطعات خودرو استفاده می‌شود.

این پلاستیک نسبتاً سخت است اما در عین حال وزن کمی دارد.

پلی اتیلن ترفتالات (PET)

این نوع پلاستیک معمولاً برای ساخت بطری‌های نوشیدنی استفاده می‌شود. بطری‌های آب معدنی و نوشابه اغلب از PET ساخته می‌شوند. PET شفاف، سبک و نسبتاً مقاوم است.

POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET)



پلی وینیل کلراید (PVC)

PVC یکی از پلاستیک‌های مهم در صنعت ساختمان است. از این ماده در ساخت لوله‌های آب، قاب پنجره‌ها و برخی تجهیزات پزشکی استفاده می‌شود.

POLYVINYL CHLORIDE (PVC)



این پلاستیک مقاومت خوبی در برابر مواد کیمیای و رطوبت دارد. مثال آموزشی ۱

سؤال: چرا از پلاستیک به عنوان عایق در روکش سیم‌های برق استفاده می‌شود؟

پاسخ: پلاستیک‌ها معمولاً رسانای الکتریسیته نیستند و جریان برق را از خود عبور نمی‌دهند. به همین دلیل استفاده از آن‌ها به عنوان پوشش سیم‌ها باعث می‌شود که جریان برق به بدن انسان منتقل نشود و خطر برق‌گرفتگی کاهش یابد.

مثال آموزشی ۲

سؤال: چرا بطری‌های نوشیدنی اغلب از پلاستیک PET ساخته می‌شوند؟

پاسخ: پلاستیک PET شفاف، سبک و نسبتاً مقاوم است. شفاف بودن آن باعث می‌شود مصرف‌کننده بتواند محتویات بطری را ببیند، و وزن کم آن حمل بطری را آسان می‌کند. علاوه بر این، این ماده می‌تواند فشار داخلی نوشیدنی‌های گازدار را نیز تا حدی تحمل کند.

نکات مهم این بخش

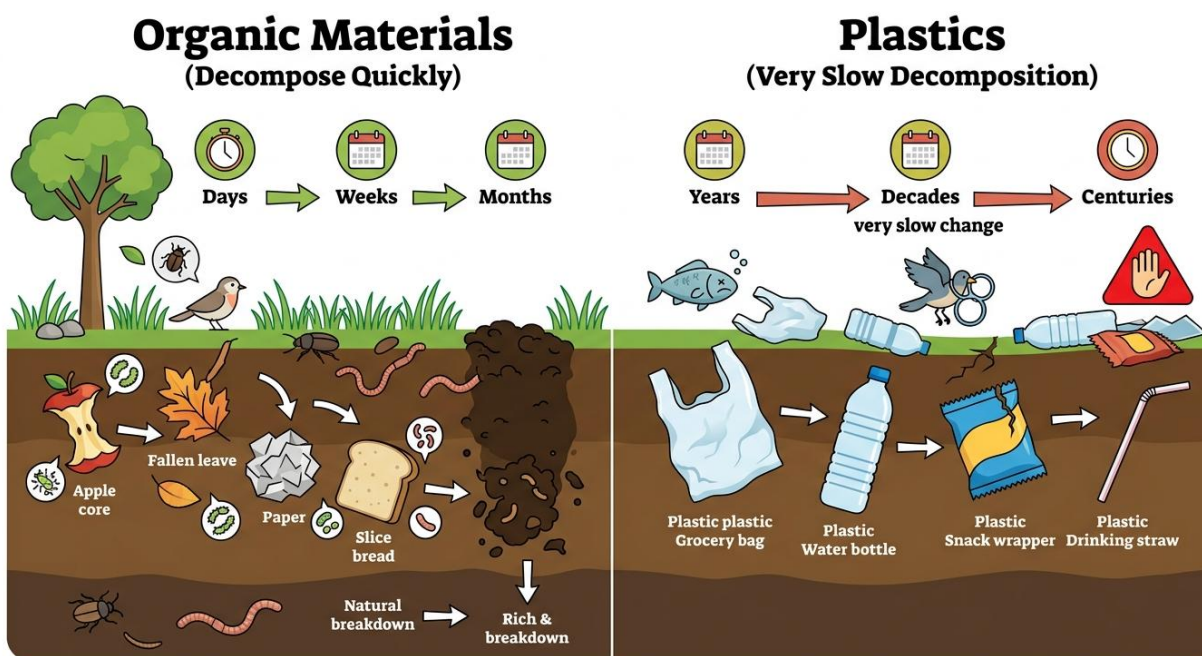
پلاستیک‌ها از پلیمرهای مصنوعی ساخته می‌شوند. پلیمرها از اتصال واحدهای کوچکی به نام مونومر تشکیل می‌شوند. پلاستیک‌ها معمولاً سبک، شکل‌پذیر و مقاوم در برابر خوردگی هستند. بسیاری از پلاستیک‌ها عایق الکتریکی محسوب می‌شوند. انواع مختلف پلاستیک‌ها ویژگی‌ها و کاربردهای متفاوتی دارند.

بررسی مشکلات ناشی از پسماندهای پلاستیکی

در بخش اول آموختیم که پلاستیک‌ها به دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فردی مانند مقاومت کیمیایی، وزن کم، عایق بودن و قیمت ارزان، در تمام ابعاد زندگی ما نفوذ کرده‌اند. اما جالب است بدانید که دقیقاً همان ویژگی‌هایی که پلاستیک را به یک ماده عالی تبدیل کرده است (مانند دوام و تجزیه‌ناپذیری)، امروزه به بزرگترین نقطه ضعف آن از نظر محیط زیستی تبدیل شده است. در این بخش می‌خواهیم بررسی کنیم که چرا تجمع پلاستیک در طبیعت یک بحران جهانی است و علم کیمیا درباره آن چه می‌گوید.

۱. مشکل زیست‌تخریب‌ناپذیری (Non-biodegradability)

بزرگترین مشکل کیمیایی پلاستیک‌ها این است که اکثر آن‌ها «زیست‌تخریب‌ناپذیر» هستند. مواد طبیعی مانند کاغذ، چوب یا باقی‌مانده مواد غذایی توسط باکتری‌ها و قارچ‌های موجود در خاک تجزیه شده و به مواد ساده‌تری تبدیل می‌شوند که دوباره به چرخه طبیعت بازمی‌گردند. اما پلاستیک‌ها پلیمری هستند که زنجیره‌های کربنی بسیار طولانی و پیوندهای کیمیایی بسیار محکمی دارند. باکتری‌ها و ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) آنزیم‌های لازم برای شکستن این پیوندهای قوی کربن-کربن را ندارند. در نتیجه، یک بطری پلاستیکی یا یک کیسه نایلونی ممکن است صدها و حتی هزاران سال در محیط باقی بماند بدون آنکه ساختار کیمیایی‌اش از بین برود. این پایداری کیمیایی باعث می‌شود که کوه‌هایی از زباله‌های پلاستیکی در خشکی‌ها و اقیانوس‌ها تجمع یابند.

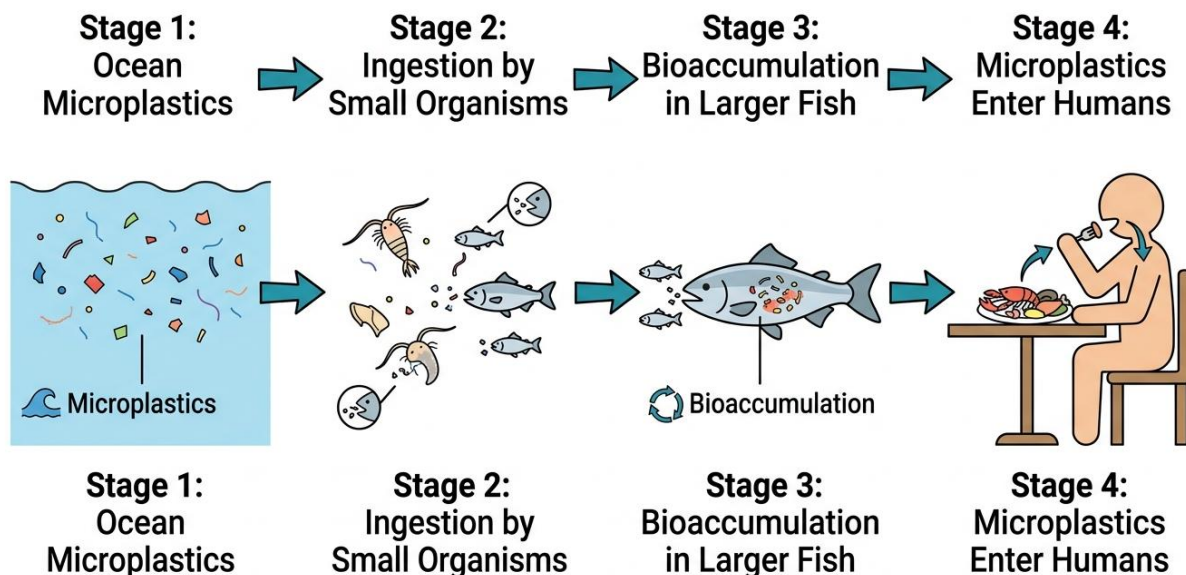


۲. آلودگی اقیانوس‌ها و تهدید حیات وحش

بخش بزرگی از زباله‌های پلاستیکی در نهایت راه خود را به دریاها و اقیانوس‌ها پیدا می‌کنند. این موضوع پیامدهای فاجعه‌باری برای موجودات زنده دارد. حیوانات دریایی اغلب پلاستیک‌ها را با غذا اشتباه می‌گیرند. برای مثال، لاک‌پشت‌های دریایی ممکن است کیسه‌های پلاستیکی شناور در آب را با عروس دریایی (که غذای اصلی آن‌هاست) اشتباه بگیرند و آن‌ها را بلعند. این پلاستیک‌ها در معده حیوان جمع شده و باعث انسداد دستگاه گوارش و در نهایت مرگ حیوان از گرسنگی می‌شوند. همچنین بسیاری از پرندگان و ماهی‌ها به دلیل گیر افتادن در تورهای پلاستیکی رها شده یا حلقه‌های پلاستیکی، جان خود را از دست می‌دهند.

۳. پدیده میکروپلاستیک‌ها (Microplastics)

اگرچه پلاستیک‌ها توسط باکتری‌ها تجزیه نمی‌شوند، اما عوامل فیزیکی مانند نور خورشید (اشعه فرابنفش) و ساییش ناشی از امواج دریا می‌توانند قطعات بزرگ پلاستیک را به تکه‌های بسیار ریز تبدیل کنند. این ذرات که قطر آن‌ها کمتر از ۵ میلی‌متر است، «میکروپلاستیک» نامیده می‌شوند.



خطر اصلی میکروپلاستیک‌ها در این است که آن‌ها وارد زنجیره غذایی می‌شوند. ماهی‌های کوچک این ذرات را می‌خورند، ماهی‌های بزرگتر ماهی‌های کوچک را شکار می‌کنند و در نهایت این پلاستیک‌ها و مواد کیمیای سمی همراه آن‌ها (مانند رنگ‌ها و افزودنی‌های پلاستیک) وارد بدن انسان می‌شوند. تحقیقات نشان داده است که میکروپلاستیک‌ها امروزه حتی در آب آشامیدنی و هوایی که تنفس می‌کنیم نیز وجود دارند.

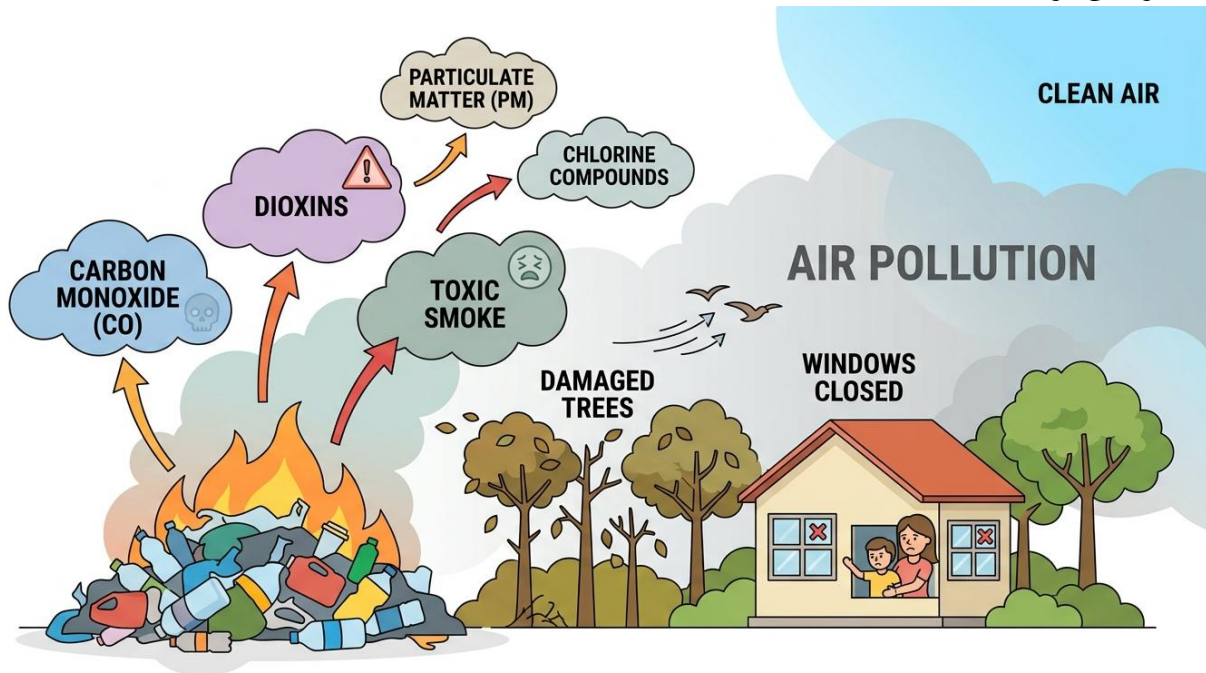
4. استفاده از منابع تجدیدناپذیر

باید به یاد داشته باشیم که مواد اولیه برای تولید اکثر پلاستیک‌ها از نفت خام و گاز طبیعی تأمین می‌شود. این منابع «تجدیدناپذیر» هستند، یعنی میلیون‌ها سال طول کشیده تا به وجود بیایند و روزی تمام خواهند شد. استفاده بی‌رویه از پلاستیک‌های یک‌بار مصرف به معنای هدر دادن سریع این منابع ارزشمند انرژی برای تولید کالاهایی است که تنها چند دقیقه استفاده شده و سپس قرن‌ها در طبیعت باقی می‌مانند.

5. خطرات ناشی از سوزاندن پلاستیک

برخی تصور می‌کنند که بهترین راه برای رهایی از زباله‌های پلاستیکی، سوزاندن آن‌هاست. اما از دیدگاه کیمیا، این کار بسیار خطرناک است. پلاستیک‌ها حاوی عناصر کیمیای مختلفی هستند که در اثر احتراق، گازهای بسیار سمی و خطرناکی مانند «دیوکسین‌ها» و «هیدروژن کلراید» تولید می‌کنند. این گازها نه تنها باعث آلودگی شدید هوا می‌شوند، بلکه برای سلامت انسان نیز سرطان‌زا بوده و به سیستم تنفسی و عصبی آسیب جدی وارد می‌کنند. بنابراین، سوزاندن پلاستیک در فضای باز یا حتی در کوره‌های غیراستاندارد، یک فاجعه بهداشتی

محسوب می‌شود.



مثال آموزشی ۱

سؤال: تفاوت اصلی بین تجزیه یک پاکت کاغذی و یک کیسه پلاستیکی در خاک چیست؟
پاسخ: پاکت کاغذی از حجرهز تشکیل شده است که یک پلیمر طبیعی است. میکروارگانیسم‌های خاک آنزیم‌های خاصی دارند که می‌توانند پیوندهای حجرهز را شکسته و آن را به مواد ساده تبدیل کنند، بنابراین کاغذ طی چند هفته یا ماه تجزیه می‌شود. اما کیسه پلاستیکی (مثلاً از جنس پلی‌اتیلن) دارای پیوندهای کربن-کربن بسیار محکم و مصنوعی است که هیچ باکتری یا قارچی در طبیعت قادر به شکستن سریع آن‌ها نیست، بنابراین برای قرن‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.

مثال آموزشی ۲

سؤال: چرا وجود میکروپلاستیک‌ها در اقیانوس برای سلامت انسان خطرناک است؟
پاسخ: میکروپلاستیک‌ها به دلیل اندازه بسیار کوچک، توسط موجودات پایه زنجیره غذایی (مانند پلانکتون‌ها و ماهی‌های کوچک) بلعیده می‌شوند. این ذرات حامل مواد کیمیای سمی هستند. با حرکت در زنجیره غذایی و رسیدن به ماهی‌های بزرگ که خوراک انسان هستند، غلظت این مواد سمی افزایش یافته و در نهایت با مصرف محصولات دریایی، وارد بدن انسان شده و باعث بیماری‌های مختلف می‌شوند.

نکات مهم این بخش

پلاستیک‌ها به دلیل ساختار پلیمری محکم، توسط طبیعت تجزیه نمی‌شوند (زیست‌تخریب‌ناپذیر هستند). میکروپلاستیک‌ها ذرات ریزی هستند که از خرد شدن فیزیکی پلاستیک‌ها به وجود می‌آیند و وارد بدن موجودات زنده می‌شوند.

سوزاندن پلاستیک مواد کیمیای سمی و سرطان‌زا در هوا آزاد می‌کند.

تولید پلاستیک باعث هدر رفتن منابع نفتی و گازی زمین می‌شود.

آلودگی پلاستیکی یکی از دلایل اصلی انقراض و آسیب به گونه‌های جانوری در اقیانوس‌هاست.

Glass, Ceramics, and Composites : شیشه ، پلاستیک و کامپوزیت ها

شیشه، سرامیک و کامپوزیت – خواص و کاربردها

مواد پیرامون ما از نظر ساختار کیمیایی، ترکیب و کاربرد بسیار متنوع هستند. در میان این مواد، شیشه و سرامیک‌ها شاید از اولین دستاوردهای انسان در طبیعت باشند که با تغییر و تحول علمی به مواد پیشرفته‌تری تبدیل شده‌اند. همچنین، کامپوزیت‌ها که در مقایسه با شیشه و سرامیک‌ها مدرن‌تر هستند، نسل جدیدی از مواد ترکیبی را تشکیل می‌دهند که خواصی فراتر از هر یک از اجزای منفرد خود دارند. در این بخش به بررسی کیمیا و ویژگی‌های این سه گروه از مواد و همچنین کاربرد آن‌ها می‌پردازیم.

۱. شیشه (Glass)

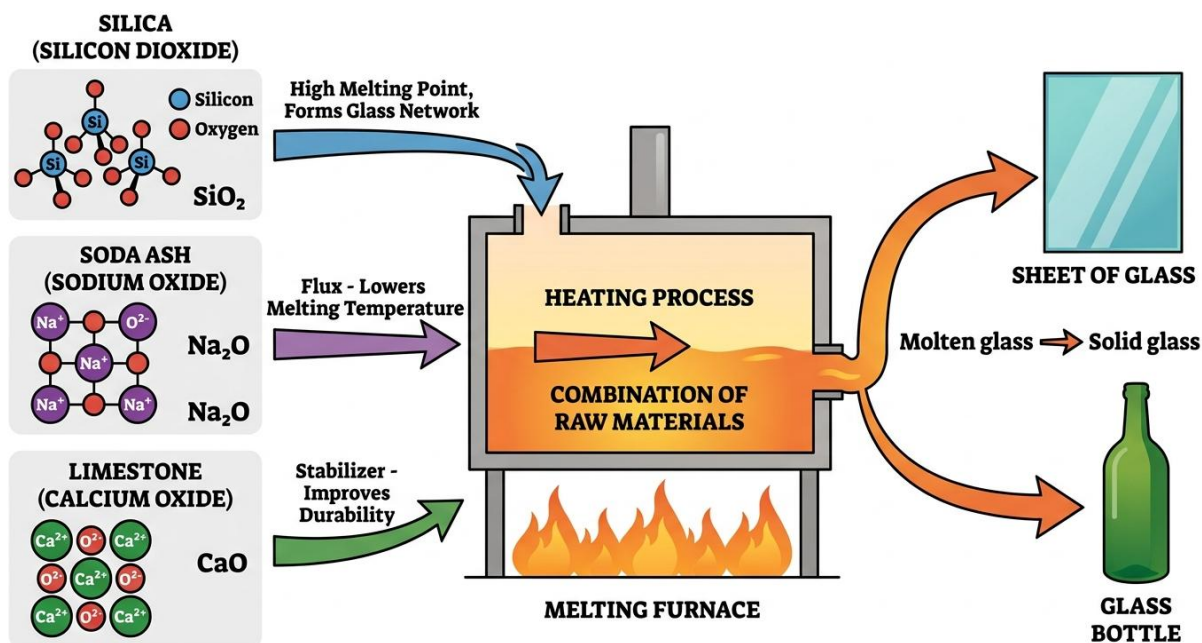
شیشه یکی از آشناترین موادی است که تقریباً در تمام جنبه‌های زندگی روزمره ما دیده می‌شود. از پنجره‌های خانه گرفته تا صفحه‌نمایش گوشی همراه، تمام این محصولات از شیشه ساخته شده‌اند. اما شیشه دقیقاً چیست و چگونه تولید می‌شود؟

ترکیب کیمیایی:

شیشه ماده‌ای غیرکریستالی است که عمدتاً از سیلیکا (SiO_2) تشکیل شده است. در اکثر انواع شیشه‌ها، ترکیبات دیگر مانند سدیم اکسید (Na_2O) و کلسیم اکسید (CaO) نیز برای بهبود خاصیت آن اضافه می‌شوند.

روش تولید:

برای تولید شیشه، مواد اولیه (مانند ماسه، سودا و سنگ آهک) در کوره‌ای با دمای بسیار بالا (حدود 1700°C) درجه سائی (گرا) ذوب می‌شوند. ماده مذاب سپس در قالب ریخته یا سرد می‌شود تا شکل مورد نظر را به خود بگیرد.



خواص شیشه:

- شفافیت: نور می‌تواند از شیشه عبور کند، به همین دلیل برای ساخت پنجره و عدسی‌ها استفاده می‌شود.
- مقاومت کیمیایی: شیشه در برابر بسیاری از مواد کیمیایی، به‌ویژه اسیدها مقاوم است.
- شکنندگی: شیشه نسبتاً سخت اما بسیار شکننده است.

کاربردها:

- ساخت پنجره‌ها و شیشه‌های خودرو
- تجهیزات آزمایشگاهی و ظروف مقاوم در برابر حرارت
- فیبرهای نوری برای انتقال داده‌ها

۲. سرامیک (Ceramics)

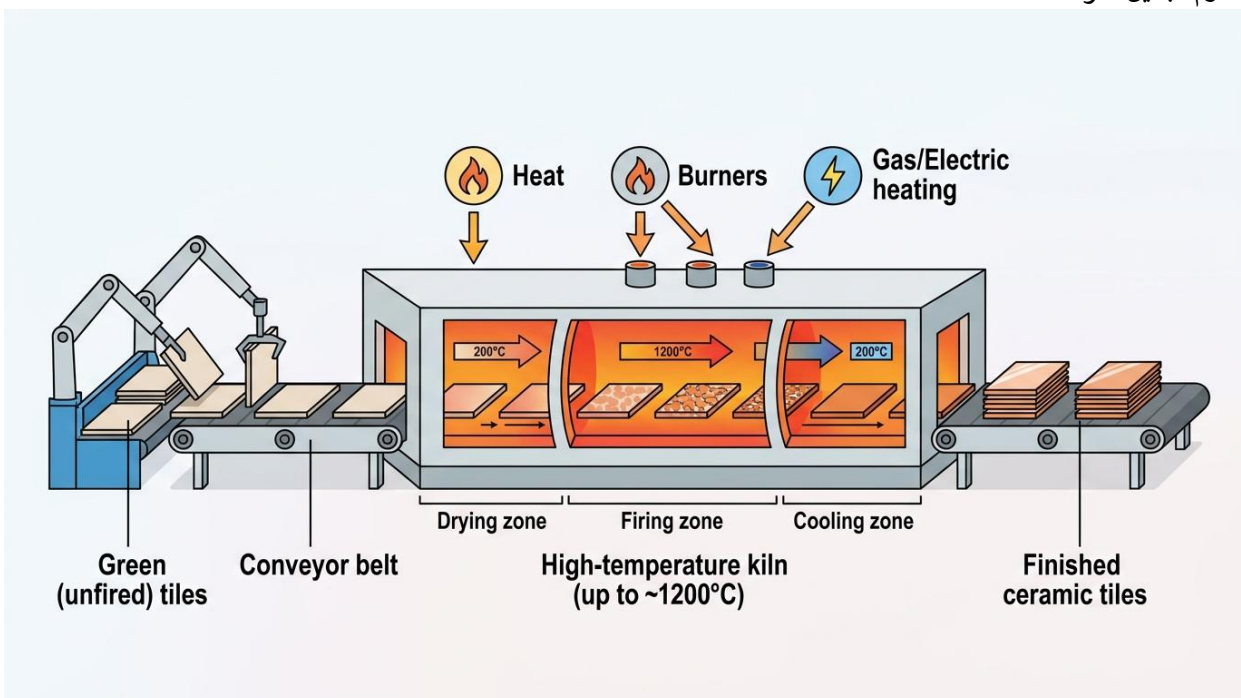
سرامیک‌ها نوعی ماده جامد هستند که از مواد معدنی ساخته می‌شوند. آن‌ها ترکیبات غیرآلی و غیرفلزی هستند که در دمای بالا شکل می‌گیرند.

ترکیب کیمیاوی:

سرامیک‌ها معمولاً از اکسیدهای فلزی مانند آلومینا (Al_2O_3) و سیلیکا (SiO_2) تشکیل می‌شوند. همچنین ترکیبات دیگری مانند کربیدها و نیتريد‌ها نیز در ساختار آن‌ها به کار می‌روند.

روش تولید:

مواد اولیه سرامیک‌ها (مانند خاک رس) آسیاب و قالب‌گیری می‌شوند. سپس در کوره حرارت می‌بینند تا به ماده‌ای سخت و مقاوم تبدیل شوند.



خواص سرامیک‌ها:

- مقاومت حرارتی: سرامیک‌ها می‌توانند دماهای بسیار بالا را تحمل کنند.
- سختی بالا: این مواد بسیار سخت و مقاوم در برابر خراش هستند.
- عایق الکتریکی: بیشتر سرامیک‌ها جریان الکتریکی را عبور نمی‌دهند.

کاربردها:

- ساخت ظروف پخت‌وپز مقاوم در برابر حرارت
- کاشی‌ها و آجرهای ساختمانی
- تجهیزات الکتریکی مانند عایق‌ها

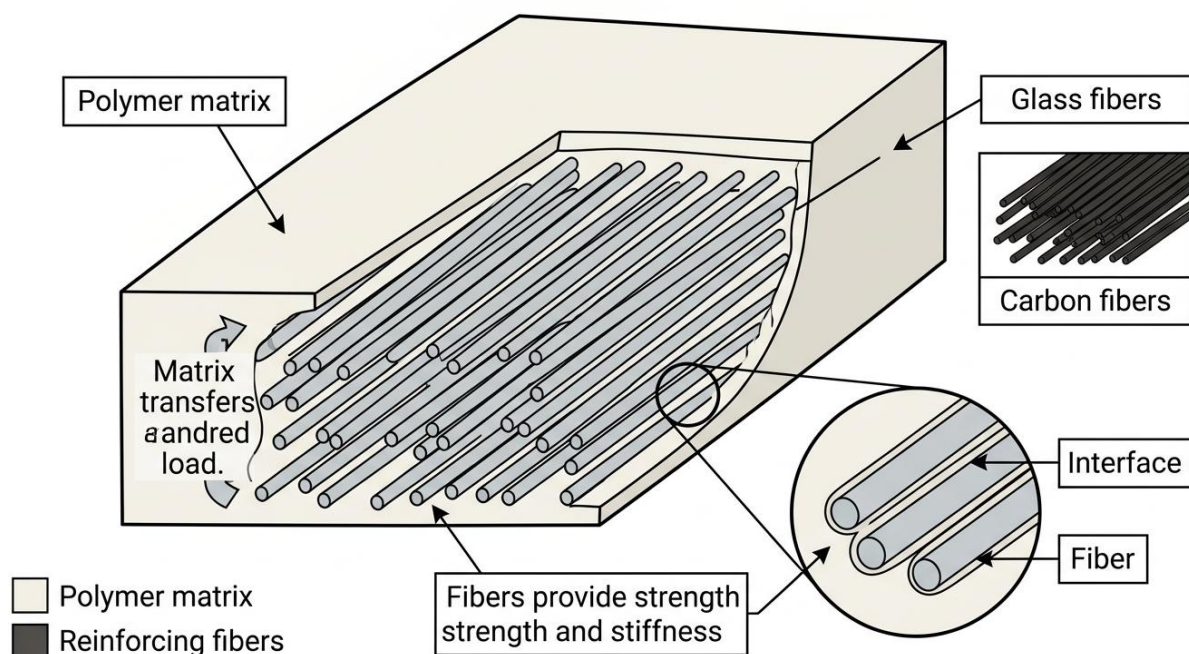
۳. کامپوزیت‌ها (Composites)

کامپوزیت‌ها مواد ترکیبی هستند که از دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند و خواص هر یک از مواد تشکیل‌دهنده را بهبود می‌بخشند.

ترکیب کیمیاوی:

کامپوزیت‌ها معمولاً از ماده زمینه (مانند پلیمر، فلز یا سرامیک) و ماده تقویت‌کننده (مانند فیبرهای شیشه‌ای یا کربنی) تشکیل می‌شوند.

مثال: یک نمونه معروف از کامپوزیت‌ها، فایبرگلاس است که از شیشه‌های تقویت‌کننده در یک ماتریس پلیمری تشکیل شده است.



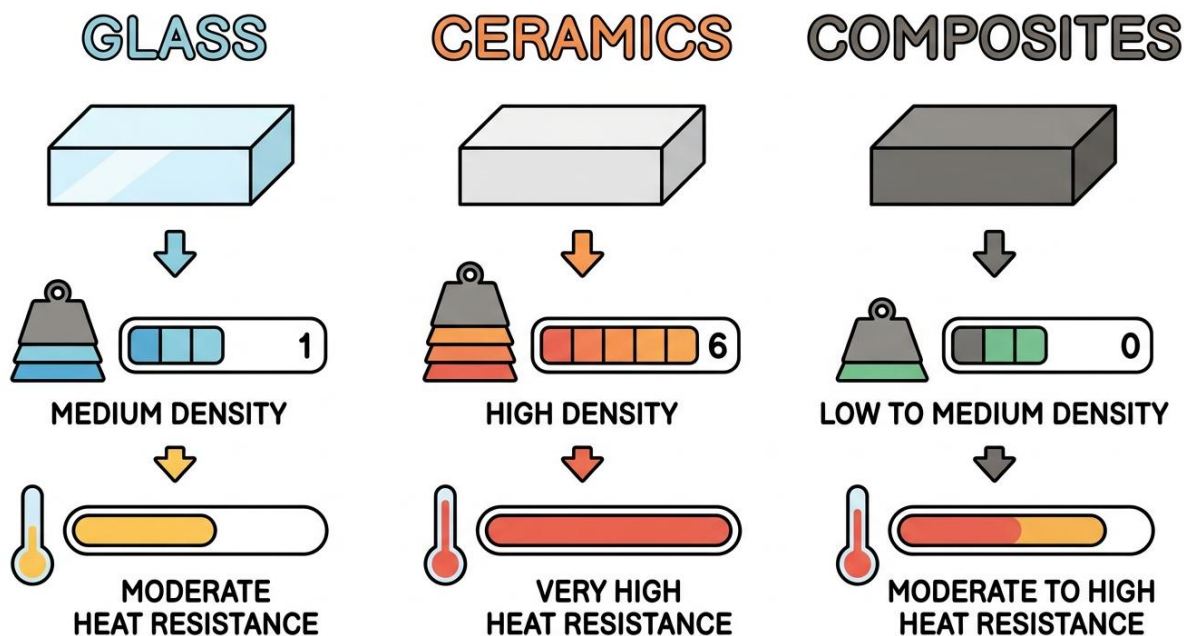
خواص کامپوزیت‌ها:

- سبک بودن همراه با مقاومت بالا: به همین دلیل در صنایع هوایی و خودروسازی استفاده می‌شوند.
- امکان ترکیب مواد برای دستیابی به خواص دلخواه (مانند مقاومت در برابر خوردگی یا عایق حرارتی).

کاربردها:

- بدنه خودروها و هواپیماها
 - ابزارهای ورزشی حرفه‌ای (مانند راکت تنیس یا چوب گلف)
 - قطعات تجهیزات دریایی مانند قایق‌های تندرو
- مقایسه شیشه، سرامیک و کامپوزیت در جدول زیر:

ویژگی	شیشه	سرامیک	کامپوزیت
چگالی	متوسط	معمولا بالا	بسته به مواد: متغیر
مقاومت حرارتی	متوسط	بسیار بالا	متغیر
شفافیت	شفاف	غیرشفاف	معمولا غیرشفاف
قابلیت بازیافت شدن	بله	خیر	بسته به نوع مواد
استفاده در فناوری پیشرفته	فیبرنوری، عدسی	عایق الکتریکی، بدنه راکتور	قطعات هواپیما، تجهیزات



مثال آموزشی ۱

سؤال: چرا از کامپوزیت‌ها در بدنه هواپیما استفاده می‌شود؟
 پاسخ: کامپوزیت‌ها به دلیل وزن کم و استحکام بالا، گزینه‌ای ایده‌آل برای هواپیماها هستند. کاهش وزن باعث صرفه‌جویی در سوخت می‌شود و مقاومت بالای مواد تضمین می‌کند که بدنه هواپیما در برابر فشار و شرایط شدید محیطی آسیب نبیند.

مثال آموزشی ۲

سؤال: تفاوت اصلی بین شیشه معمولی و شیشه نشکن چیست؟
 پاسخ: شیشه نشکن نوعی شیشه است که به دلیل افزودن مواد کیمیایی (مانند پلی‌کربنات) یا فرآیندهای حرارتی خاص، در برابر ضربه بسیار مقاوم‌تر از شیشه‌های معمولی است. این ویژگی باعث می‌شود که در هنگام شکستن، به قطعات بسیار کوچکی خرد شود که خطر برش را کاهش می‌دهند.

نکات مهم این بخش

- شیشه‌ها موادی شفاف هستند که از سیلیکا و اکسیدهای دیگر تشکیل می‌شوند.
- سرامیک‌ها به دلیل مقاومت حرارتی و سختی بالا در ساخت‌وساز و تجهیزات الکتریکی استفاده می‌شوند.
- کامپوزیت‌ها ترکیبی از چند ماده هستند و ویژگی‌های خاصی مانند سبکی و انعطاف‌پذیری بالا دارند.

شناسایی کاربردهای شیشه، سرامیک و کامپوزیت

در ادامه‌ی مباحث مربوط به مواد اطراف ما، اکنون به مرحله‌ای می‌رسیم که باید به نقش و کاربردهای شیشه، سرامیک و کامپوزیت در زندگی روزمره، صنعت و فناوری‌های نوین بپردازیم. این سه گروه از مواد، اگرچه در ظاهر بسیار ساده به نظر می‌رسند، اما در واقع حاصل پیشرفت‌های گسترده‌ی علمی و مهندسی هستند و هرکدام به گونه‌ای بخش‌های مختلف زندگی انسان را تحت تأثیر قرار داده‌اند.

در این درس تلاش می‌کنیم تا با یک نگاه دقیق و علمی ببینیم که چرا شیشه در بسیاری از ابزارهای نوری و ساختمانی استفاده می‌شود، چگونه سرامیک‌ها از زمان‌های باستان تا امروز در فناوری‌های پیچیده نقش دارند، و کامپوزیت‌ها چه جایگاهی در صنایع مدرن مانند هوافضا، پزشکی و حمل‌ونقل پیدا کرده‌اند. این آشنایی صرفاً حفظ کردن چند کاربرد نیست،

بلکه هدف این است که دانش آموز بتواند میان «خواص یک ماده» و «کاربرد عملی آن» ارتباط برقرار کند؛ یعنی درک کند که چرا هر ماده دقیقاً در همان جایی به کار می‌رود که باید.

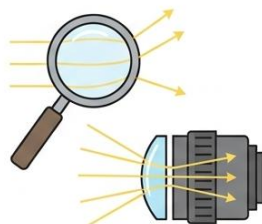
۱. کاربردهای شیشه

شیشه یکی از قدیمی‌ترین و در عین حال پیشرفته‌ترین موادی است که بشر از آن استفاده کرده است. ترکیب اصلی شیشه، همان‌طور که در درس‌های قبلی دیدیم، سیلیکات‌ها هستند که در دمای بالا ذوب می‌شوند و پس از سرد شدن به ماده‌ای شفاف، سخت و کیمیای پایدار تبدیل می‌گردند. این ویژگی‌های اساسی، یعنی شفافیت نوری، سختی نسبی، پایداری کیمیای و قابلیت شکل‌دهی، باعث شده‌اند که شیشه در طیف وسیعی از محصولات و فناوری‌ها حضور داشته باشد. به عنوان مثال، یکی از مهم‌ترین کاربردهای شیشه در **صنعت ساختمان** است. پنجره‌های خانه‌ها، مغازه‌ها و مراکز آموزشی همگی از شیشه ساخته شده‌اند و علت این انتخاب، توانایی شیشه در عبور دادن نور است. انسان به نور طبیعی برای دید بهتر، آسایش و کارکرد درست چرخه‌های شبانه‌روزی نیاز دارد و شیشه بهترین ماده برای فراهم کردن این نیاز در معماری است. علاوه بر این، شیشه در ابزارهای نوری مانند عدسی‌ها، دوربین‌ها و عینک‌ها نیز کاربرد دارد، زیرا شفافیت بالا و شکست نور مناسب به ما امکان می‌دهد که مسیر نور را دقیقاً کنترل کنیم.

Major Applications of Glass



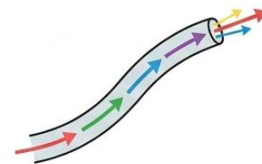
Windows –
transparency
and durability



Lenses –
focusing light



**Laboratory
Equipment –**
heat and chemical
resistance



Fiber Optics –
rapid light-based
communication

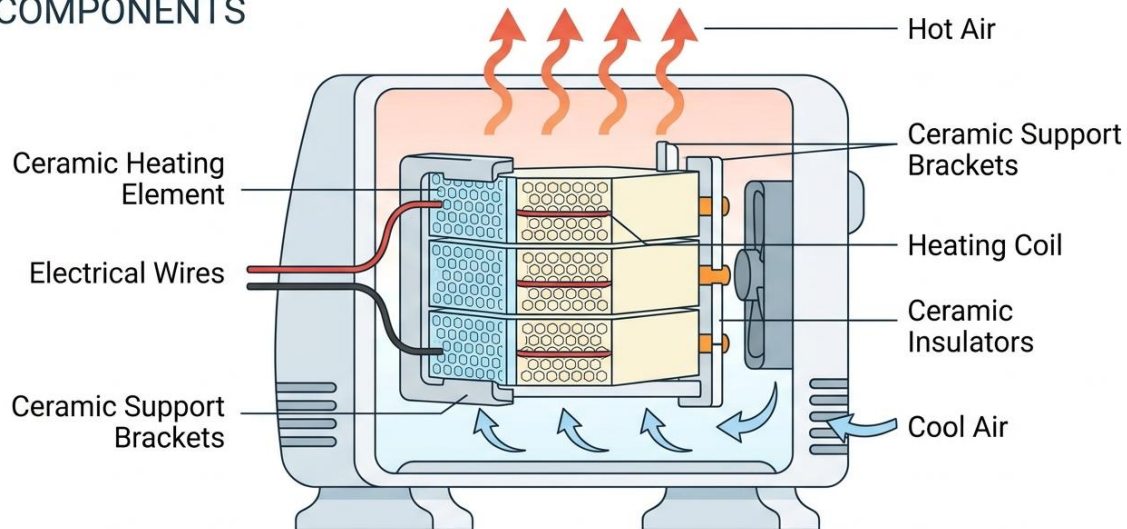
در کنار این موارد، شیشه‌ها به دلیل مقاومت کیمیای بالا در صنایع آزمایشگاهی بسیار مهم هستند. ظروفی مانند بشر، ارلن و لوله آزمایش اغلب از شیشه بوروسیلیکات ساخته می‌شوند که در برابر مواد خورنده و تغییرات دمایی استقامت زیادی دارد. در دنیای فناوری‌های پیشرفته نیز شیشه نقش اساسی بازی می‌کند؛ برای نمونه، در فیبرهای نوری که برای انتقال داده در شبکه‌های مخابراتی استفاده می‌شود، هسته‌ی اصلی از نوعی شیشه‌ی بسیار خالص تشکیل شده است که می‌تواند نور را با کم‌ترین اتلاف انرژی هدایت کند. این کاربرد به‌تنهایی یکی از دلایل مهم پیشرفت ارتباطات در قرن اخیر بوده است.

۲. کاربردهای سرامیک

سرامیک‌ها دسته‌ای از مواد غیرآلی و غیر فلزی هستند که معمولاً از طریق پخت خاک رس یا ترکیبات مشابه در دماهای بالا تولید می‌شوند. آنچه سرامیک‌ها را از بسیاری مواد دیگر متمایز می‌کند، سختی بسیار بالا، مقاومت حرارتی فوق‌العاده و پایداری کیمیای قابل توجه آن‌هاست. این ویژگی‌ها باعث شده است که سرامیک‌ها از گذشته‌های دور تا امروز در انواع کاربردها مورد استفاده قرار گیرند.

در زندگی روزمره، ظروف پخت‌وپز، کاشی‌های کف و دیوار، آجرهای ساختمانی و چینی‌های خانگی، همگی نمونه‌هایی از محصولات سرامیکی هستند. این مواد نه تنها در برابر حرارت دوام زیادی دارند، بلکه در برابر خراش، ضربه‌های خفیف و مواد کیمیای نیز مقاوم هستند. به همین دلیل، استفاده از آن‌ها در آشپزخانه و ساختمان کاملاً منطقی و ضروری است. از سوی دیگر، ویژگی عایق الکتریکی سرامیک‌ها باعث شده است که در صنعت برق و الکترونیک نیز کاربرد گسترده‌ای داشته باشند. بسیاری از قطعات الکترونیکی، پایه‌های مدار، و عایق‌های روی دکل‌های فشار قوی از سرامیک‌های مخصوص ساخته می‌شوند، زیرا این مواد برق را از خود عبور نمی‌دهند و در برابر حرارت و رطوبت پایداری خوبی دارند.

INTERNAL CERAMIC COMPONENTS



در فناوری‌های پیشرفته نیز سرامیک‌ها جایگاه ویژه‌ای یافته‌اند؛ برای مثال، بخش‌هایی از موتورهای جت، کاشی‌های مقاوم حرارتی در فضاپیماها و حتی ایمپلنت‌های پزشکی مانند دندان‌های مصنوعی یا استخوان‌های مصنوعی، از سرامیک‌های مهندسی‌شده ساخته می‌شوند. دلیل این کاربردها سختی، دوام، زیست‌سازگاری و مقاومت حرارتی بسیار بالای سرامیک‌هاست.

۳. کاربردهای کامپوزیت

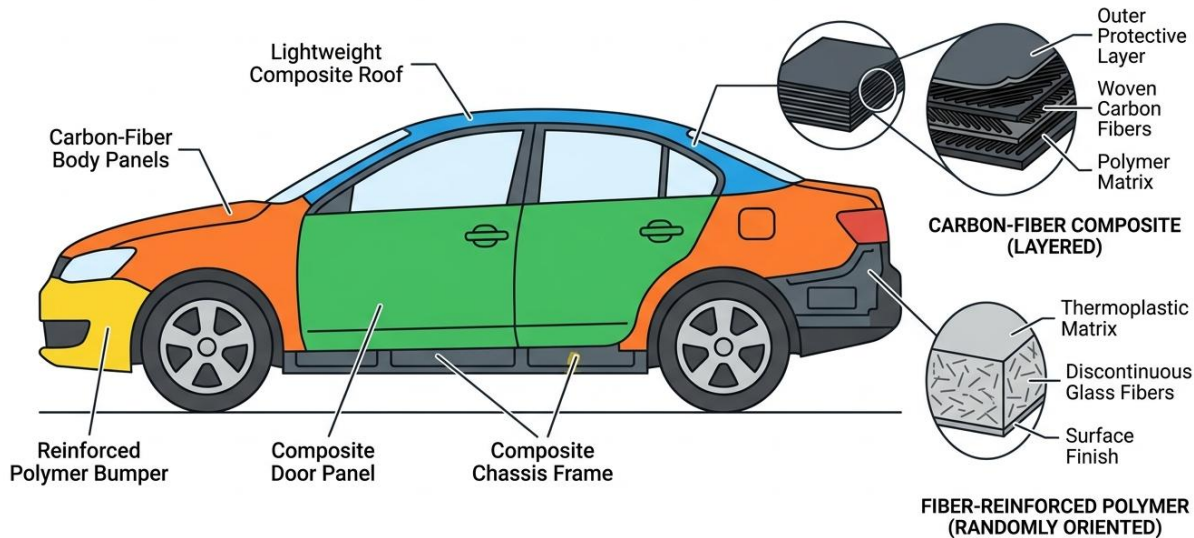
کامپوزیت‌ها مواد ترکیبی هستند که از کنار هم قرار گرفتن دو یا چند ماده متفاوت ساخته می‌شوند تا ویژگی‌هایی ایجاد شود که هیچ‌کدام از اجزای تشکیل‌دهنده به تنهایی آن را ندارند. معمولاً یک بخش به عنوان ماتریس (زمینه) و بخش دیگر به عنوان تقویت‌کننده عمل می‌کند. برای مثال، فایبرگلاس یک کامپوزیت معروف است که در آن الیاف شیشه به عنوان تقویت‌کننده و پلیمر به عنوان زمینه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

یکی از مهم‌ترین دلایل استفاده گسترده از کامپوزیت‌ها این است که نسبت استحکام به وزن بسیار بالایی دارند. یعنی در حالی که بسیار سبک هستند، مقاومت و استحکام زیادی نیز از خود نشان می‌دهند. به همین دلیل، در ساخت هواپیما، بدنه‌ی خودروهای مدرن، پروانه‌های توربین بادی و حتی تجهیزات ورزشی پیشرفته مانند راکت تنیس و دوچرخه‌های حرفه‌ای از

کامپوزیت‌ها استفاده می‌شود.

COMPOSITE MATERIALS IN CAR MANUFACTURING

LIGHTWEIGHT, STRONG, & DURABLE AUTOMOTIVE STRUCTURES



در صنعت دریایی نیز کاربرد کامپوزیت‌ها به خصوص فایبرگلاس بسیار رایج است، زیرا این مواد در برابر آب و نمک دریا مقاومت بالایی دارند و دچار خوردگی نمی‌شوند. به همین دلیل، بسیاری از قایق‌های کوچک و متوسط از این مواد ساخته می‌شوند. همچنین کامپوزیت‌ها به دلیل انعطاف‌پذیری در طراحی، امکان ساخت اشکال پیچیده و سبک را فراهم می‌کنند که در مهندسی مدرن بسیار ارزشمند است.

مثال‌های آموزشی

مثال ۱

چرا از شیشه برای ساخت عدسی دوربین استفاده می‌شود؟

پاسخ: به دلیل شفافیت بسیار زیاد و توانایی شیشه در شکست دادن نور، این ماده امکان می‌دهد مسیر نور به صورت دقیق کنترل و روی یک نقطه متمرکز شود. این ویژگی برای تشکیل تصویر واضح کاملاً ضروری است.

مثال ۲

چرا ظروف سرامیکی برای پخت‌وپز مناسب هستند؟

پاسخ: سرامیک‌ها مقاومت حرارتی بسیار بالایی دارند و در دماهای شدید ترک نمی‌خورند. همچنین واکنش کیمیای با مواد غذایی نشان نمی‌دهند و طعم غذا را تغییر نمی‌دهند.

مثال ۳

چرا در ساخت بدنه هواپیما از کامپوزیت استفاده می‌شود؟

پاسخ: کامپوزیت‌ها بسیار سبک هستند و استحکام بالایی دارند، بنابراین وزن هواپیما کاهش می‌یابد و مصرف سوخت کم‌تر می‌شود، بدون آن‌که مقاومت سازه کاهش پیدا کند.

نکات مهم

1. هر ماده بر اساس خواص فیزیکی و کیمیای خود انتخاب می‌شود؛ خواص تعیین‌کننده نوع کاربرد هستند.
2. شیشه به دلیل شفافیت و مقاومت کیمیای، در نوری‌ترین و آزمایشگاهی‌ترین کاربردها استفاده می‌شود.
3. سرامیک‌ها به دلیل سختی و مقاومت حرارتی، در پخت‌وپز و همچنین فناوری‌های پیشرفته به کار می‌روند.
4. کامپوزیت‌ها ترکیبی از خواص چند ماده را یکجا دارند؛ سبک، مقاوم و مناسب طراحی‌های پیچیده‌اند.

Recycling and Sustainability: بازیافت و پایداری

چرا بازیافت مهم است؟

در درس‌های قبلی آموختیم که مواد مختلفی مانند پلاستیک‌ها، شیشه‌ها، سرامیک‌ها و فلزات در زندگی روزمره ما حضور دارند. تقریباً هر وسیله‌ای که استفاده می‌کنیم از بطری آب گرفته تا تلفن همراه از این مواد ساخته شده است. اما هر ماده‌ای که تولید می‌شود، در نهایت پس از مدتی به زباله تبدیل می‌شود. اگر این مواد به‌درستی مدیریت نشوند، می‌توانند مشکلات جدی برای محیط زیست، منابع طبیعی و سلامت انسان ایجاد کنند.

در گذشته، زمانی که جمعیت انسان کمتر بود و مصرف مواد نیز محدودتر بود، طبیعت توانایی بیشتری برای تجزیه و جذب زباله‌ها داشت. اما در دنیای امروز که میلیاردها نفر در سراسر زمین زندگی می‌کنند و هر روز مقدار زیادی کالا تولید و مصرف می‌شود، حجم زباله‌ها به شدت افزایش یافته است. بسیاری از این زباله‌ها به‌ویژه پلاستیک‌ها، فلزات و شیشه‌ها به‌سادگی در طبیعت تجزیه نمی‌شوند و ممکن است صدها سال باقی بمانند.

در چنین شرایطی، بازیافت (Recycling) به یکی از مهم‌ترین راهکارها برای مدیریت مواد و کاهش آسیب به محیط زیست تبدیل شده است. بازیافت به معنای جمع‌آوری و پردازش مواد مصرف‌شده و تبدیل آن‌ها به مواد قابل استفاده دوباره است. به عبارت دیگر، در بازیافت تلاش می‌کنیم تا مواد ارزشمند موجود در زباله‌ها را دوباره وارد چرخه تولید کنیم، به جای آنکه آن‌ها را دور بریزیم.

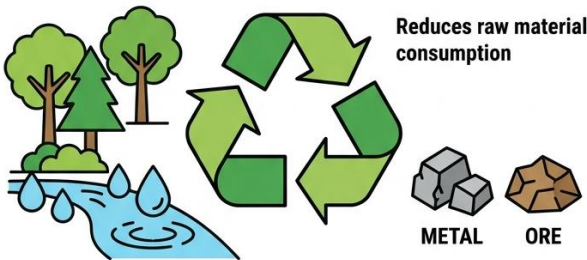
برای درک بهتر اهمیت بازیافت، لازم است چند جنبه‌ی مهم آن را بررسی کنیم.

حفاظت از منابع طبیعی

یکی از مهم‌ترین دلایل اهمیت بازیافت، حفاظت از منابع طبیعی زمین است. بسیاری از مواد مورد استفاده در صنعت از منابعی به دست می‌آیند که محدود هستند و تشکیل آن‌ها در طبیعت میلیون‌ها سال زمان می‌برد. برای مثال، نفت خام که ماده اولیه بسیاری از پلاستیک‌هاست، از بقایای موجودات زنده‌ای تشکیل شده که میلیون‌ها سال پیش در زمین مدفون شده‌اند. همچنین فلزاتی مانند آهن، مس و آلومینیوم از سنگ معدن استخراج می‌شوند و استخراج آن‌ها نیازمند فعالیت‌های معدنی گسترده است. وقتی ما یک محصول فلزی، پلاستیکی یا کاغذی را بدون بازیافت دور می‌اندازیم، در واقع ماده‌ای را که برای تولید آن منابع طبیعی زیادی مصرف شده است از دست می‌دهیم. اما اگر همان ماده بازیافت شود، می‌توان آن را دوباره به ماده اولیه تبدیل کرد و در تولید محصولات جدید استفاده نمود. به این ترتیب، نیاز به استخراج مواد خام از طبیعت کاهش می‌یابد.

برای مثال، کاغذ از چوب درختان تولید می‌شود. اگر کاغذهای مصرف‌شده بازیافت شوند، می‌توان آن‌ها را دوباره به کاغذ تبدیل کرد و در نتیجه تعداد کمتری درخت قطع خواهد شد. این موضوع به حفظ جنگل‌ها کمک می‌کند، و جنگل‌ها نقش بسیار مهمی در تولید اکسیژن، تنظیم آب‌وهوا و حفظ تنوع زیستی دارند. کاهش آلودگی محیط زیست

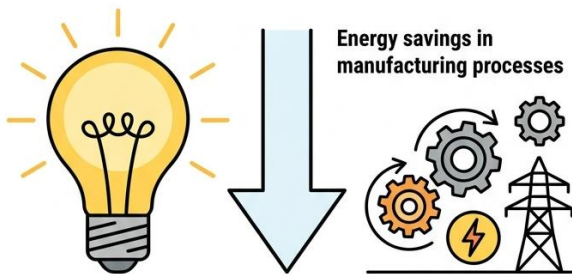
CONSERVING RESOURCES



REDUCING POLLUTION



SAVING ENERGY



یکی دیگر از دلایل بسیار مهم برای انجام بازیافت، کاهش آلودگی محیط زیست است. زمانی که زباله‌ها در طبیعت رها می‌شوند یا در محل‌های دفن زباله انباشته می‌گردند، می‌توانند منابع آب، خاک و هوا را آلوده کنند.



برای مثال، برخی از زباله‌های پلاستیکی به مرور زمان به ذرات بسیار ریز تبدیل می‌شوند که به آن‌ها میکروپلاستیک گفته می‌شود. این ذرات ممکن است وارد آب‌های رودخانه‌ها و دریاها شوند و توسط ماهی‌ها و سایر موجودات دریایی بلعیده شوند. در نهایت این مواد ممکن است وارد زنجیره غذایی انسان نیز شوند.

از سوی دیگر، اگر زباله‌ها به‌خصوص پلاستیک‌ها سوزانده شوند، گازهای سمی و آلاینده‌ای وارد هوا می‌شود که برای سلامت انسان و محیط زیست خطرناک هستند. بازیافت کمک می‌کند که مقدار زباله‌هایی که به محل‌های دفن زباله یا کوره‌های زباله‌سوزی می‌روند کاهش یابد و در نتیجه میزان آلودگی نیز کمتر شود.

صرفه‌جویی در انرژی

یکی از جنبه‌های مهم بازیافت که شاید کمتر به آن توجه شود، صرفه‌جویی در مصرف انرژی است. تولید مواد از منابع خام معمولاً به انرژی بسیار زیادی نیاز دارد. برای مثال، استخراج سنگ معدن، حمل آن به کارخانه، خرد کردن، ذوب کردن و تبدیل آن به فلز خالص، همگی مراحل پرمصرف انرژی هستند.

اما زمانی که همان فلز از طریق بازیافت به دست می‌آید، بسیاری از این مراحل حذف می‌شوند و انرژی بسیار کمتری مصرف می‌شود.

برای درک بهتر این موضوع، به مثال آلومینیوم توجه کنید. آلومینیوم از سنگ معدنی به نام بوکسیت استخراج می‌شود و فرایند تبدیل بوکسیت به آلومینیوم فلزی بسیار انرژی‌بر است. اما اگر قوطی‌های آلومینیومی مصرف‌شده جمع‌آوری و بازیافت شوند، برای تولید آلومینیوم جدید حدود ۹۵ درصد انرژی کمتر نیاز است. این مقدار صرفه‌جویی انرژی بسیار چشمگیر است و در مقیاس جهانی تأثیر بزرگی دارد.

ایجاد فرصت‌های شغلی

بازیافت تنها یک فعالیت محیط‌زیستی نیست؛ بلکه یک صنعت مهم اقتصادی نیز به شمار می‌رود. فرایند بازیافت شامل مراحل مختلفی مانند جمع‌آوری زباله‌ها، تفکیک مواد مختلف، حمل‌ونقل، پردازش و تولید محصولات جدید است. هر یک از این مراحل به نیروی انسانی و تجهیزات نیاز دارد.

در بسیاری از کشورها، هزاران نفر در بخش‌های مختلف صنعت بازیافت مشغول به کار هستند. این صنعت می‌تواند فرصت‌های شغلی زیادی ایجاد کند و به اقتصاد محلی کمک نماید. حتی در جوامعی که امکانات صنعتی محدودتری دارند،

تفکیک و جمع‌آوری مواد قابل بازیافت می‌تواند منبع درآمدی برای بسیاری از افراد باشد.



مثال‌های آموزشی

مثال ۱

سؤال: چرا بازیافت کاغذ به حفظ محیط زیست کمک می‌کند؟

پاسخ: برای تولید کاغذ جدید معمولاً درختان قطع می‌شوند. اگر کاغذهای مصرف‌شده بازیافت شوند، نیاز به قطع درختان کاهش می‌یابد. این موضوع باعث حفظ جنگل‌ها، کاهش فرسایش خاک و حفظ زیستگاه بسیاری از موجودات زنده می‌شود.

مثال ۲

سؤال: چرا بازیافت آلومینیوم از نظر مصرف انرژی بسیار مهم است؟

پاسخ: تولید آلومینیوم از سنگ معدن بوکسیت نیازمند مقدار زیادی انرژی الکتریکی است. اما در بازیافت آلومینیوم، فلز موجود در قوطی‌ها یا محصولات قدیمی ذوب شده و دوباره استفاده می‌شود. این فرایند حدود ۹۵٪ انرژی کمتری نسبت به تولید اولیه مصرف می‌کند.

مثال ۳

سؤال: اگر زباله‌ها بازیافت نشوند چه مشکلی ایجاد می‌شود؟

پاسخ: در این صورت حجم زیادی از زباله‌ها در محل‌های دفن زباله جمع می‌شوند یا وارد محیط طبیعی می‌گردند. این امر می‌تواند باعث آلودگی خاک، آب و هوا شده و به سلامت انسان و حیوانات آسیب برساند.

نکات مهم این بخش

1. بازیافت به معنای تبدیل مواد مصرف‌شده به مواد قابل استفاده‌ی دوباره است.
2. بازیافت باعث کاهش مصرف منابع طبیعی مانند نفت، فلزات و درختان می‌شود.
3. بازیافت می‌تواند آلودگی محیط زیست را کاهش دهد.
4. تولید مواد از مواد بازیافتی معمولاً انرژی کمتری نسبت به تولید از مواد خام نیاز دارد.
5. صنعت بازیافت می‌تواند فرصت‌های شغلی زیادی ایجاد کند.

بازیافت فقط یک ایده نیست؛ یک فرآیند واقعی است

در بخش قبل آموختیم که چرا بازیافت اهمیت دارد. اما دانستن اهمیت کافی نیست؛ باید بدانیم چطور انجام می‌شود. بازیافت یک چرخه است. چرخه‌ای که از لحظه‌ای آغاز می‌شود که ما یک بطری نوشابه خالی را دور می‌اندازیم، یا یک شیشه مربا دیگر قابل استفاده نیست. اگر این مواد در «زباله معمولی» ریخته شوند، پایان راه آن‌ها دفن یا سوزاندن است. اما اگر به‌درستی تفکیک شوند، وارد چرخه‌ای می‌شوند که آن‌ها را دوباره تبدیل به ماده‌ای ارزشمند می‌کند.

فرآیندهای بازیافت بسته به نوع ماده (پلاستیک، شیشه، فلز یا کاغذ) کمی متفاوت است، اما همه آنها سه مرحله اصلی و مشترک دارند که در ادامه به شکل کامل توضیح داده می شود.

۱. جمع آوری و تفکیک زباله ها

این مرحله پایه و اساس کل فرایند بازیافت است. اگر زباله ها به درستی تفکیک نشوند، مراحل بعدی یا امکان پذیر نیست یا کیفیت مواد بازیافتی کاهش می یابد.

جمع آوری

- زباله های خشک (پلاستیک، شیشه، فلز، کاغذ) از زباله های تر جدا می شوند.

- این کار می تواند توسط خانه ها، مدارس، فروشگاه ها یا کارکنان شهرداری انجام شود.

تفکیک اولیه

در خانه ها، معمولاً زباله ها به چند بخش تقسیم می شوند:

پلاستیک - شیشه - فلز - کاغذ و مقوا

این کار مهم ترین نقش را خانواده ها و افراد دارند. چون هرچه تفکیک دقیق تر باشد، بازیافت ساده تر و ارزان تر می شود.



تفکیک صنعتی

در کارخانه های بازیافت، دستگاه های ویژه وجود دارند که مواد را براساس ویژگی هایی مانند:

اندازه - وزن - مغناطیسی بودن - قابلیت شناور شدن در آب و ... جدا می کنند.

مثلاً برای جداسازی فلزات آهنی، از آهن ربا های بزرگ استفاده می شود.

۲. آماده سازی مواد

پس از تفکیک، مواد باید برای بازیافت آماده شوند. این مرحله شامل کارهایی مانند: شستشو: مواد پلاستیکی یا شیشه‌ای معمولاً شسته می‌شوند تا مواد غذایی یا آلودگی‌های دیگر از آنها حذف شود. این کار کیفیت ماده بازیافتی را بالا می‌برد.

خرد کردن

بسیاری از مواد ابتدا خرد می‌شوند:

- پلاستیک ← تبدیل به پولک‌های کوچک

- شیشه ← تبدیل به خرده‌شیشه

- فلز ← خرد کردن و آماده‌سازی برای ذوب

ذوب اولیه یا فشرده‌سازی: گاهی مواد پیش از ورود به مرحله اصلی بازیافت، فشرده می‌شوند تا حجم کمتری بگیرند و انتقال و پردازش آنها آسان‌تر شود.



۳. فرآوری نهایی (تولید ماده جدید)

این مرحله جایی است که مواد بازیافتی به ماده اولیه قابل استفاده تبدیل می‌شوند.

بازیافت پلاستیک

مراحل کلی:

۱. جمع‌آوری و شستشو

۲. خرد کردن به پولک

۳. ذوب پولک‌ها

4. تولید گرانول (دانه‌های پلاستیک)

5. استفاده از گرانول برای تولید محصولات جدید

نمونه محصولات:

فیبر لباس - قطعات پلاستیکی - بطری‌های غیرخوراکی - سطل و وسایل پلاستیکی

بازیافت شیشه

شیشه یکی از بهترین مواد برای بازیافت است، زیرا:

۱۰۰٪ و بی‌نهایت بار قابل بازیافت است

بدون اینکه کیفیتش کاهش یابد.

مراحل:

1. جمع‌آوری و جداسازی رنگ‌ها

2. شستشو

3. خرد کردن (خرده‌شیشه)

4. ذوب

5. تولید شیشه‌های جدید

نمونه محصولات:

بطری‌های جدید - شیشه‌های مواد غذایی - آجرهای شیشه‌ای - بازیافت فلزات

فلزات ارزشمندترین مواد بازیافتی هستند.

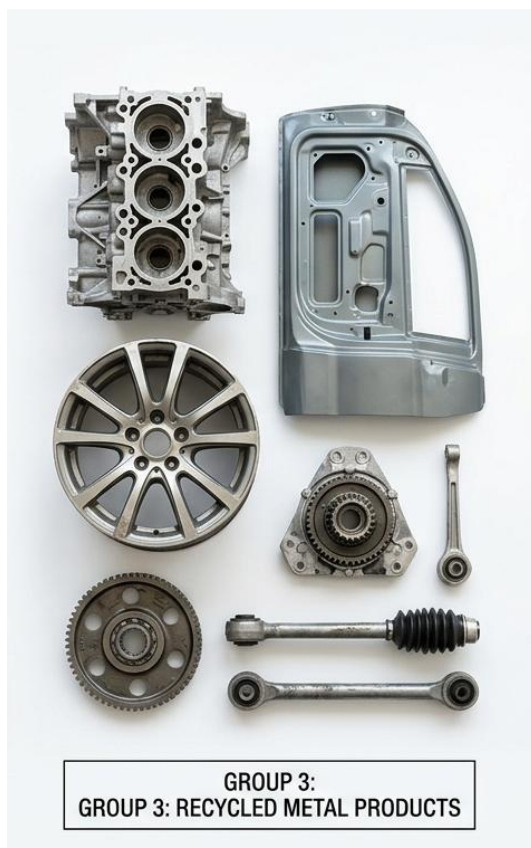
مراحل:

1. جداسازی آهنی از غیرآهنی با آهن‌ریا

2. شستشو

3. خرد کردن





4. ذوب در کوره

5. تولید شمش فلز

نمونه محصولات:

قوطی‌های نوشیدنی - قطعات خودرو - ابزارهای صنعتی

بازیافت کاغذ

۱. خمیر کردن (کار با آب)

۲. جداسازی جوهر

۳. صاف کردن و خشک کردن

۴. تولید کاغذ بازیافتی

نمونه محصولات:

دفترچه - پاکت - مقوا - روزنامه بازیافتی

مثال‌های آموزشی

مثال ۱

سؤال: چرا شیشه بهترین ماده برای بازیافت است؟

پاسخ: چون بدون کاهش کیفیت، می‌تواند بارها و بارها ذوب و دوباره استفاده شود.

مثال ۲

سؤال: اولین مرحله در بازیافت پلاستیک چیست؟

پاسخ: جمع‌آوری و تفکیک پلاستیک‌ها از سایر زباله‌ها.

مثال ۳

سؤال: چرا قبل از بازیافت پلاستیک لازم است آن را شستشو دهیم؟

پاسخ: چون آلودگی‌ها و مواد غذایی باقی‌مانده باعث کاهش کیفیت پلاستیک بازیافتی می‌شوند.

مثال ۴

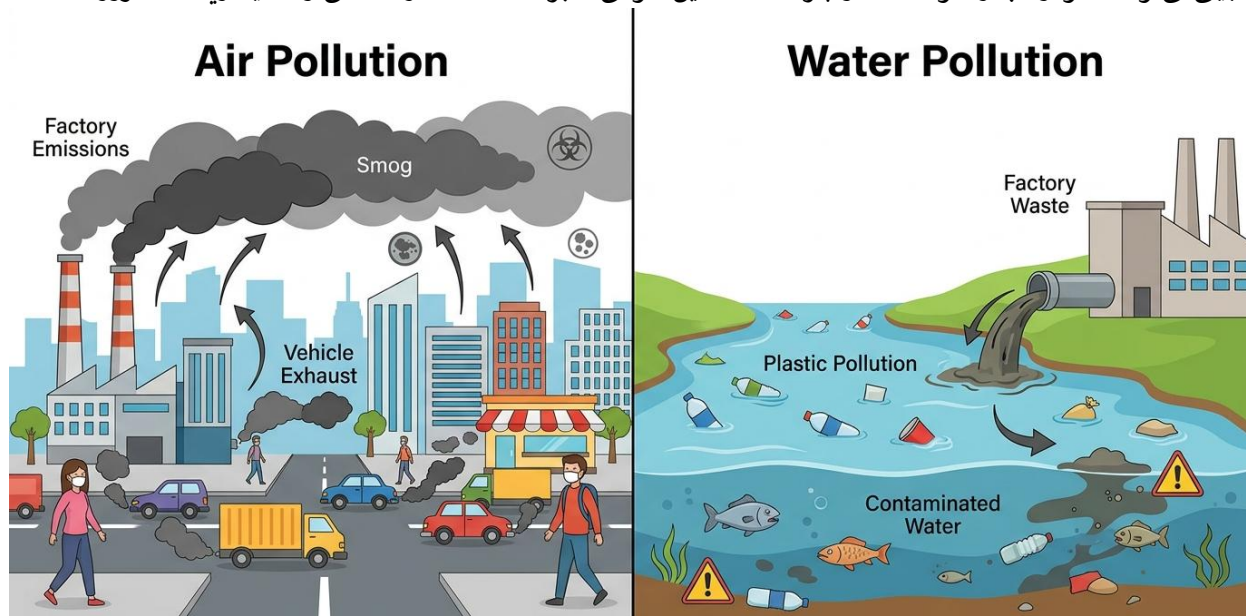
سؤال: چگونه فلزات آهنی از غیرآهنی جدا می‌شوند؟

پاسخ: با استفاده از آهن‌ربا (مگنت)، زیرا فلزات آهنی جذب آهن‌ربا می‌شوند.

Unit 10: Chemistry and the Environment

کیمیا و محیط زیست

در هفته‌های گذشته درباره مواد مختلف، ویژگی‌های آن‌ها و اهمیت رفتار مسئولانه در استفاده از منابع آموختیم. اکنون وارد یکی از مهم‌ترین موضوعات کیمیا و علوم محیط‌زیست می‌شویم؛ موضوعی که نه تنها از نظر علمی مهم است، بلکه زندگی روزمره، سلامت خانواده‌ها، کیفیت آب و هوا، و آینده کره زمین را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. درس این هفته درباره «کیمیا محیط زیست» است. دانش‌آموز باید بیاموزد که چگونه ترکیب‌های کیمیاوی، فعالیت‌های انسانی و فرایندهای طبیعی می‌توانند هوا و آب را آلوده کنند و چرا شناخت این آلودگی‌ها برای حفاظت از سلامتی و محیط‌زیست ضروری است.



Air Pollution

Water Pollution

آلودگی هوا و آب در ظاهر ممکن است تنها یک مشکل محیط‌زیستی به نظر برسد، اما در واقع ارتباط مستقیم با زندگی روزمره انسان دارد. وقتی هوایی را که تنفس می‌کنیم آلوده باشد، ریه‌ها و بدن ما دچار مشکلات جدی می‌شود. وقتی آب آشامیدنی یا آبی که برای شست‌وشو یا کشاورزی استفاده می‌شود آلوده باشد، سلامتی انسان، خاک، حیوانات و حتی محصولات کشاورزی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. بنابراین شناخت منابع آلودگی (یعنی اینکه آلودگی از کجا می‌آید) نخستین قدم برای جلوگیری و درمان آن است. این موضوع پایه همه مباحث بعدی Unit 11 است و دانش‌آموز باید در این درسنامه به صورت عمیق، مرحله به مرحله و با مثال‌های روشن با آن آشنا شود.

Air and Water Pollution : آلودگی آب و هوا

شناسایی منابع آلودگی

آلودگی به طور کلی زمانی رخ می‌دهد که ماده‌ای مضر یا ناخواسته وارد هوا، آب یا خاک شود و غلظت آن از حد طبیعی خود بیشتر شود. هر محیط طبیعی (هوا، آب، خاک) تا حدی می‌تواند تغییرات را تحمل کند؛ اما هنگامی که مقدار مواد آلوده‌کننده بیش از ظرفیت طبیعی شود، آن محیط دیگر قادر به بازسازی خود نیست و در این حالت، تغییرات منفی و آسیب‌زا در محیط، در بدن موجودات زنده و در چرخه‌های طبیعی ایجاد می‌شود. در آلودگی، همیشه دو عنصر مهم وجود دارند: یک منبع (یعنی جایی که آلودگی از آن شروع می‌شود) و یک مسیر انتقال (یعنی راهی که آلودگی از طریق آن پخش می‌شود). در این بخش برای ایجاد پایه علمی و درک دقیق، نخست منابع آلودگی بررسی می‌شود و سپس در بخش بعدی به پیامدهای آن خواهیم پرداخت.

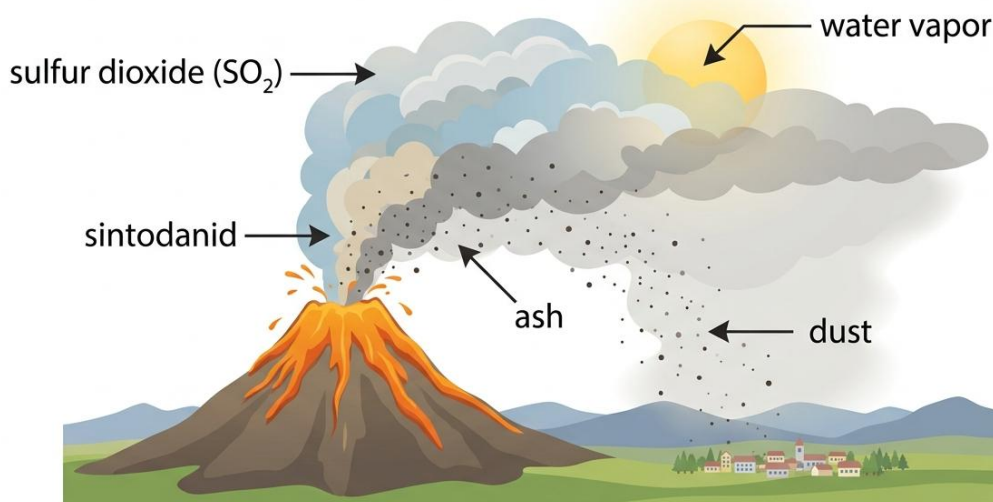
منابع آلودگی هوا

برای اینکه دانش آموز به طور کامل مفهوم «منبع آلودگی» را درک کند، مهم است بدانند که آلودگی فقط از یک نوع فعالیت خاص ایجاد نمی شود، بلکه مجموعه ای از فعالیت های طبیعی و انسانی با هم دست به دست می دهند و کیفیت هوا را تغییر می دهند.

1. منابع طبیعی آلودگی هوا

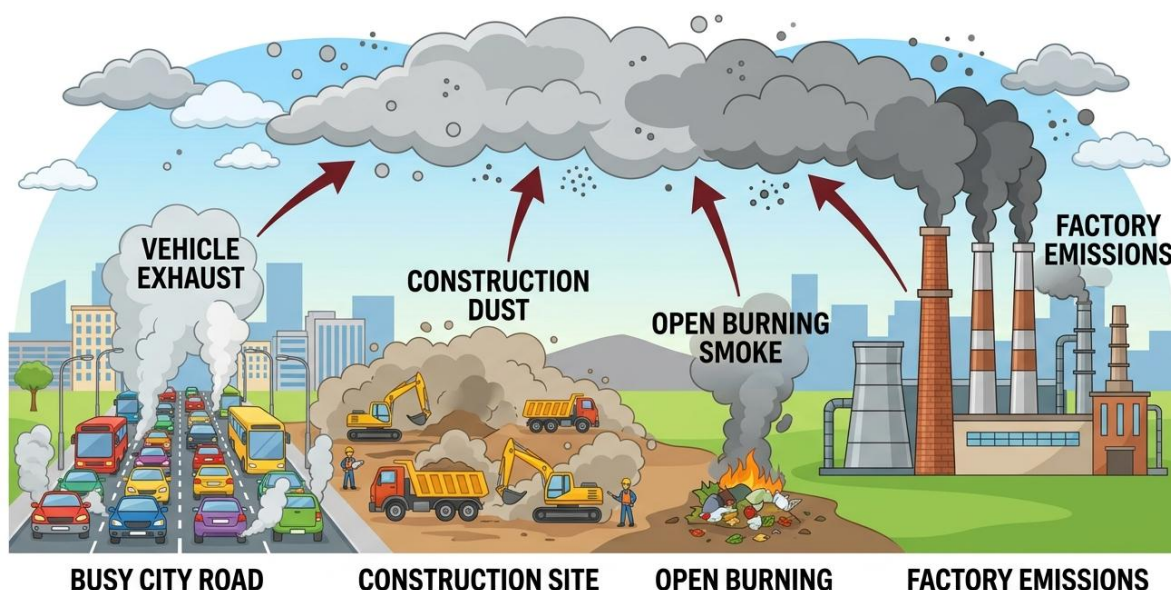
گرچه بخش زیادی از مشکلات امروزی ناشی از فعالیت های انسان است، اما طبیعت نیز برخی مواد آلوده کننده تولید می کند. این مواد معمولاً در مقیاس طبیعی تولید می شوند و محیط زیست تا حد زیادی توانایی مدیریت آن ها را دارد. اما شناخت این منابع به دانش آموز کمک می کند تا درک کند که آلودگی همیشه حاصل کار انسان نیست. یکی از مهم ترین منابع طبیعی آلودگی، فعالیت آتشفشان ها است. آتشفشان ها هنگام فوران گازهایی مانند دی اکسید گوگرد، بخار آب، خاکستر و گردوغبار وارد هوا می کنند. در مناطقی که کوه های آتشفشانی فعال وجود دارد، کیفیت هوا ممکن است برای چند روز یا حتی چند هفته دچار مشکل شود. نمونه دیگر، طوفان های گردوغبار است که مقدار زیادی ذرات ریز خاک را وارد هوا می کنند. این پدیده در مناطق خشک افغانستان نیز بسیار رایج است و گاهی باعث کاهش دید و مشکل در تنفس می شود.

Volcanic eruptions - a Natural source of air pollution



منبع طبیعی دیگر، سوختن خودبه خودی یا طبیعی پوشش گیاهی است. گرچه بسیاری از آتش سوزی های جنگلی ناشی از فعالیت انسان است، اما برخی از آن ها در اثر خشکی شدید هوا یا برخورد صاعقه رخ می دهد. سوختن چوب باعث انتشار مقدار زیادی دی اکسید کربن و ذرات معلق در هوا می شود.

2. منابع انسانی آلودگی هوا



SOURCES OF AIR POLLUTION IN A CITY

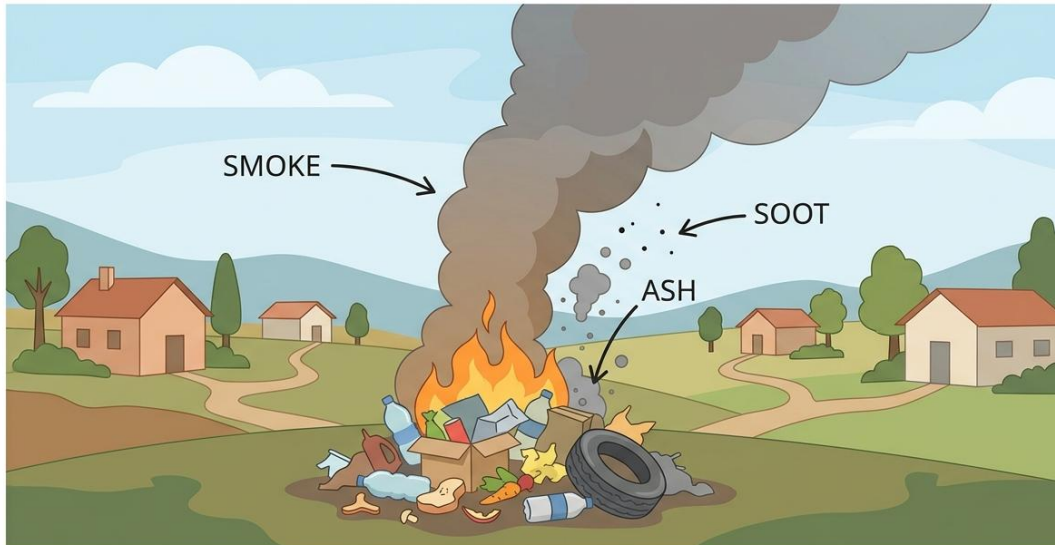
بخش اصلی و جدی آلودگی هوا ناشی از فعالیت انسان است. انسان با مصرف انرژی، تولید کالا، حمل و نقل، کشاورزی و صنایع مختلف، گازها و ذرات متعددی را وارد هوا می کند. این مواد کیمیای در صورتی که در غلظت زیاد وارد جو شوند، سلامت انسان و طبیعت را تحت تأثیر قرار می دهند.

در میان منابع انسانی، وسایل نقلیه موتوری مانند موترها، موتورسیکلت ها، کامیون ها و بس ها مهم ترین عامل آلودگی شهری هستند. سوختن بنزین و دیزل در موتور خودروها باعث تولید گازهای مضر مانند مونوکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن و ذرات ریز کربن می شود. این گازها از طریق آگروز وارد هوا می شوند و وقتی تعداد خودروها زیاد باشد، کیفیت هوا به شدت کاهش می یابد.

کارخانه ها و نیروگاه ها نیز منبع اساسی دیگر آلودگی محسوب می شوند. بسیاری از نیروگاه ها برای تولید برق از سوخت های فسیلی مانند زغال سنگ یا نفت استفاده می کنند. سوختن این مواد گازهای زیادی تولید می کند که از دودکش های بلند کارخانه ها به هوا رها می شود. همچنین صنایع کیمیای ممکن است گازهای خاصی را تولید کنند که اگر کنترل نشوند، وارد جو می شود.

یکی دیگر از منابع مهم، سوزاندن زباله‌ها در فضای باز است. در بسیاری از کشورها و روستاهای افغانستان، زباله‌ها در فضای آزاد سوزانده می‌شود. این کار باعث آزاد شدن گازهای سمی و ذرات ریز خطرناک می‌شود که وارد هوا شده و روی سلامت انسان اثر می‌گذارد.

منابع آلودگی آب

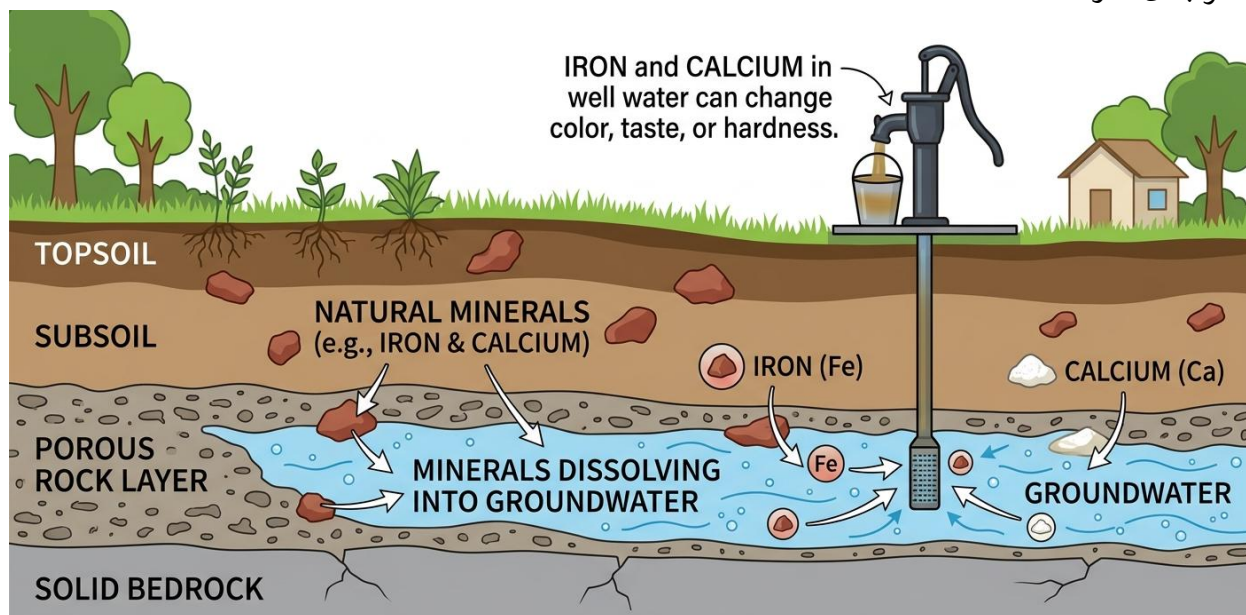


همان‌گونه که هوا می‌تواند آلوده شود، آب نیز در معرض آلودگی قرار دارد. آلودگی آب از زمانی شروع می‌شود که مواد کیمیاوی یا فیزیکی مضر وارد رودخانه، چاه، نهر یا آب‌های زیرزمینی شود. برای شناخت بهتر، منابع آلودگی آب را نیز می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد: منابع طبیعی و منابع انسانی.

1. منابع طبیعی آلودگی آب

برخی از آلودگی‌های آب در طبیعت به‌طور خودکار رخ می‌دهد. برای مثال، وقتی باران شدید می‌بارد، آب باران ممکن است خاک و رسوبات را با خود حمل کرده و وارد رودخانه‌ها کند. این کار باعث می‌شود آب رودخانه گل‌آلود و پر از مواد معلق شود. گرچه این نوع آلودگی معمولاً موقتی است، اما درک آن برای آموزش علمی مهم است. گاهی نیز مواد معدنی طبیعی در خاک وجود دارند که می‌توانند وارد آب‌های زیرزمینی شوند. نمونه کلاسیک این پدیده، ورود مقدار زیاد آهن یا کلسیم به آب چاه‌هاست. این مواد باعث تغییر رنگ، طعم یا سختی آب می‌شوند، اما معمولاً برای انسان

خطر جدی ندارند.



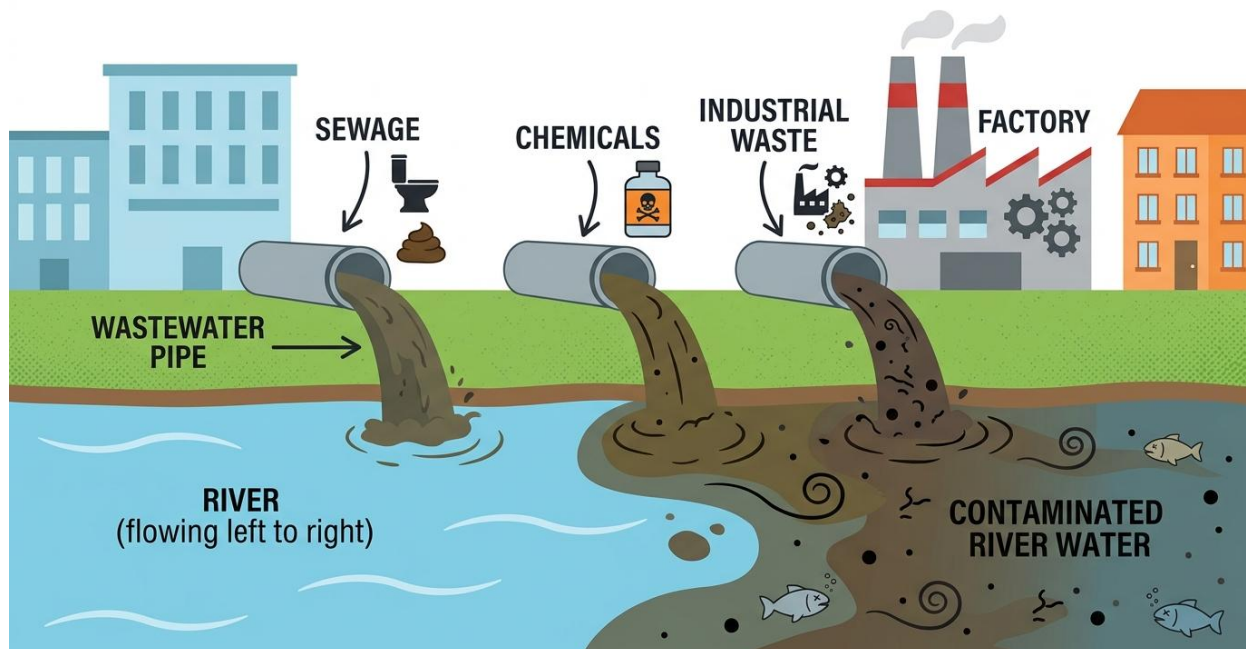
“These minerals are usually not dangerous to humans.”

2. منابع انسانی آلودگی آب

بخش اصلی آلودگی آب ناشی از فعالیت‌های انسانی است. یکی از مهم‌ترین منابع، فاضلاب شهری است؛ یعنی آب‌های مصرف‌شده در خانه‌ها که پر از مواد شوینده، مواد غذایی، باکتری‌ها و سایر آلودگی‌ها هستند. اگر این آب‌ها قبل از ورود به محیط زیست تصفیه نشوند، مقدار زیادی آلودگی وارد رودخانه‌ها و چاه‌های آب آشامیدنی می‌شود. منبع مهم دیگر، فاضلاب صنعتی است. کارخانه‌هایی مانند کارگاه‌های نساجی، دباغی، فلزکاری و صنایع کیمیای ممکن است مواد رنگی، اسیدی یا فلزات سنگین مانند سرب و جیوه را وارد آب کنند. این مواد حتی در غلظت‌های کم نیز بسیار خطرناک‌اند و می‌توانند وارد زنجیره غذایی شوند.

کشاورزی نیز در آلودگی آب نقش دارد. استفاده از کودهای کیمیای و سموم دفع آفات باعث می‌شود بخشی از این مواد همراه با باران وارد خاک و سپس آب‌های زیرزمینی شود. این مسئله می‌تواند کیفیت آب چاه‌ها را کاهش دهد و باعث رشد

بیش از حد جلبک‌ها در رودخانه شود.



نکات مهم این بخش

آلودگی می‌تواند از منابع طبیعی یا انسانی باشد.
منابع انسانی معمولاً گسترده‌تر و خطرناک‌ترند زیرا باعث افزایش سریع غلظت مواد آلوده‌کننده می‌شوند.
آلودگی هوا و آب هر دو تأثیر مستقیم بر سلامت انسان و محیط‌زیست دارند.
شناخت منابع آلودگی نخستین قدم برای پیشگیری و کنترل آن است.

مثال‌های آموزشی

مثال ۱:

سؤال: چرا وسایل نقلیه به‌عنوان منبع اصلی آلودگی هوا شناخته می‌شوند؟
پاسخ: زیرا هنگام سوختن بنزین یا دیزل، گازهایی مانند مونوکسید کربن و اکسیدهای نیتروژن تولید می‌کنند و این گازها از طریق آگزوز وارد هوا می‌شوند.

مثال ۲:

سؤال: یک مثال از منبع طبیعی آلودگی هوا چیست؟
پاسخ: فعالیت آتشفشان‌ها که هنگام فوران، گازهای گوگردی و خاکستر وارد هوا می‌کنند.

مثال ۳:

سؤال: چرا استفاده بیش از حد از کودهای کیمیاوی باعث آلودگی آب می‌شود؟
پاسخ: زیرا کودها وارد خاک شده و از طریق باران به آب‌های زیرزمینی منتقل می‌شوند و کیفیت آب چاه‌ها را کاهش می‌دهند.

تأثیرات آلودگی بر انسان‌ها و طبیعت

در بخش قبلی یاد گرفتیم که آلودگی از کجا آغاز می‌شود. حالا می‌خواهیم بفهمیم این آلودگی‌ها چه اثری بر انسان، حیوانات، گیاهان و محیط‌زیست می‌گذارند. شناخت اثرات آلودگی بسیار مهم است، چون تا ندانیم آلودگی چه آسیبی می‌رساند، نمی‌توانیم در مورد جلوگیری از آن تصمیم بگیریم.
آلودگی هوا و آب می‌تواند:

سلامت انسان را تهدید کند
رشد گیاهان و حیوانات را مختل کند
اکوسیستم‌ها را از بین ببرد

و حتی در بلندمدت باعث تغییرات بزرگ در آب‌وهوا شود

۱. اثرات آلودگی هوا بر انسان

آلودگی هوا یکی از بزرگ‌ترین تهدیدهای محیط‌زیستی برای سلامت انسان است. ذرات ریز و گازهای سمی که توسط خودروها، کارخانه‌ها یا سوزاندن زباله وارد هوا می‌شوند، مستقیماً وارد ریه‌های ما می‌شوند.

مشکلات تنفسی

وقتی هوا آلوده است، ذرات ریز وارد بینی و ریه شده و باعث مشکلات زیر می‌شود:

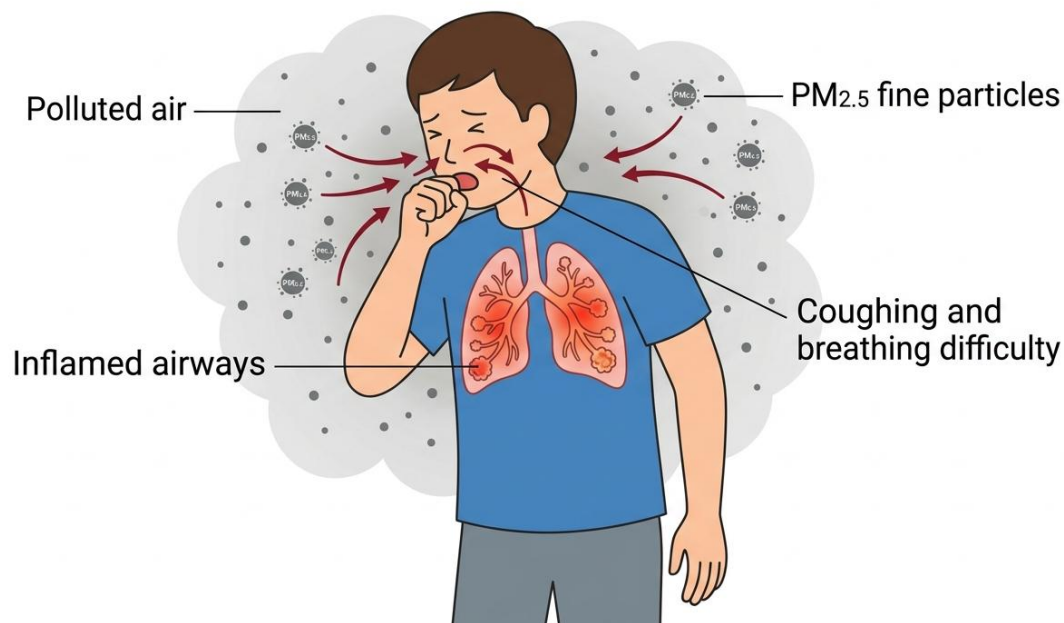
سرفه و تنگی نفس

التهاب ریه

تشدید بیماری‌های تنفسی مثل آسم

عفونت‌های تنفسی در کودکان

مثال ساده: فرض کن وقتی پشت چراغ سرخ ایستاده، دود آگزوز موترهای زیاد وارد هوا می‌شود. وقتی این دود را تنفس می‌کنی، احساس سنگینی و سرفه می‌کنی. این دقیقاً اثر ذرات ریز و گازهای سمی بر ریه است.



مشکلات قلبی و خونی

برخی گازهای آلاینده مثل CO و NO_2 پس از ورود به خون می‌توانند:

ضربان قلب را نامنظم کنند

باعث کاهش اکسیژن خون شوند

خطر حمله قلبی را افزایش دهند

اثرات طولانی‌مدت

اگر یک فرد سال‌ها در شهر آلوده زندگی کند، ممکن است در آینده دچار:

سرطان ریه

کاهش عملکرد ریه

پیری زودرس حجره‌ها
شود.

۲. اثرات آلودگی هوا بر طبیعت

آلودگی فقط سلامت انسان را تهدید نمی‌کند؛ طبیعت نیز به شدت آسیب می‌بیند.

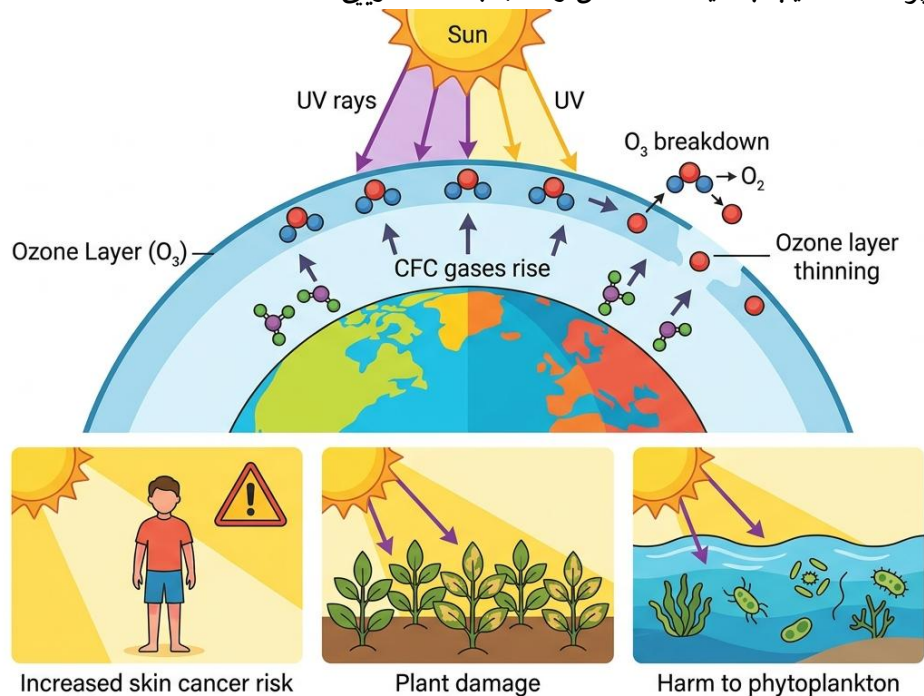
باران اسیدی

باران اسیدی زمانی شکل می‌گیرد که گازهای SO_2 و NO_x در هوا با بخار آب ترکیب شده و اسید تولید کنند. اثرات باران اسیدی: خورده شدن برگ درختان - نابودی جنگل‌ها - اسیدی شدن خاک و کاهش حاصل‌خیزی - اسیدی شدن رودخانه‌ها و مرگ ماهی‌ها

آسیب به لایه اوزون

برخی گازها مانند CFCها باعث تخریب لایه اوزون می‌شوند. لایه اوزون از زمین در برابر اشعه‌های مضر خورشید محافظت می‌کند. آسیب به این لایه باعث اتفاقات زیر می‌شود:

افزایش سرطان پوست - آسیب به گیاهان - کاهش رشد جلبک‌های دریایی



گرم شدن زمین

گازهای گلخانه‌ای مانند CO_2 و متان در هوا جمع می‌شوند و باعث افزایش دمای کره زمین می‌شوند. این مسئله به اتفاقات زیر منجر می‌شود.

ذوب یخ‌ها - بالا آمدن آب دریاها - تغییر فصل‌ها - خشک‌سالی یا سیلاب

۳. اثرات آلودگی آب بر انسان

آلودگی آب خطر بسیار بزرگی است، چون انسان برای آشامیدن، شست‌وشو و کشاورزی به آب سالم نیاز دارد.

بیماری‌های ناشی از آب آلوده

وقتی آب با باکتری‌ها، فاضلاب شهری یا صنعتی آلوده شود، می‌تواند بیماری‌های زیر را ایجاد کند:

اسهال و استفراغ - عفونت معده - بیماری وبا - بیماری‌های پوستی

فلزات سنگین

فلزاتی مانند سرب و جیوه در فاضلاب صنعتی وجود دارند. این فلزات وارد بدن شده و می‌توانند باعث:

آسیب مغزی - کاهش حافظه - مشکلات رشد در کودکان - اختلال کبدی و کلیوی و ... شوند.

مواد کیمیاوی و سموم کشاورزی

کودهای کیمیاوی و سموم دفع آفات وقتی وارد آب‌های زیرزمینی شوند، باعث تغییر طعم و بوی آب - مسمومیت غذایی - اختلال هورمونی در انسان و ... می‌شوند.

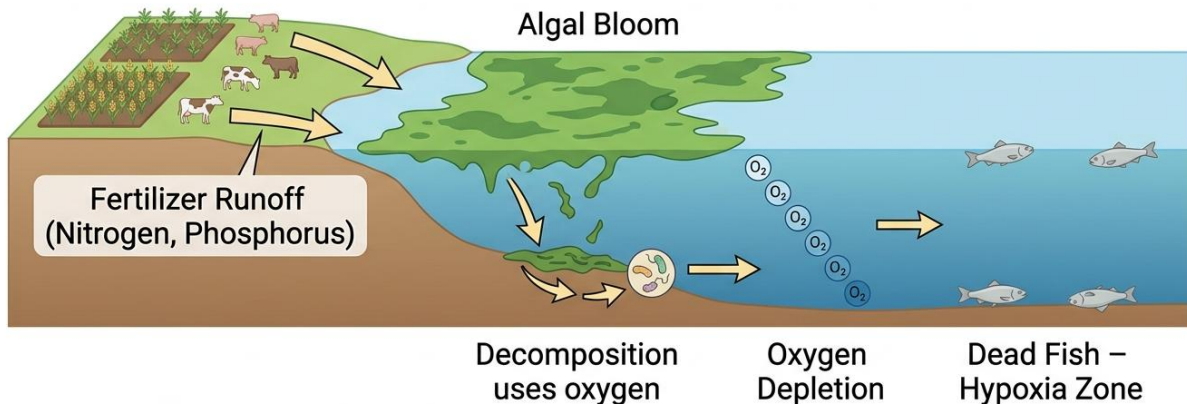
۴. اثرات آلودگی آب بر طبیعت

طبیعت نیز مانند انسان از آلودگی آب آسیب می‌بیند.

مرگ ماهی‌ها و آبزیان

مواد کیمیاوی، کاهش اکسیژن یا افزایش اسیدیته آب باعث می‌شود ماهی‌ها نتوانند زنده بمانند.

پدیده رشد بیش از حد جلبک‌ها (Eutrophication)



این پدیده زمانی رخ می‌دهد که مقدار زیادی کود کیمیاوی وارد آب شود. مراحل این پدیده:

۱. مواد غذایی زیاد وارد آب می‌شود
۲. جلبک‌ها با سرعت زیاد رشد می‌کنند
۳. سطح آب سبز و پوشیده از جلبک می‌شود
۴. نور خورشید به عمق آب نمی‌رسد
۵. اکسیژن کاهش می‌یابد
۶. ماهی‌ها می‌میرند و آب بدبو می‌شود

تغییر اکوسیستم‌ها

وقتی کیفیت آب کاهش می‌یابد، حیوانات و گیاهان آبی نمی‌توانند به زندگی خود ادامه دهند و اکوسیستم‌ها نابود می‌شوند.

مثال‌های آموزشی

مثال ۱:

سؤال: چرا باران اسیدی برای گیاهان خطرناک است؟

پاسخ: زیرا اسیدهای موجود در باران باعث خوردگی برگ‌ها، آسیب به ریشه و کاهش رشد گیاه می‌شود.

مثال ۲:

سؤال: چرا آب آلوده به کودهای کیمیاوی باعث مرگ ماهی‌ها می‌شود؟

پاسخ: چون رشد سریع جلبک‌ها باعث کاهش اکسیژن آب می‌شود و ماهی‌ها نمی‌توانند نفس بکشند.

مثال ۳:

سؤال: چرا تنفس هوای آلوده برای کودکان خطرناک‌تر است؟

پاسخ: زیرا ریه کودکان کوچک‌تر و حساس‌تر است و آلاینده‌ها سریع‌تر وارد بدن آن‌ها می‌شود.

گاز های گلخانه ای

در مبحث قبلی درباره آلودگی هوا و آب و اثرات آن صحبت کردیم. اکنون وارد موضوع مهم‌تری می‌شویم که به آینده زمین مربوط است: تغییرات اقلیمی (Climate Change).

یکی از مهم‌ترین عوامل تغییرات اقلیمی، گازهای گلخانه‌ای هستند.

برای درک تغییرات اقلیم، ابتدا باید بدانیم:

- گاز گلخانه‌ای چیست؟

- چگونه باعث گرم شدن زمین می‌شود؟

- چه انواعی دارد؟

- از کجا تولید می‌شود؟

گاز گلخانه‌ای چیست؟

گازهای گلخانه‌ای (Greenhouse Gases) گازهایی در جو زمین

هستند که گرما را در اطراف زمین نگه می‌دارند. این گازها مانند

شیشه‌های یک گلخانه عمل می‌کنند.

مثال ساده:

در یک گلخانه:

- نور خورشید وارد می‌شود

- اما گرما به راحتی خارج نمی‌شود

در زمین هم:

- نور خورشید وارد جو می‌شود

- سطح زمین گرم می‌شود

- بخشی از گرما می‌خواهد به فضا برگردد

- اما گازهای گلخانه‌ای این گرما را نگه می‌دارند

این پدیده را اثر گلخانه‌ای (Greenhouse Effect) می‌نامند.

اثر گلخانه‌ای چگونه کار می‌کند؟

مراحل اثر گلخانه‌ای:

1. انرژی خورشید به زمین می‌رسد.

2. زمین گرم می‌شود.

3. زمین گرما را به صورت امواج فروسرخ (Infrared) بازتاب

می‌دهد.

4. گازهای گلخانه‌ای این گرما را جذب می‌کنند.

5. گرما دوباره به سطح زمین برمی‌گردد.

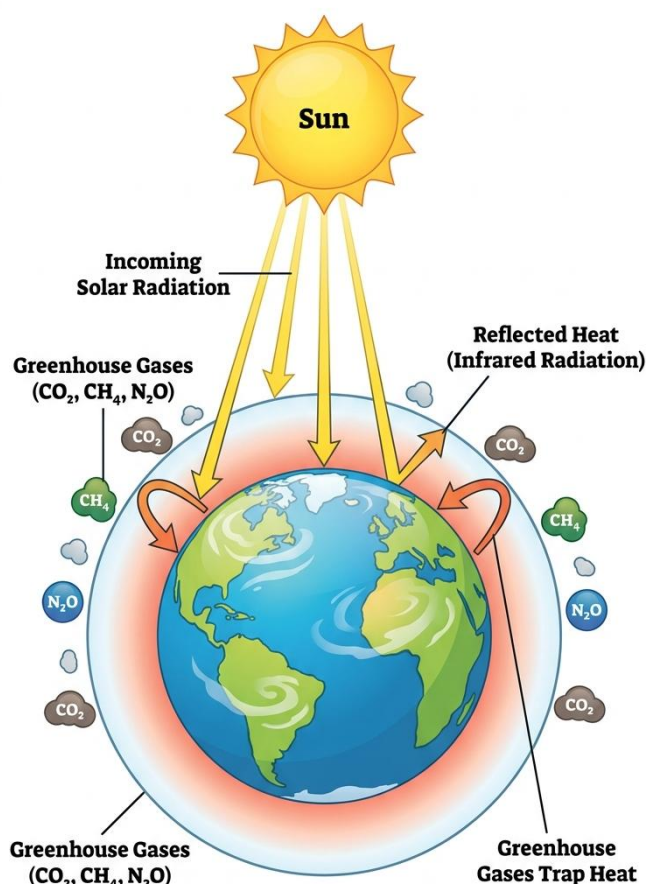
نتیجه: دمای زمین افزایش می‌یابد.

مهم‌ترین گازهای گلخانه‌ای

در این بخش سه گاز اصلی را بررسی می‌کنیم:

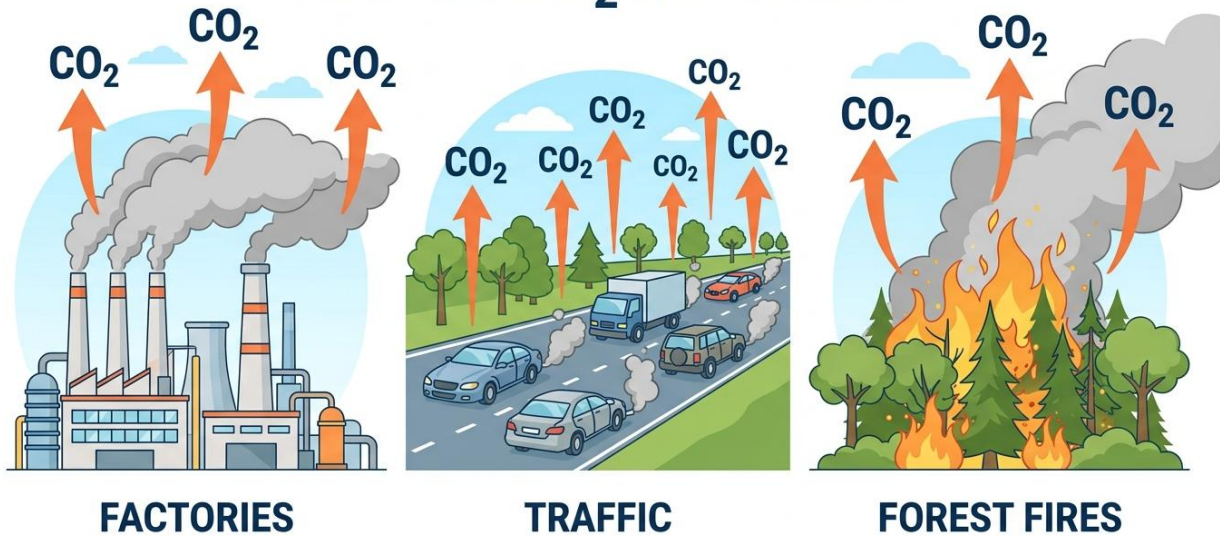
دی‌اکسید کربن (CO_2)

مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای، بیشترین سهم را در گرم شدن زمین دارد.



منابع تولید: سوختن بنزین و گازوئیل - کارخانه‌ها - تولید برق - قطع درختان

MAJOR CO₂ SOURCES

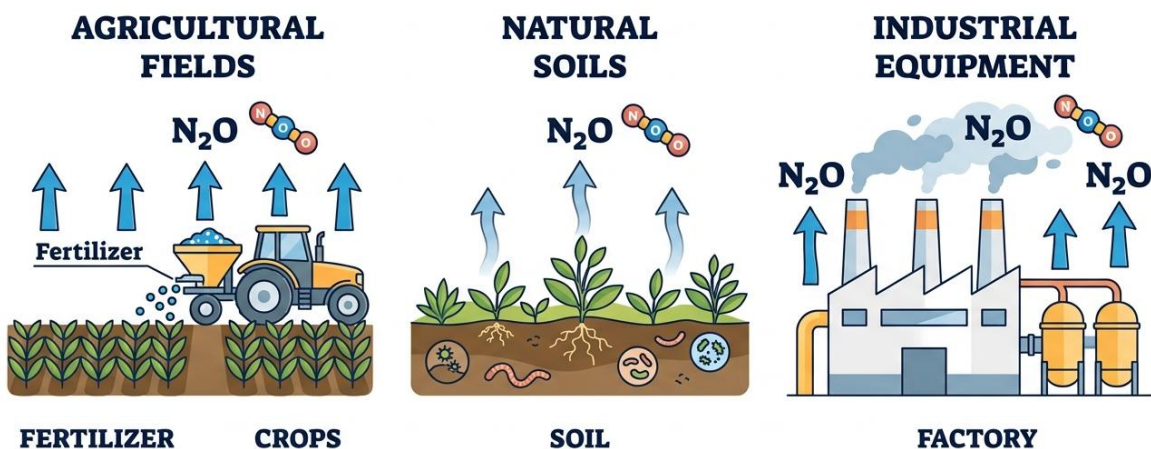


نکته علمی: درختان CO₂ را جذب می‌کنند. پس قطع جنگل‌ها باعث افزایش این گاز می‌شود.
متان (CH₄)

متان گازی بسیار قوی‌تر از CO₂ است.
از نظر قدرت گرمایی: متان حدود ۲۵ برابر قوی‌تر از CO₂ است (در بازه ۱۰۰ ساله).
منابع تولید: دامداری (گاو و گوسفند) - شالیزارهای برنج - دفن زباله‌ها - نشت گاز طبیعی
مثال: وقتی زباله‌ها در محل دفن تجزیه می‌شوند، گاز متان تولید می‌شود.

اکسید نیتروژن (N₂O)
این گاز کمتر شناخته شده اما بسیار خطرناک است.
منابع تولید: کودهای کیمیاوی کشاورزی - صنایع کیمیاوی - سوختن سوخت‌های فسیلی
قدرت گرمایی آن بسیار بیشتر از CO₂ است.

MAJOR SOURCES OF N₂O EMISSIONS (NITROUS OXIDE)



آیا اثر گلخانه‌ای همیشه بد است؟

نکته مهم آموزشی: اثر گلخانه‌ای طبیعی برای زندگی ضروری است.

اگر گازهای گلخانه‌ای وجود نداشتند:

دمای زمین حدود 18- درجه سانتی گراد می‌شد و زندگی ممکن نبود.

مشکل زمانی شروع می‌شود که مقدار این گازها بیش از حد افزایش یابد.

افزایش گازهای گلخانه‌ای چه پیامدی دارد؟

افزایش این گازها باعث:

افزایش دمای زمین - ذوب یخ‌های قطبی - بالا آمدن سطح دریا - تغییر الگوی بارندگی

- افزایش طوفان‌ها و سیلاب‌ها - خشکسالی و ... می‌شود.

مثال‌های آموزشی

مثال 1

سؤال: چرا قطع درختان باعث افزایش گرمایش زمین می‌شود؟

پاسخ: چون درختان CO₂ را جذب می‌کنند و با قطع آن‌ها مقدار CO₂ در هوا افزایش می‌یابد.

مثال 2

سؤال: کدام گاز در دامداری تولید می‌شود؟

پاسخ: متان (CH₄)

مثال 3

سؤال: چرا اثر گلخانه‌ای برای زمین ضروری است؟

پاسخ: چون بدون آن زمین بسیار سرد می‌شود و زندگی ممکن نیست.

نکات مهم این بخش:

گازهای گلخانه‌ای گرما را در جو زمین نگه می‌دارند.

مهم‌ترین گازها: CO₂، CH₄، N₂O

فعالیت‌های انسانی باعث افزایش این گازها شده است.

افزایش بیش از حد آن‌ها منجر به تغییرات اقلیمی می‌شود.

اثر گلخانه‌ای طبیعی لازم است، اما افزایش آن خطرناک است.

نقش گازهای گلخانه‌ای در تغییرات اقلیمی

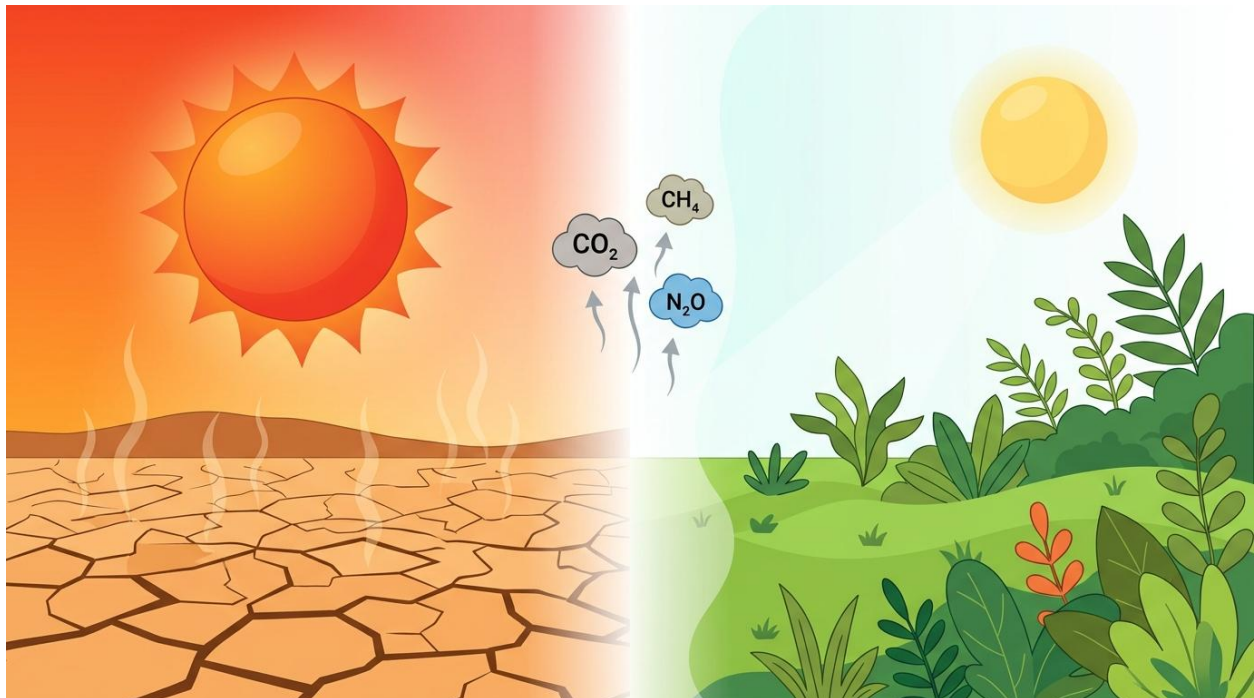
در هفته گذشته، وقتی درباره گازهای گلخانه‌ای صحبت کردیم، آموختیم که چگونه این گازها در جو زمین عمل می‌کنند و چه ویژگی‌هایی باعث شده‌اند که نقش مهمی در تنظیم دمای زمین داشته باشند. اکنون باید قدمی جلوتر برویم و رابطه میان این گازها و پدیده‌ای بسیار مهم به نام تغییرات اقلیمی یا Climate Change را مطالعه کنیم. این موضوع یکی از اساسی‌ترین مباحث کیمیا محیط‌زیست در سطح متوسطه است، زیرا درک آن به دانش‌آموز کمک می‌کند تا بفهمد چگونه فعالیت‌های بشری می‌توانند ساختار طبیعی کره خاکی را تغییر دهند.

برای دانش‌آموزانی که در شرایط سخت آموزشی زندگی می‌کنند، فهم دقیق این مبحث اهمیت بیشتری دارد، چون آشنایی با روند تغییرات اقلیمی به انسان کمک می‌کند اهمیت حفاظت از محیط‌زیست، مدیریت منابع و جلوگیری از تخریب سرزمین خودش را بهتر بفهمد. تغییرات اقلیمی موضوعی پیچیده است اما اگر ارتباط میان گازهای گلخانه‌ای و دمای زمین را مرحله به مرحله بررسی کنیم، کاملاً قابل فهم می‌شود.

گازهای گلخانه‌ای چگونه باعث تغییرات اقلیمی می‌شوند؟

برای اینکه نقش گازهای گلخانه‌ای در تغییرات اقلیمی را به درستی درک کنیم، ابتدا باید جریان انرژی در نظام زمین را مرور کنیم. انرژی خورشید به صورت نور وارد جو زمین می‌شود. بخشی از آن مستقیماً جذب سطح زمین شده و آن را گرم می‌کند. سطح گرم‌شده زمین نیز انرژی را به صورت امواج فروسرخ یا مادون‌قرمز دوباره به جو برمی‌گرداند. اگر این امواج بتوانند آزادانه از جو عبور کرده و به فضا بازگردند، دمای زمین ثابت می‌ماند. اما واقعیت این است که گازهای گلخانه‌ای این امواج را جذب می‌کنند و اجازه نمی‌دهند بخش زیادی از انرژی به فضا بازگردد.

این مکانیسم باعث می‌شود کره زمین به تدریج گرم‌تر شود. اگر مقدار گازهای گلخانه‌ای در جو افزایش یابد، مقدار گرمای به دام افتاده نیز بیشتر خواهد شد. همین افزایش گرما چیزی است که ما آن را گرمایش جهانی یا Global Warming می‌نامیم، و گرمایش جهانی نیز عامل اصلی تغییرات اقلیمی (Climate Change) به شمار می‌رود.



در حالت طبیعی، اثر گلخانه‌ای یک فرآیند مفید و ضروری است، زیرا بدون آن دمای میانگین زمین حدود ۱۸- درجه سانتی‌گراد می‌بود و زندگی ممکن نبود. مشکل زمانی آغاز می‌شود که فعالیت‌های انسانی مانند سوزاندن سوخت‌های فسیلی، جنگل‌زدایی و فعالیت‌های صنعتی باعث افزایش بیش از حد این گازها می‌شوند. در این حالت اثر گلخانه‌ای تقویت می‌شود و سطح گرمایی زمین از مقدار طبیعی فراتر می‌رود. این افزایش دمای متوسط زمین به ظاهر اندک است، اما می‌تواند پیامدهایی بسیار گسترده و مخرب به همراه داشته باشد.

به عنوان مثال زمانی که میانگین دمای جهانی تنها یک یا دو درجه افزایش می‌یابد، الگوهای بارندگی تغییر می‌کنند، فصل‌های خشک طولانی‌تر می‌شوند، شدت طوفان‌ها بیشتر می‌شود، سطح آب دریاها بالا می‌رود و زیستگاه‌های طبیعی بسیاری از گونه‌ها دچار اختلال می‌شود. بنابراین تغییرات اقلیمی تنها یک پدیده علمی نیست بلکه فرآیندی است که مستقیم بر زندگی انسان، حیوانات، گیاهان و محیط‌زیست اثر می‌گذارد.

مثال‌های آموزشی

مثال ۱: نقش افزایش دی‌اکسیدکربن در تغییر اقلیم

سؤال: چرا افزایش CO_2 در جو باعث گرم‌تر شدن زمین می‌شود؟

پاسخ: چون CO_2 یکی از قوی‌ترین گازهای جذب‌کننده امواج مادون قرمز است. وقتی مقدار آن افزایش می‌یابد، مقدار بیشتری از گرمای بازتاب‌شده از سطح زمین در جو باقی می‌ماند و در نتیجه دمای متوسط زمین افزایش می‌یابد.

مثال ۲: تأثیر متان بر تغییرات اقلیمی

سؤال: آیا افزایش مقدار متان تأثیر بیشتری از CO_2 دارد؟

پاسخ: بله. هرچند مقدار متان در جو کمتر است، اما توان گرمایی آن حدود ۲۵ برابر CO_2 است. بنابراین افزایش کوچک در مقدار متان نیز می‌تواند تأثیر قابل توجهی در گرم‌تر شدن زمین داشته باشد.

مثال ۳: اثر تقویت‌شده گلخانه‌ای

سؤال: چرا این پدیده را «اثر گلخانه‌ای تقویت‌شده» می‌نامند؟

پاسخ: چون اثر گلخانه‌ای همیشه وجود داشته است و طبیعی است، اما وقتی فعالیت‌های انسانی باعث افزایش غیرطبیعی گازهای گلخانه‌ای می‌شود، این اثر شدت می‌یابد و بیش از میزان لازم گرما در جو باقی می‌ماند.

نکات مهم آموزشی

نکته ۱: اثر گلخانه‌ای طبیعی برای بقای زندگی ضروری است، اما افزایش بیش از حد آن منجر به اختلال‌های اقلیمی می‌شود.

نکته ۲: افزایش میانگین دمای جهانی حتی به اندازه ۱ درجه می‌تواند پیامدهای گسترده و خطرناک داشته باشد.

نکته ۳: گازهای گلخانه‌ای از منابع مختلف تولید می‌شوند و کاهش یا کنترل آن‌ها بسیار اهمیت دارد.

نکته ۴: تغییرات اقلیمی تنها به گرمایش مربوط نیست؛ بلکه تغییر شکل بارش، یخ‌ذوبی، خشکسالی و طوفان‌ها نیز بخشی از آن هستند.

راهکارهایی برای کاهش اثر پرتوزایی

در بخش قبلی آموختیم که چگونه گازهای گلخانه‌ای باعث گرم‌تر شدن زمین و ایجاد تغییرات اقلیمی می‌شوند. حالا یک سؤال مهم مطرح می‌شود: اگر فعالیت‌های انسانی باعث افزایش این گازها شده‌اند، آیا می‌توانیم مقدار آن‌ها را کاهش دهیم؟ پاسخ این سؤال مثبت است. در این بخش به روش‌هایی می‌پردازیم که انسان‌ها، جوامع و کشورها می‌توانند با استفاده از آن‌ها انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهند.

در دنیای امروز تقریباً همه فعالیت‌های انسانی به نوعی با مصرف انرژی مرتبط هستند. ما برای حرکت خودروها، تولید برق، روشنایی خانه‌ها، تولید مواد غذایی و ساخت محصولات صنعتی به انرژی نیاز داریم. بخش بزرگی از این انرژی هنوز از سوخت‌های فسیلی مانند نفت، زغال‌سنگ و گاز طبیعی تأمین می‌شود. مشکل اینجاست که هنگام سوختن این مواد مقدار زیادی دی‌اکسیدکربن و سایر گازهای گلخانه‌ای وارد جو می‌شود.

اگر جامعه جهانی بخواهد سرعت تغییرات اقلیمی را کاهش دهد، باید روش‌هایی برای کاهش تولید این گازها پیدا کند. این کار تنها وظیفه دولت‌ها یا دانشمندان نیست؛ بلکه به همکاری انسان‌ها در تمام سطوح جامعه نیاز دارد. از یک فرد عادی

گرفته تا کارخانه‌های بزرگ صنعتی همگی می‌توانند در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نقش داشته باشند.



در این بخش بررسی می‌کنیم که چه اقداماتی می‌تواند باعث کاهش انتشار این گازها شود و چرا این اقدامات از نظر علمی مؤثر هستند.

۱. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر

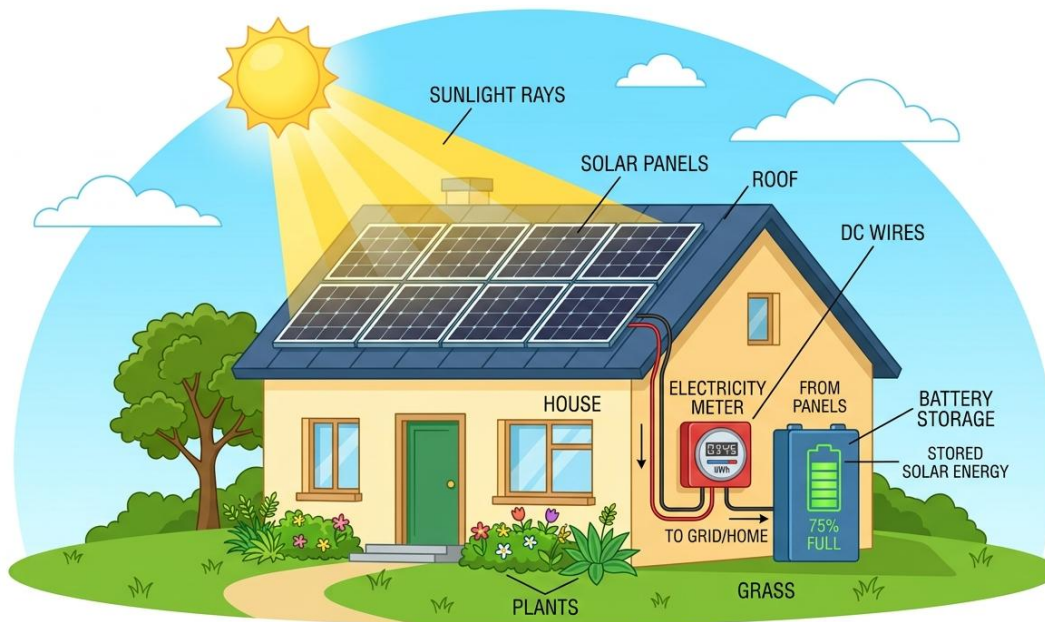
یکی از مهم‌ترین راه‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، جایگزین کردن سوخت‌های فسیلی با انرژی‌های تجدیدپذیر است. انرژی‌های تجدیدپذیر منابعی هستند که به طور طبیعی و مداوم در طبیعت تولید می‌شوند و استفاده از آن‌ها باعث انتشار مقدار بسیار کمی گاز گلخانه‌ای می‌شود.

از مهم‌ترین منابع انرژی تجدیدپذیر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

انرژی خورشیدی - انرژی باد - انرژی آبی - انرژی زمین‌گرمایی - انرژی زیست‌توده

برای مثال، وقتی یک نیروگاه خورشیدی برق تولید می‌کند، هیچ سوخت فسیلی نمی‌سوزاند و در نتیجه دی‌اکسیدکربن تولید نمی‌کند. همین موضوع باعث می‌شود استفاده از انرژی خورشیدی یکی از بهترین راه‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای باشد.

در بسیاری از کشورها امروزه پنل‌های خورشیدی بر روی پشت‌بام خانه‌ها نصب می‌شوند و بخشی از برق مورد نیاز خانه را تأمین می‌کنند. این کار علاوه بر کاهش آلودگی هوا، باعث کاهش هزینه انرژی نیز می‌شود.



مثال آموزشی

سؤال: چرا تولید برق از انرژی خورشیدی باعث کاهش تغییرات اقلیمی می‌شود؟

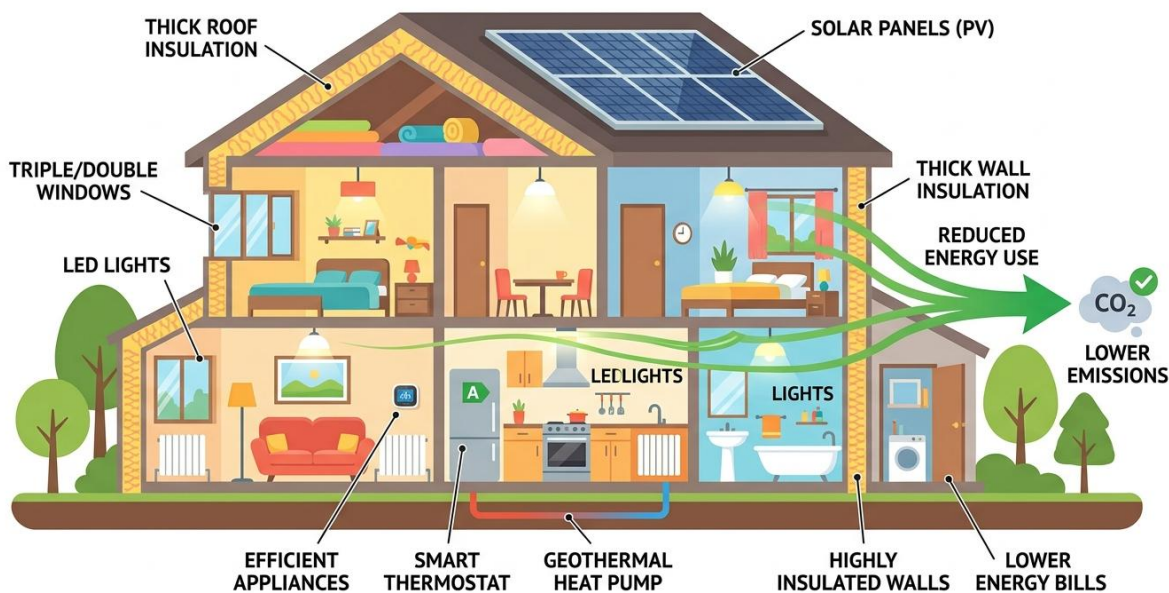
پاسخ: زیرا در این روش انرژی خورشید مستقیماً به برق تبدیل می‌شود و هیچ سوخت فسیلی سوزانده نمی‌شود، بنابراین مقدار CO_2 وارد جو نمی‌شود.

۲. افزایش بهره‌وری انرژی

یکی دیگر از راه‌های مهم برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، کاهش مصرف انرژی بدون کاهش فعالیت‌های انسانی است. این کار با استفاده از فناوری‌های کارآمدتر انجام می‌شود و به آن افزایش بهره‌وری انرژی گفته می‌شود. برای درک بهتر این مفهوم، تصور کنید دو نوع لامپ وجود دارد. لامپ اول یک لامپ قدیمی است که مقدار زیادی انرژی مصرف می‌کند اما نور نسبتاً کمی تولید می‌کند. لامپ دوم یک لامپ LED است که با مصرف انرژی بسیار کمتر همان مقدار نور را تولید می‌کند. در این حالت استفاده از لامپ LED باعث می‌شود مصرف برق کاهش یابد و در نتیجه نیروگاه‌ها سوخت کمتری بسوزانند.

افزایش بهره‌وری انرژی در بسیاری از بخش‌ها قابل اجرا است، مانند:
ساختمان‌ها - وسایل خانگی - کارخانه‌ها - وسایل نقلیه

در ساختمان‌های مدرن از عایق‌های حرارتی استفاده می‌شود تا گرما در زمستان از خانه خارج نشود و در تابستان نیز گرمای بیرون وارد ساختمان نشود. این کار باعث می‌شود مصرف انرژی برای گرم کردن یا خنک کردن ساختمان کاهش یابد.



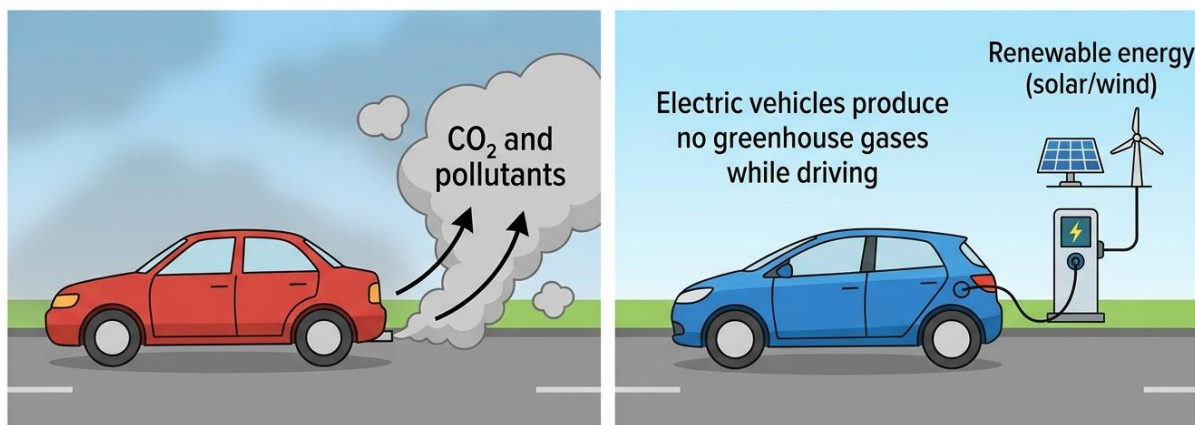
مثال آموزشی

سؤال: چرا عایق‌بندی مناسب ساختمان‌ها می‌تواند انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهد؟
پاسخ: زیرا عایق‌بندی باعث می‌شود انرژی کمتری برای گرم کردن یا سرد کردن ساختمان مصرف شود و در نتیجه سوخت کمتری در نیروگاه‌ها مصرف می‌شود.

۳. توسعه حمل‌ونقل پایدار

بخش حمل‌ونقل یکی از بزرگ‌ترین منابع تولید دی‌اکسیدکربن در جهان است. خودروها، کامیون‌ها، کشتی‌ها و هواپیماها برای حرکت از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند. بنابراین بهبود سیستم‌های حمل‌ونقل می‌تواند تأثیر قابل توجهی در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای داشته باشد.
یکی از روش‌های مؤثر در این زمینه استفاده از وسایل نقلیه الکتریکی است. خودروهای برقی به جای بنزین از برق استفاده می‌کنند و در هنگام حرکت هیچ گاز گلخانه‌ای تولید نمی‌کنند. اگر برق مورد نیاز این خودروها نیز از منابع تجدیدپذیر تولید

شود، میزان آلودگی به شکل قابل توجهی کاهش می‌یابد.



**If the electricity comes from renewable sources,
pollution decreases significantly.**

علاوه بر این، توسعه حمل‌ونقل عمومی مانند مترو، قطار و اتوبوس‌های شهری می‌تواند تعداد خودروهای شخصی در خیابان‌ها را کاهش دهد. وقتی تعداد خودروها کمتر شود، مقدار سوخت مصرفی و در نتیجه مقدار گازهای گلخانه‌ای نیز کاهش می‌یابد.

مثال آموزشی

سؤال: چرا استفاده از مترو در شهرهای بزرگ می‌تواند به کاهش تغییرات اقلیمی کمک کند؟
پاسخ: زیرا یک قطار مترو می‌تواند صدها مسافر را جابه‌جا کند و جایگزین تعداد زیادی خودرو شخصی شود. در نتیجه سوخت کمتری مصرف می‌شود و انتشار CO_2 کاهش می‌یابد.

۴. حفاظت از جنگل‌ها

درختان نقش بسیار مهمی در چرخه کربن دارند. آن‌ها هنگام فتوسنتز دی‌اکسیدکربن موجود در هوا را جذب می‌کنند و آن را به مواد آلی تبدیل می‌کنند. به همین دلیل جنگل‌ها یکی از مهم‌ترین سیستم‌های طبیعی برای کاهش مقدار CO_2 در جو هستند.

وقتی جنگل‌ها قطع می‌شوند، دو اتفاق مهم رخ می‌دهد. نخست اینکه درختان دیگر قادر به جذب دی‌اکسیدکربن نیستند. دوم اینکه چوب درختان هنگام سوختن یا تجزیه شدن دوباره دی‌اکسیدکربن آزاد می‌کند. بنابراین جنگل‌زدایی می‌تواند تأثیر زیادی در افزایش گازهای گلخانه‌ای داشته باشد.

به همین دلیل یکی از راهکارهای مهم برای کاهش تغییرات اقلیمی حفاظت از جنگل‌ها و کاشت درختان جدید است. بسیاری از کشورها امروزه برنامه‌های گسترده درختکاری اجرا می‌کنند تا ظرفیت جذب کربن در طبیعت افزایش یابد.



مثال آموزشی

سؤال: چرا کاشت درختان جدید می‌تواند به کاهش گازهای گلخانه‌ای کمک کند؟

پاسخ: زیرا درختان هنگام فتوسنتز CO_2 موجود در هوا را جذب کرده و آن را در ساختار گیاهی خود ذخیره می‌کنند.

نکات مهم آموزشی این بخش

نکته ۱: کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای یکی از مهم‌ترین راه‌های کنترل تغییرات اقلیمی است.

نکته ۲: استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر باعث می‌شود تولید انرژی بدون انتشار مقدار زیادی CO_2 انجام شود.

نکته ۳: افزایش بهره‌وری انرژی به معنی انجام همان کارها با مصرف انرژی کمتر است.

نکته ۴: حمل‌ونقل پایدار و وسایل نقلیه برقی می‌توانند مقدار زیادی از آلودگی ناشی از سوخت‌های فسیلی را کاهش دهند.

نکته ۵: جنگل‌ها نقش مهمی در جذب دی‌اکسید کربن دارند و حفاظت از آنها برای تعادل اقلیمی بسیار ضروری است.

Reducing Environmental Impacts : کاهش اثرات زیست محیطی

رفتارهای سازگار با محیط‌زیست

در بخش‌های گذشته آموختیم که چگونه فعالیت‌های انسانی باعث افزایش گازهای گلخانه‌ای می‌شود و چه روش‌هایی برای کاهش این گازها وجود دارد. اما توجه به این نکته ضروری است که حفاظت از محیط‌زیست فقط به دولت‌ها یا صنایع بزرگ مربوط نمی‌شود. هر فرد در زندگی روزمره خود می‌تواند با انجام کارهای ساده، اما مؤثر، نقش مهمی در کاهش

آلودگی ها و حفظ محیط زیست ایفا کند.



در علوم محیط زیست به این رفتارها اصطلاحاً "رفتارهای سازگار با محیط زیست" یا Eco-Friendly Practices گفته می شود. این رفتارها به مجموعه اقداماتی اشاره دارند که انسان انجام می دهد تا کمترین آسیب ممکن به طبیعت برسد و منابع طبیعی به طور پایدار حفظ شوند. نکته مهم این است که این رفتارها نه تنها به کاهش آلودگی و آسیب به محیط زیست کمک می کنند، بلکه در بسیاری از موارد سبب کاهش هزینه ها، افزایش سلامتی و بهبود کیفیت زندگی نیز می شوند.

در این بخش می خواهیم نمونه های واقعی و کاربردی از رفتارهای سازگار با محیط زیست را بررسی کنیم؛ رفتارهایی که هر دانش آموز، خانواده یا جامعه می تواند بدون نیاز به امکانات پیچیده انجام دهد.

۱. کاهش مصرف پلاستیک های یک بار مصرف

پلاستیک یکی از بزرگترین مشکلات زیست محیطی جهان است. تولید پلاستیک نه تنها انرژی زیادی مصرف می کند بلکه به طور مستقیم از نفت خام و گاز طبیعی ساخته می شود که خود منابع فسیلی هستند. مهم تر از همه، پلاستیک ها در طبیعت به کندی تجزیه می شوند و می توانند صدها سال در محیط باقی بمانند.

رفتارهای سازگار با محیط زیست در این زمینه شامل چند اقدام ساده اما بسیار مهم است:

- استفاده از کیسه های پارچه ای به جای کیسه های پلاستیکی
- استفاده از بطری های چندبارمصرف
- خرید محصولاتی که بسته بندی کمتر و قابل بازیافت دارند

- پرهیز از ظروف یک بار مصرف هنگام خرید یا استفاده بیرون از خانه



وقتی یک فرد تنها در یک ماه مصرف پلاستیک خود را کاهش می‌دهد، از ورود مقدار زیادی زباله پلاستیکی به محیط‌زیست جلوگیری می‌شود. این کار علاوه بر حفاظت از خاک و آب، از آسیب به جانورانی که پلاستیک را با غذا اشتباه می‌گیرند نیز جلوگیری می‌کند.
مثال آموزشی

سؤال: چرا استفاده از کیسه پارچه‌ای سازگار با محیط‌زیست است؟

پاسخ: چون کیسه پارچه‌ای قابل استفاده مجدد است و نیاز به تولید و مصرف انواع کیسه‌های پلاستیکی را کاهش می‌دهد.

۲. صرفه‌جویی در مصرف آب

آب یکی از حیاتی‌ترین منابع روی زمین است. اما با افزایش جمعیت، تغییرات اقلیمی و مدیریت نادرست منابع، در بسیاری از مناطق جهان (مانند کشورمان افغانستان) کمبود آب به یکی از مشکلات جدی تبدیل شده است.

رفتارهای دوست‌دار محیط‌زیست برای صرفه‌جویی در آب شامل موارد زیر است:

- بستن شیر آب هنگام مسواک زدن یا شستن ظرف‌ها

- تعمیر نشتی لوله‌ها

- استفاده از دوش‌های کم‌مصرف

- جمع‌آوری آب باران برای آبیاری باغچه‌ها

- شست‌وشوی لباس‌ها تنها زمانی که ماشین لباس‌شویی کاملاً پر است

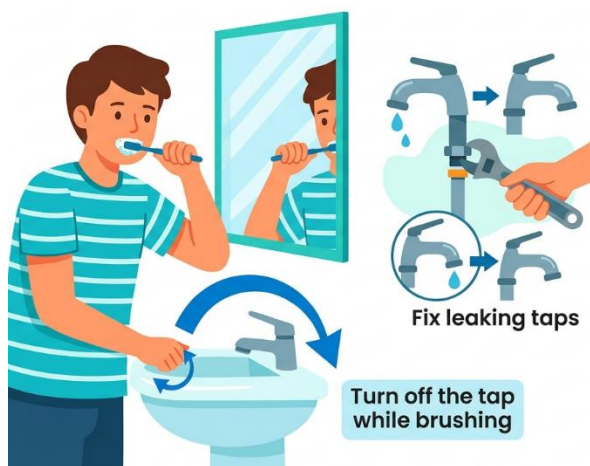
این رفتارها به ظاهر ساده هستند اما وقتی توسط میلیون‌ها نفر انجام شوند، تأثیر بسیار بزرگی بر کاهش مصرف آب دارند.

همچنین کاهش مصرف آب به طور غیرمستقیم باعث کاهش

مصرف انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز می‌شود، چون

تأمین آب پاکیزه و پمپاژ آن نیاز به انرژی دارد.

مثال آموزشی



سؤال: چرا کاهش مصرف آب به کاهش گازهای گلخانه‌ای کمک می‌کند؟
پاسخ: زیرا فرآیند تصفیه و انتقال آب نیاز به انرژی دارد، و مصرف انرژی اغلب با سوخت‌های فسیلی انجام می‌شود. وقتی آب کمتری مصرف شود، انرژی کمتری هم مصرف می‌شود.

۳. بازیافت و استفاده مجدد از مواد

بازیافت یکی از مهم‌ترین اقدامات محیط‌زیستی است که ظرفیت بسیار بالایی برای کاهش آلودگی دارد. وقتی مواد مانند پلاستیک، شیشه، فلز و کاغذ بازیافت می‌شوند، نیازی به استخراج منابع جدید کمتر می‌شود و مصرف انرژی در تولید محصول نیز کاهش می‌یابد.

رفتارهای سازگار با محیط‌زیست در این زمینه شامل:

- جداسازی زباله‌های خشک و تر
- تحویل شیشه‌ها، پلاستیک‌ها و آلومینیوم‌ها به مراکز بازیافت
- استفاده مجدد از وسایل به جای دور انداختن
- استفاده از کاغذ دورو

این رفتارها باعث کاهش مقدار زباله‌ای می‌شود که در طبیعت رها می‌شوند و در نتیجه آلودگی خاک، آب و هوا کاهش می‌یابد.

مثال آموزشی

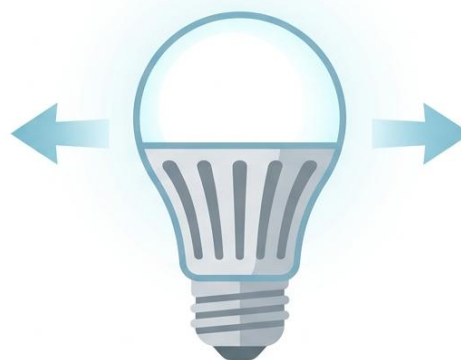
سؤال: چرا بازیافت آلومینیوم اهمیت زیادی دارد؟

پاسخ: چون تولید آلومینیوم از سنگ بوکسیت نیاز به انرژی بسیار زیادی دارد، اما بازیافت آلومینیوم تنها ۵٪ این انرژی را مصرف می‌کند. بنابراین بازیافت آن باعث صرفه‌جویی عظیمی در انرژی می‌شود.

۴. صرفه‌جویی در مصرف انرژی



High energy use
Higher emissions



Low energy use
Lower emissions

هر فرد در خانه می‌تواند با کاهش مصرف انرژی نقش مهمی در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای داشته باشد. مثال‌هایی از رفتارهای سازگار با محیط‌زیست در زمینه مصرف انرژی:

- خاموش کردن چراغ‌ها و وسایل برقی هنگام عدم استفاده
- استفاده از لامپ‌های LED کم‌مصرف
- استفاده از پنجره‌ها برای نور طبیعی به جای روشنایی الکتریکی در طول روز

- تنظیم دمای کولر و بخاری روی مقدار مناسب
- استفاده از وسایل برقی دارای استاندارد مصرف انرژی
صرفه جویی در انرژی باعث می شود نیروگاه ها سوخت کمتری مصرف کنند و همین موضوع مستقیماً به کاهش گازهای گلخانه ای منجر می شود.

سؤال: چرا استفاده از لامپ های LED سازگار با محیط زیست است؟
پاسخ: زیرا مصرف برق کمتری دارند و باعث کاهش نیاز نیروگاه ها به تولید انرژی با سوزاندن سوخت های فسیلی می شوند.

۵. اهمیت پیاده روی و دوچرخه سواری

یکی از ساده ترین و سالم ترین روش های کاهش آلودگی هوا، استفاده کمتر از خودروهای شخصی است. پیاده روی و دوچرخه سواری نه تنها هیچ آلودگی ای تولید نمی کنند بلکه باعث افزایش سلامت جسمی نیز می شوند.



این رفتارها در سطح فردی شاید کوچک به نظر برسند اما اگر تعداد زیادی از مردم آن را انجام دهند، تأثیر بسیار بزرگی بر کیفیت هوا و سلامت جامعه خواهند داشت.

مثال آموزشی

سؤال: دوچرخه سواری چگونه به حفاظت از محیط زیست کمک می کند؟
پاسخ: چون دوچرخه هیچ گاز آلاینده ای تولید نمی کند و جایگزین خودروهای شخصی می شود.

نکات مهم آموزشی

- نکته ۱: رفتارهای سازگار با محیط زیست، رفتارهایی ساده، قابل اجرا و بسیار مؤثر برای کاهش آلودگی هستند.
- نکته ۲: کاهش مصرف پلاستیک و بازیافت، نقش مهمی در کاهش آلودگی خاک و آب دارند.
- نکته ۳: مصرف صحیح آب و انرژی نه تنها محیط زیست را حفظ می کند بلکه هزینه های خانوار را نیز کاهش می دهد.
- نکته ۴: حمل و نقل پاک مانند دوچرخه سواری و پیاده روی در کاهش آلودگی هوا بسیار مؤثر است.
- نکته ۵: هر فرد می تواند نقش بزرگی در حفاظت از محیط زیست ایفا کند.

نقش اشخاص و صنایع در محیط زیست

در بخش های قبلی این درسنامه یاد گرفتیم که فعالیت های انسان چگونه باعث آلودگی آب، هوا و خاک می شود و چطور افزایش گازهای گلخانه ای می تواند تغییرات اقلیمی را تشدید کند. همچنین دیدیم که رفتارهای سازگار با محیط زیست

می‌توانند اثرات منفی فعالیت‌های انسان را کاهش دهند. اما برای دستیابی به نتیجه‌ای واقعی و مؤثر، لازم است درک کنیم که چه کسانی مسئول این تغییر هستند و چه کسانی باید برای حل آن اقدام کنند.

به زبان ساده، حفاظت از محیط‌زیست فقط یک وظیفه نیست، بلکه مشارکت جمعی است؛ یعنی هم افراد و هم صنایع و کارخانه‌ها باید در این مسیر نقش خود را ایفا کنند. هرکدام از این دو گروه تأثیر متفاوتی بر محیط‌زیست دارند و بنابراین نقش‌های متفاوتی نیز در کاهش آلودگی خواهند داشت.

در این بخش یاد می‌گیریم که نقش افراد چیست، نقش صنایع چیست، و چگونه همکاری این دو می‌تواند آینده‌ای سالم‌تر برای زمین ایجاد کند.

۱. نقش افراد (Individuals) در حفاظت از محیط‌زیست

افراد جامعه کوچک‌ترین واحدهای تشکیل‌دهنده یک کشور هستند و رفتار هر فرد می‌تواند اثرات مثبت یا منفی زیادی بر محیط‌زیست بگذارد. شاید تصور شود که اقدامات فردی کم‌اهمیت‌اند، اما وقتی میلیون‌ها نفر این اقدامات را انجام دهند، تأثیر آن بسیار بزرگ و قابل مشاهده خواهد بود.

نقش افراد را می‌توان در سه دسته مهم بررسی کرد:

الف) تغییر رفتارهای روزمره

IRRESPONSIBLE BEHAVIOR



انسان‌ها در زندگی روزانه خود فعالیت‌هایی انجام می‌دهند که به طور مستقیم بر طبیعت تأثیر دارد: مصرف انرژی، استفاده از آب، خرید محصولات مختلف، تولید زیاده، رفت‌وآمد و... اگر این رفتارها اصلاح شوند، مقدار زیادی آلودگی کاهش می‌یابد.

نمونه‌هایی از رفتارهای مهم افراد:

- استفاده کمتر از خودرو شخصی

- کاهش مصرف پلاستیک

- بازیافت مواد

- صرفه‌جویی در آب و برق

- استفاده از وسایل کم‌مصرف

- خرید محصولات سازگار با محیط‌زیست

این رفتارها ساده و قابل اجرا برای همه هستند و در درستی خاصی ندارند.

RESPONSIBLE BEHAVIOR



RECYCLE

SAVE WATER

مثال آموزشی (۱)

سؤال: یک دانش آموز چگونه می تواند در کاهش آلودگی نقش داشته باشد؟

پاسخ: با خاموش کردن چراغ ها در زمان عدم استفاده، استفاده از بطری چندبارمصرف، و پیاده روی برای مسیرهای کوتاه.

ب) افزایش آگاهی و آموزش

یکی از مهم ترین نقش های افراد این است که آگاهی محیط زیستی خود و جامعه را افزایش دهند. وقتی مردم بدانند که رفتارهایشان چه اثری بر طبیعت دارد، انگیزه بیشتری برای انجام اقدامات مثبت خواهند داشت.

روش های افزایش آگاهی:

- مطالعه مطالب درباره محیط زیست

- شرکت در برنامه های آموزشی

- آموزش خانواده و دوستان

- مشارکت در گروه های دانش آموزی و اجتماعی

یک فرد آگاه می تواند به سادگی دیگران را نیز تشویق به رفتارهای سالم کند.

مثال آموزشی (۲)

سؤال: چرا آموزش محیط زیستی اهمیت دارد؟

پاسخ: چون باعث می شود مردم بفهمند نتیجه رفتارهایشان چیست و چگونه می توانند آلودگی را کاهش دهند.

ج) مشارکت در فعالیتهای اجتماعی

افراد می توانند در فعالیتهای جمعی نیز نقش مهمی داشته باشند:

شرکت در برنامه های درختکاری - شرکت در پاک سازی محیط (پارک ها، رودخانه ها، خیابان ها)

- حمایت از طرح های بازیافت - همکاری با گروه های محیط زیستی

این فعالیت ها باعث می شوند مردم علاوه بر اثر عملی، احساس مسئولیت بیشتری نسبت به محیط زیست پیدا کنند.

مثال آموزشی (۳) سؤال: آیا شرکت در روزهای پاک سازی محیط مؤثر است؟

پاسخ: بله، چون باعث کاهش مستقیم زباله و همچنین افزایش آگاهی عمومی می شود.

۲. نقش صنایع و کارخانه ها (Industries)

صنایع یکی از اصلی ترین تولیدکنندگان آلودگی در جهان هستند. آن ها برای تولید محصولات مختلف از انرژی زیاد استفاده می کنند، مواد کیمیاوی مصرف می کنند و مقدار زیادی گازهای گلخانه ای و زباله های صنعتی تولید می کنند. بنابراین نقش



Individual actions



Community pressure



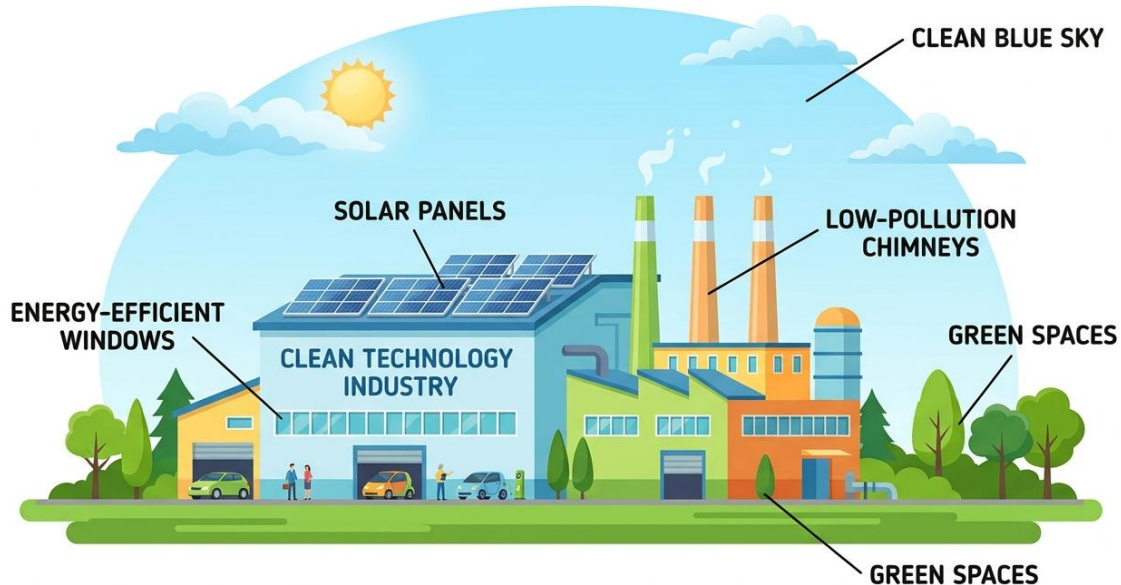
Industrial changes



Cleaner environment

صنایع در کاهش آلودگی بسیار اساسی و غیرقابل انکار است.
نقش صنایع را در سه بخش اصلی بررسی می‌کنیم:

الف) استفاده از فناوری‌های پاک (Clean Technologies)



فناوری‌های پاک به مجموعه فناوری‌هایی گفته می‌شود که هنگام تولید انرژی یا کالا، آلودگی کمتری ایجاد می‌کنند.

مثال‌هایی از فناوری‌های پاک:

- فیلترهای صنعتی برای کاهش آلودگی هوا

- دستگاه‌های تصفیه آب صنعتی

- استفاده از انرژی خورشیدی و بادی در کارخانه‌ها

- بازیافت مواد اولیه

- سیستم‌های کاهش مصرف انرژی

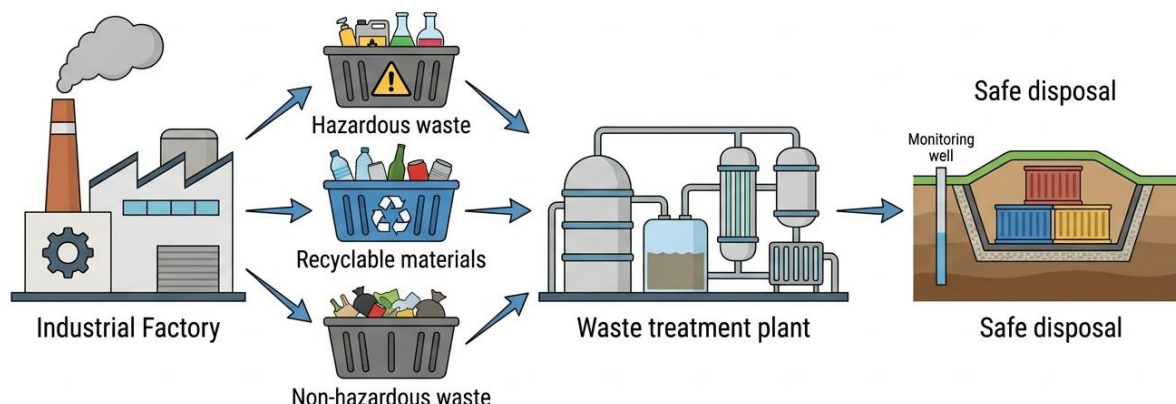
این فناوری‌ها باعث می‌شوند مقدار زیادی از آلودگی قبل از انتشار به محیط‌زیست کنترل یا تصفیه شود.

مثال آموزشی (۴)

سؤال: یک کارخانه چگونه می‌تواند آلودگی هوا را کاهش دهد؟

پاسخ: با نصب فیلترهای مخصوص روی دودکش‌ها که ذرات آلاینده را قبل از خروج از کارخانه جذب می‌کنند.

Industrial Waste Management



زباله‌های صنعتی اگر بدون مدیریت صحیح رها شوند، می‌توانند موجب آلودگی شدید خاک، آب‌های زیرزمینی و رودخانه‌ها شوند. به همین دلیل صنایع باید:

- زباله‌ها را جداسازی کنند
 - مواد خطرناک را در ظروف ایمن ذخیره نمایند
 - زباله‌ها را بازیافت کنند
 - از رهاسازی مستقیم پسماندها در طبیعت جلوگیری کنند
 - اجرای این اقدامات می‌تواند از انتشار بسیاری از مواد خطرناک به محیط‌زیست جلوگیری کند.
- مثال آموزشی (۵)

سؤال: چرا دفع غیر اصولی زباله‌های صنعتی خطرناک است؟

پاسخ: چون مواد کیمیای می‌توانند وارد خاک و آب شوند و باعث بیماری انسان‌ها و مرگ جانوران شوند.

ج) کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

صنایع از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان CO_2 ، متان و سایر گازهای گلخانه‌ای هستند. بنابراین باید اقدامات جدی برای کاهش انتشار این گازها انجام دهند.

روش‌های مهم کاهش انتشار:

- استفاده از انرژی تجدیدپذیر
- افزایش بهره‌وری انرژی در دستگاه‌ها
- بازیافت حرارتی و استفاده مجدد از گرمای تولیدشده
- اصلاح فرایندهای کیمیای

- کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی

این اقدامات نه تنها به کاهش تغییرات اقلیمی کمک می‌کند، بلکه در بسیاری از موارد باعث کاهش هزینه تولید در کارخانه‌ها نیز می‌شود.

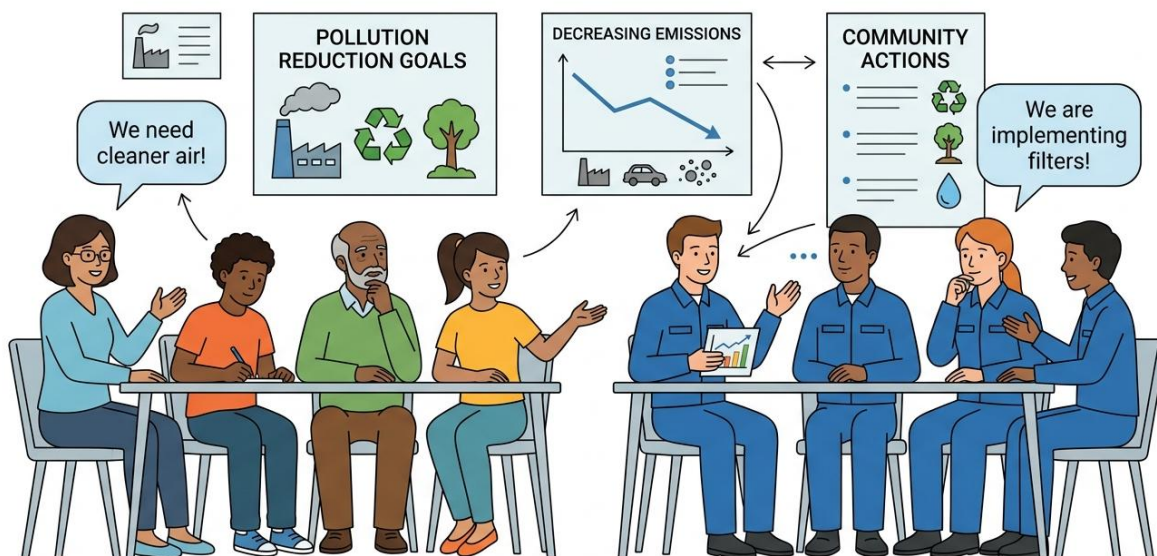
مثال آموزشی (۶)

سؤال: چرا استفاده از انرژی خورشیدی در یک کارخانه مهم است؟

پاسخ: چون باعث کاهش نیاز به سوخت‌های فسیلی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود.

۳. همکاری مشترک افراد و صنایع (Individuals + Industries)

حفاظت از محیط‌زیست زمانی موفق خواهد بود که افراد و صنایع با هم همکاری کنند. نه افراد به تنهایی قادر به جلوگیری از آلودگی هستند، نه صنایع بدون حمایت مردم می‌توانند برنامه‌های محیط‌زیستی را اجرا کنند.



نمونه‌هایی از همکاری موفق:

- مردم با خرید کالاهای سازگار با محیط‌زیست، صنایع را تشویق به تولید محصولات سبز می‌کنند

- صنایع با کاهش آلودگی، سلامت مردم را افزایش می‌دهند

- افراد با بازیافت، مواد اولیه مورد نیاز صنایع بازیافتی را تأمین می‌کنند

- هر دو گروه با صرفه‌جویی در انرژی باعث کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی می‌شوند

مثال آموزشی (۷)

سؤال: اگر مردم یک شهر از محصولات بازیافتی حمایت کنند، چه اثری دارد؟

پاسخ: صنایع تشویق می‌شوند محصولات بازیافتی بیشتری تولید کنند و این باعث کاهش زباله و مصرف منابع می‌شود.

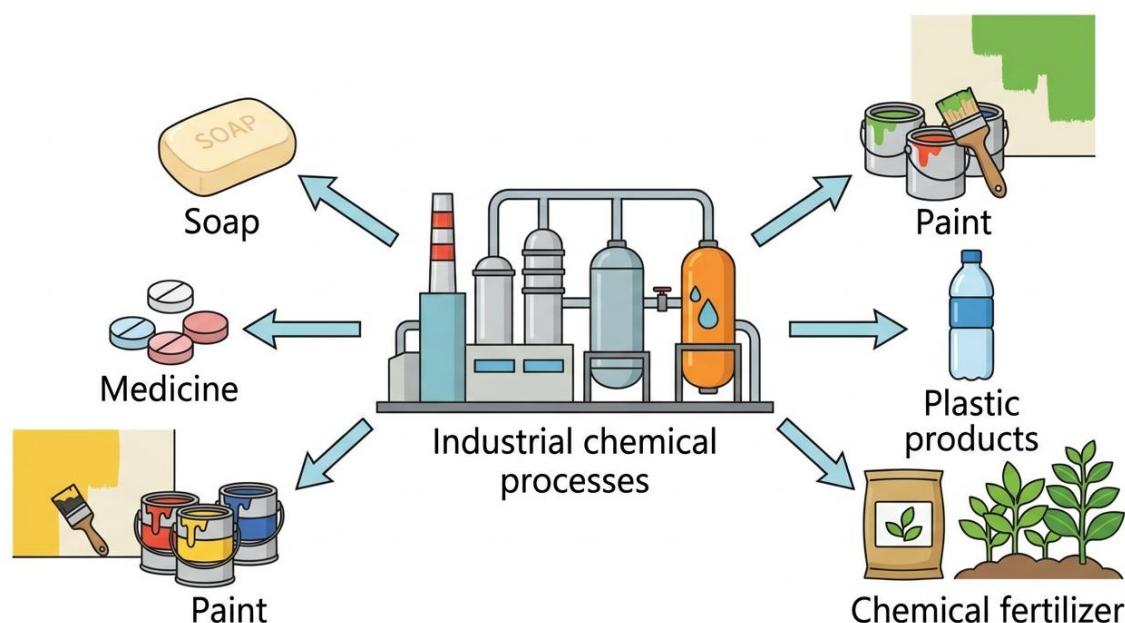
نکات مهم آموزشی

- نکته ۱: افراد با رفتارهای روزمره خود می‌توانند مقدار زیادی از آلودگی را کاهش دهند.
- نکته ۲: صنایع بیشترین تأثیر را بر محیط‌زیست دارند و باید از فناوری‌های پاک و مدیریت صحیح پسماند استفاده کنند.
- نکته ۳: همکاری افراد و صنایع برای حل مشکلات محیط‌زیستی ضروری است.
- نکته ۴: افزایش آگاهی عمومی یکی از مؤثرترین راه‌ها برای کاهش آلودگی است.
- نکته ۵: برنامه‌های محیط‌زیستی بدون مشارکت مردم و صنایع موفق نمی‌شوند.

Unit 11: Applied Science and Society

دانش کاربردی و جامعه

در این درسنامه، وارد یکی از کاربردی‌ترین بخش‌های علم کیمیا می‌شویم؛ یعنی بررسی نقش این علم در صنعت، کشاورزی، تولید غذا و زندگی اجتماعی. دانش آموزی که تاکنون مباحث بنیادی‌تری مثل ساختار مواد، پیوندهای کیمیای، خواص فلزات و غیرفلزات، و همین‌طور واکنش‌های مهم کیمیای را آموخته است، اکنون آماده است تا با دنیای واقعی مواد کیمیای و استفاده‌های گسترده آن‌ها روبه‌رو شود. کیمیا در صنعت یکی از ستون‌های اصلی پیشرفت فناوری، تولید محصولات مصرفی و افزایش کیفیت زندگی بشر است. بسیاری از چیزهایی که هر روز با آن‌ها سر و کار داریم (از صابون و دارو گرفته تا پلاستیک، کود کیمیای و رنگ) نتیجه مستقیم فرآیندهای کیمیای صنعتی هستند. بنابراین درک این موضوع که «کدام محصولات کیمیای در صنعت تولید می‌شوند؟» و «چرا این محصولات تا این اندازه برای زندگی بشر مهم‌اند؟» یک قدم اساسی در فهم نقش علم کیمیا در جامعه است.



در ابتدای این درس، لازم است دانش‌آموزان با مفهوم محصولات کیمیای صنعتی آشنا شوند. این عبارت به موادی اشاره دارد که از طریق فرآیندهای علمی و واکنش‌های کنترل‌شده در کارخانه‌ها ساخته می‌شوند و هدف آن‌ها تأمین نیازهای روزمره، صنعتی یا تخصصی جامعه است. برخی از این مواد بسیار ساده‌اند؛ مانند نمک خوراکی تصفیه‌شده که در کارخانه‌ها تولید می‌شود. برخی دیگر بسیار پیچیده‌اند، مثل پلیمرهای مصنوعی یا داروهای کیمیای. شناخت این محصولات اولین گام برای درک این است که چگونه کیمیا به طور مستقیم زندگی ما را شکل می‌دهد.

کیمیا در صنعت : Chemistry in Industry

شناسایی محصولات کیمیای رایج در صنعت

در این بخش، هدف آن است که دانش‌آموز بتواند چندین مورد از مهم‌ترین و پرکاربردترین محصولات کیمیای صنعتی را شناسایی کرده و از ماهیت، کاربرد و دلیل تولید آن‌ها در صنعت مطلع شود. تولید این مواد معمولاً به صورت گسترده، استاندارد و با کیفیت کنترل‌شده انجام می‌گیرد. این مواد همچنین پایه بسیاری از صنایع دیگر هستند و بدون وجود آن‌ها، امکان تولید بسیاری از محصولات امروزی وجود نداشت.

برای ایجاد درک عمیق و واقعی، هر محصول کیمیای را نه تنها معرفی می‌کنیم، بلکه توضیح می‌دهیم چرا ساخته می‌شود، چه خواصی دارد و در چه زمینه‌هایی استفاده می‌شود. همچنین مثال‌هایی به صورت سؤال و جواب ارائه می‌کنیم تا تحلیل ذهنی دانش‌آموز فعال‌تر شود.

1. محصولات کیمیای پایه

(Basic Industrial Chemicals)

یکی از مهم‌ترین دسته‌های مواد کیمیای صنعتی، موادی هستند که پایه تولید بسیاری از مواد دیگر محسوب می‌شوند. این مواد معمولاً در حجم بسیار زیاد تولید می‌شوند و ارزش اقتصادی بالایی دارند، زیرا مواد اولیه صناعت دیگر را فراهم می‌کنند.

الف) اسید سولفوریک (Sulfuric Acid)

اسید سولفوریک یکی از پرکاربردترین مواد کیمیای صنعتی در جهان است. حتی گفته می‌شود میزان تولید اسید سولفوریک در یک کشور نشانگر میزان پیشرفت صنعتی آن کشور است. این ماده بسیار قوی، خورنده و واکنش‌پذیر است و در ساخت کودهای کیمیای، مواد شوینده، فرآوری فلزات، پالایش نفت و صدها فرآیند دیگر استفاده می‌شود.

مثال آموزشی:

سؤال: چرا کارخانه‌های تولید کود کیمیای بیشترین مصرف اسید سولفوریک را دارند؟

پاسخ: زیرا برای تولید کودهای فسفاتی لازم است صخره‌های فسفات در اسید سولفوریک حل شوند تا فسفات قابل استفاده برای گیاهان تولید شود.

ب) اسید نیتریک (Nitric Acid)

این اسید نیز یکی از مواد پایه صنعتی است. در تولید کودهای نیترژنه مانند نیترات آمونیوم، همچنین در ساخت رنگ‌ها، پلاستیک‌ها و مواد منفجره صنعتی کاربرد دارد.

پ) سود کاستیک یا سدیم هیدروکسید (NaOH)

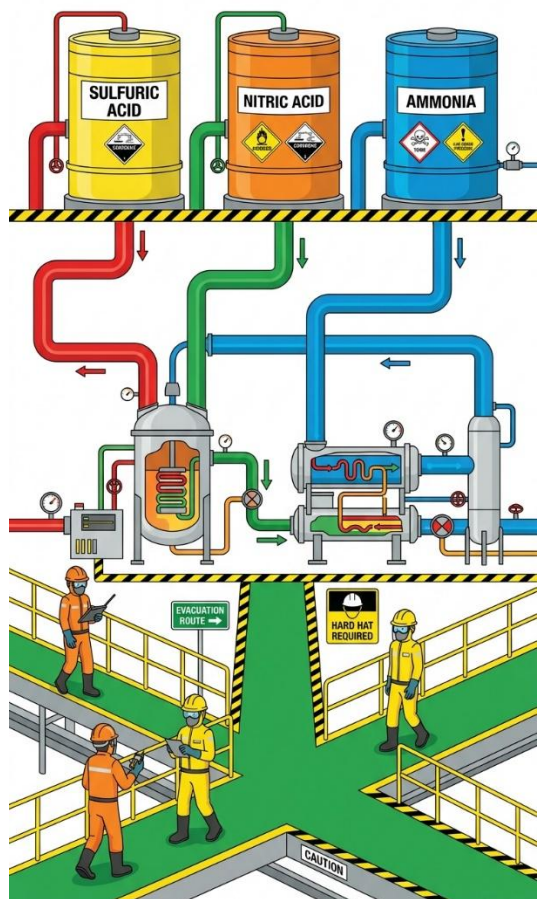
یک ماده قلیایی بسیار مهم که در صابون‌سازی، تولید کاغذ، تصفیه آب، ساخت مواد شوینده و صنایع غذایی استفاده فراوان دارد.

ت) آمونیاک (Ammonia)

گازی با بوی تند که بیشتر برای ساخت کودهای کیمیای به کار می‌رود. تقریباً نیمی از غذای فعلی بشر وابسته به کودهای تولیدشده از آمونیاک است.

2. محصولات کیمیای مصرفی (Consumer Chemical Products)

این دسته شامل موادی است که به طور مستقیم در خانه‌ها، مغازه‌ها و محیط‌های عمومی استفاده می‌شوند. بسیاری از این محصولات برای دانش‌آموزان آشنا هستند، اما ممکن است ندانند که همه این‌ها نتیجه واکنش‌های کیمیای دقیق



هستند.



Soaps & Detergents



Medicines



Cosmetics & Personal Care

(الف) صابون‌ها و مواد شوینده

این مواد برای پاک کردن چربی‌ها و آلودگی‌ها از سطوح و لباس‌ها به کار می‌روند. صابون‌ها از واکنش بین چربی‌ها و سود کاستیک ساخته می‌شوند. مواد شوینده صنعتی نیز ترکیبات پیچیده‌تری دارند که به پاک‌کنندگی بالاتر کمک می‌کنند. مثال آموزشی:

سؤال: چرا صابون در آب سخت خوب کف نمی‌کند، اما مواد شوینده صنعتی کف زیاد تولید می‌کنند؟
پاسخ: چون یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت با صابون واکنش داده و رسوب نامحلول می‌سازند، اما مواد شوینده صنعتی طوری طراحی شده‌اند که با این یون‌ها واکنش ندهند.

(ب) داروها (Medicines)

تمام داروهایی که در داروخانه‌ها وجود دارند، از جمله مسکن‌ها، آنتی‌بیوتیک‌ها و شربت‌های سرفه، نتیجه طراحی و تولید دقیق کیمیاوی هستند. این فرآیندها بسیار حساس‌اند و کوچک‌ترین تغییر در ساختار مولکول می‌تواند باعث تغییر شدید اثر دارو شود.

(پ) لوازم آرایشی و بهداشتی

کرم‌ها، شامپوها، خمیردندان‌ها و بسیاری از محصولات مراقبت شخصی از ترکیب مواد کیمیاوی مختلف ساخته می‌شوند. این محصولات باید بی‌خطر، پایدار و سازگار با پوست انسان باشند و به همین دلیل نیاز به کنترل کیفیت صنعتی دارند.

3. پلیمرها و پلاستیک‌ها (Polymers and Plastics)

پلیمرها یکی از مهم‌ترین گروه مواد کیمیاوی صنعتی هستند. این مواد با اتصال تعداد زیادی مولکول ساده (مونومر) ساخته می‌شوند. انواع مختلفی از پلیمرها وجود دارد که هر کدام خواص و کاربردهای خاص خود را دارند. مهم‌ترین پلیمرهای صنعتی:

- پلی‌اتیلن (PE) – برای ساخت کیسه‌ها و بطری‌ها
- پلی‌پروپیلن (PP) – در لوازم خانگی و قطعات خودرو
- PVC – در لوله‌کشی، کف‌پوش‌ها و کابل‌ها
- پلی‌استر – در لباس‌ها و بطری‌ها
- نایلون – در طناب‌ها و پارچه‌های مقاوم

مثال آموزشی:

سؤال: چرا از پلیمرها در ساخت وسایل سبک و ارزان استفاده می‌شود؟
پاسخ: زیرا این مواد سبک‌اند، مقاومت خوبی دارند و تولیدشان نسبت به مواد طبیعی یا فلزی ارزان‌تر است.

4. کودهای کیمیاوی، رنگ‌ها و مواد افزودنی

در بخش‌های بعدی درسنامه دوباره از کودها صحبت خواهیم کرد، اما در این بخش فقط به عنوان نمونه‌ای از محصولات کیمیاوی صنعتی به آن اشاره می‌کنیم.

- رنگ‌ها (Dyes & Pigments) در صنعت نساجی، پلاستیک‌سازی و چاپ
- مواد افزودنی غذایی مانند نگه‌دارنده‌ها، امولسیون‌کننده‌ها و طعم‌دهنده‌ها
- موادی مانند گچ صنعتی، سیمان و شیشه که همگی از واکنش‌های کیمیاوی کنترل‌شده ایجاد می‌شوند

اهمیت محصولات کیمیاوی در زندگی روزمره

پس از آنکه دانش‌آموز با انواع محصولات کیمیاوی صنعتی آشنا شد، اکنون زمان آن رسیده که نقش واقعی این مواد در زندگی روزمره بررسی شود. درک ارزش این محصولات تنها به شناخت نام و کاربردشان محدود نمی‌شود، بلکه باید بفهمیم چگونه این مواد کیفیت زندگی را تغییر می‌دهند، مشکلات را حل می‌کنند، رفاه و سلامت را افزایش می‌دهند، تولید غذا را آسان‌تر می‌کنند و حتی به کاهش هزینه‌های زندگی کمک می‌کنند. هدف این بخش آن است که دانش‌آموز بفهمد اگر علم کیمیا و محصولات کیمیاوی نبودند، زندگی امروز بشر تا چه اندازه دشوار، محدود و حتی کوتاه‌تر می‌بود. فهم این اهمیت باعث می‌شود نگاه دانش‌آموز نسبت به علم کیمیا از یک درس مدرسه‌ای فراتر رفته و به عنوان نیرویی که زندگی او و خانواده‌اش را شکل می‌دهد درک شود.

اهمیت محصولات کیمیاوی در زندگی روزمره

برای فهم بهتر اهمیت کیمیا صنعتی، کافی است به یک روز عادی فکر کنیم؛ از زمانی که بیدار می‌شویم تا لحظه‌ای که دوباره به خواب می‌رویم، صدها محصول کیمیاوی در اطرافمان هستند که هر کدام نقشی بسیار مهم ایفا می‌کنند. بسیاری از این محصولات به قدری عادی شده‌اند که دیگر متوجه وجودشان نمی‌شویم، اما نبود آن‌ها بلافاصله زندگی ما را مختل می‌کرد.

۱. بهداشت، سلامت و زندگی پاکیزه

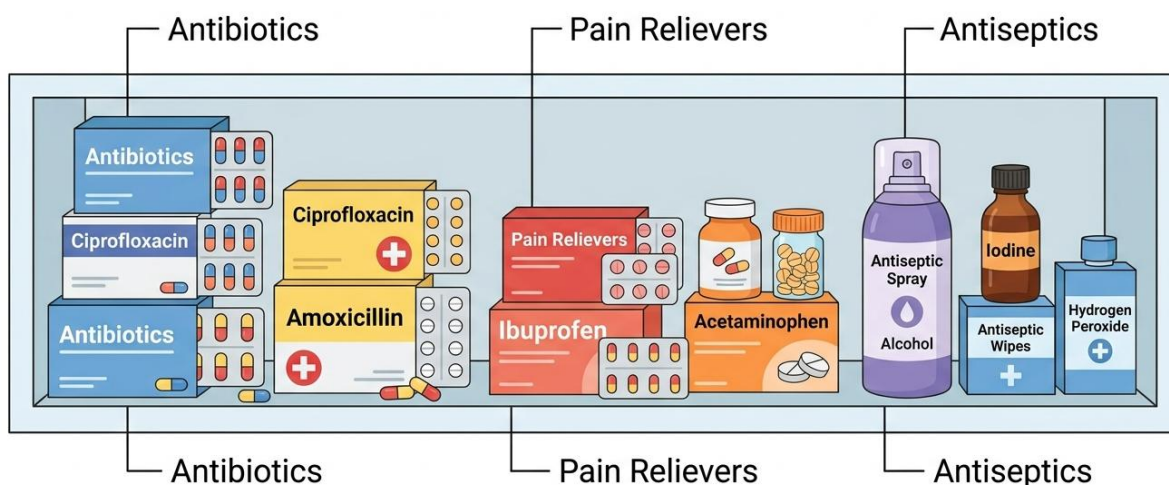
یکی از مهم‌ترین حوزه‌هایی که کیمیا صنعتی در آن نقش حیاتی دارد، بهداشت و سلامت فردی است. پاکیزگی یک نیاز اساسی بشر بوده و هست. صابون‌ها، شامپوها، خمیردندان‌ها، مواد ضدعفونی‌کننده، شوینده‌های لباس و ظرف، همه محصولات هستند که از ترکیبات کیمیاوی دقیق ساخته شده‌اند. اگر این مواد نبودند، پاکیزگی روزمره بسیار دشوارتر بود. شستن لباس با خاکستر یا چربی حیوانی (همان‌طور که در گذشته رایج بود) نه تنها سخت بود بلکه به اندازه محصولات امروزی مؤثر نبود. خمیر دندان نیز با ترکیب موادی مانند فلوراید، کلسیم و عوامل ضدبakterی ساخته می‌شود که سلامت دندان‌ها را تضمین می‌کند. بدون این محصولات، میزان بیماری‌های پوستی، عفونی و دهانی بسیار بیشتر می‌شد.

۲. نقش مهم محصولات کیمیاوی در سلامت و درمان

تقریباً تمام داروها حاصل فرآیندهای کیمیاوی صنعتی هستند. داروهایی مانند آنتی‌بیوتیک‌ها در درمان عفونت‌های خطرناک نقش حیاتی دارند. مسکن‌ها باعث کاهش درد و افزایش کیفیت زندگی می‌شوند. داروهای فشار خون، قلب، دیابت و صدها بیماری دیگر، سلامتی میلیون‌ها انسان را حفظ می‌کنند. اگر این مواد کیمیاوی وجود نداشتند، بسیاری از بیماری‌ها که امروز قابل درمان یا قابل کنترل هستند، جان انسان‌ها را تهدید می‌کردند. ویژگی مهم داروهای صنعتی این است که با

دقت بسیار بالا ساخته می‌شوند تا مقدار ماده مؤثره دقیق، خلوص مشخص و اثر قابل‌پیش‌بینی داشته باشد.

Pharmacy Medicine Shelf: Chemical Products in Healthcare



۳. غذا و کشاورزی

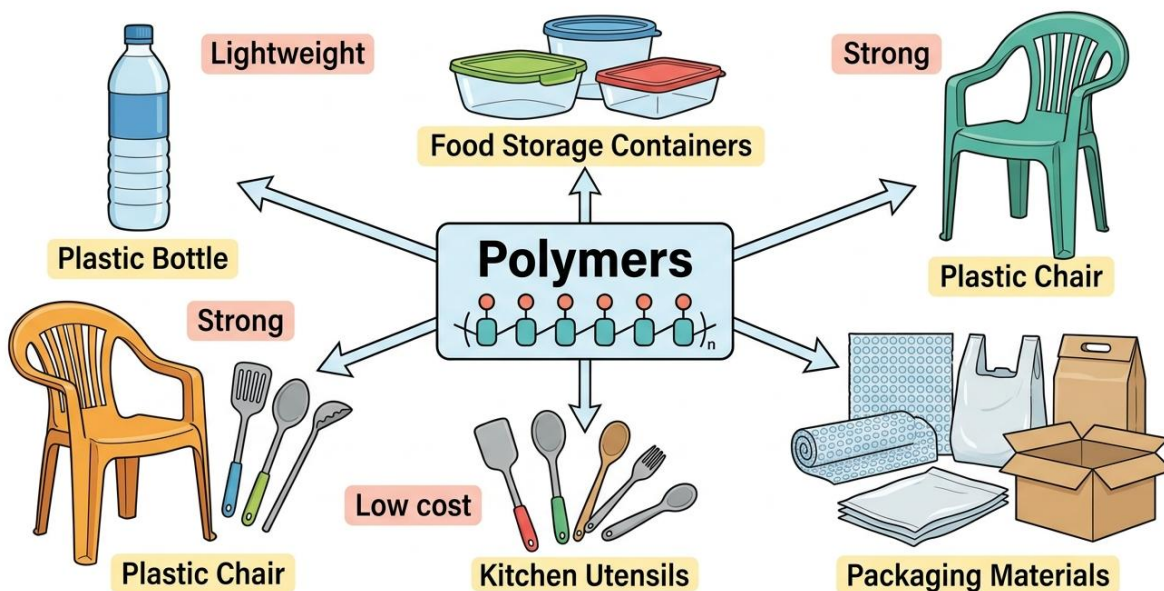
کشاورزی مدرن بدون محصولات کیمیاوی ممکن نیست. کودهای کیمیاوی مهم‌ترین نقش را در افزایش تولید مواد غذایی دارند. خاک به تنهایی نمی‌تواند مواد غذایی کافی برای گیاهان فراهم کند و در بسیاری از مناطق زمین، اگر کودهای نیتروژنه، فسفات و پتاسیم نباشند، میزان تولید غذا بسیار کم می‌شود. همچنین سموم دفع آفات باعث می‌شوند گیاهان از حشرات، قارچ‌ها و بیماری‌ها محافظت شوند. نگه‌دارنده‌ها و مواد افزودنی غذایی نیز سبب افزایش عمر نگهداری غذا، جلوگیری از فساد و حفظ طعم و بافت می‌شوند. به عنوان مثال، نان‌هایی که بدون افزودنی‌های مناسب تولید می‌شوند، تنها چند ساعت قابل مصرف‌اند، اما با مواد کیمیاوی ایمن می‌توان مدت نگهداری آن‌ها را افزایش داد.

۴. وسایل خانه و زندگی روزمره

تقریباً هر وسیله‌ای که در خانه می‌بینیم، به نوعی با محصولات کیمیاوی صنعتی ساخته شده است. از رنگ دیوار گرفته تا ظروف پلاستیکی، لباس‌ها، اسفنج ظرف‌شویی، لوازم برقی، بطری آب، کفش‌های ورزشی، کف‌پوش‌ها، چسب‌ها و حتی شیشه پنجره. پلیمرها که از مهم‌ترین محصولات کیمیاوی هستند، در ساخت بسیاری از وسایل خانه به کار می‌روند زیرا سبک، مقاوم و ارزان‌اند. اگر این مواد نبودند، ساخت وسایل امروزی سخت‌تر و پرهزینه‌تر می‌شد و بسیاری از مردم توانایی

خرید آن‌ها را نداشتند.

Polymers are used to make many household items



۵. حمل و نقل و صنعت خودرو

کیمیا صنعتی نقش بسیار مهمی در تولید سوخت‌ها، روغن موتور، رنگ خودرو، لاستیک‌ها، مواد ضدیخ، شیشه‌های مقاوم و حتی فوم داخل صندلی‌ها دارد. اگر لاستیک‌های مصنوعی کیمیای نبودند، قیمت تایر خودرو چند برابر می‌شد. سوخت‌هایی مانند بنزین و دیزل نیز نتیجه پالایش نفت خام هستند که یک فرآیند کاملاً کیمیای است. حتی مواد سبک‌وزنی که در ساخت بدنه خودروهای مدرن استفاده می‌شوند مانند کامپوزیت‌ها و پلیمرهای مقاوم حاصل کیمیا صنعتی هستند و باعث کاهش مصرف سوخت می‌شوند.

۶. ساخت و ساز و زیربنا

سیمان، بتن، رنگ‌ها، چسب‌های ساختمانی، عایق‌ها، شیشه‌ها و بسیاری از مصالح مهم ساختمان همگی از مواد کیمیای صنعتی تولید می‌شوند. بدون سیمان یا رنگ‌های مقاوم، ساخت خانه‌های امروزی ممکن نبود. عایق‌های حرارتی که با مواد پلیمری ساخته می‌شوند باعث صرفه‌جویی در انرژی و کاهش هزینه‌های گرمایش و سرمایش می‌شوند. این مواد نه تنها امنیت ساختمان را بالا می‌برند بلکه باعث راحتی و کیفیت بالاتر زندگی می‌شوند.

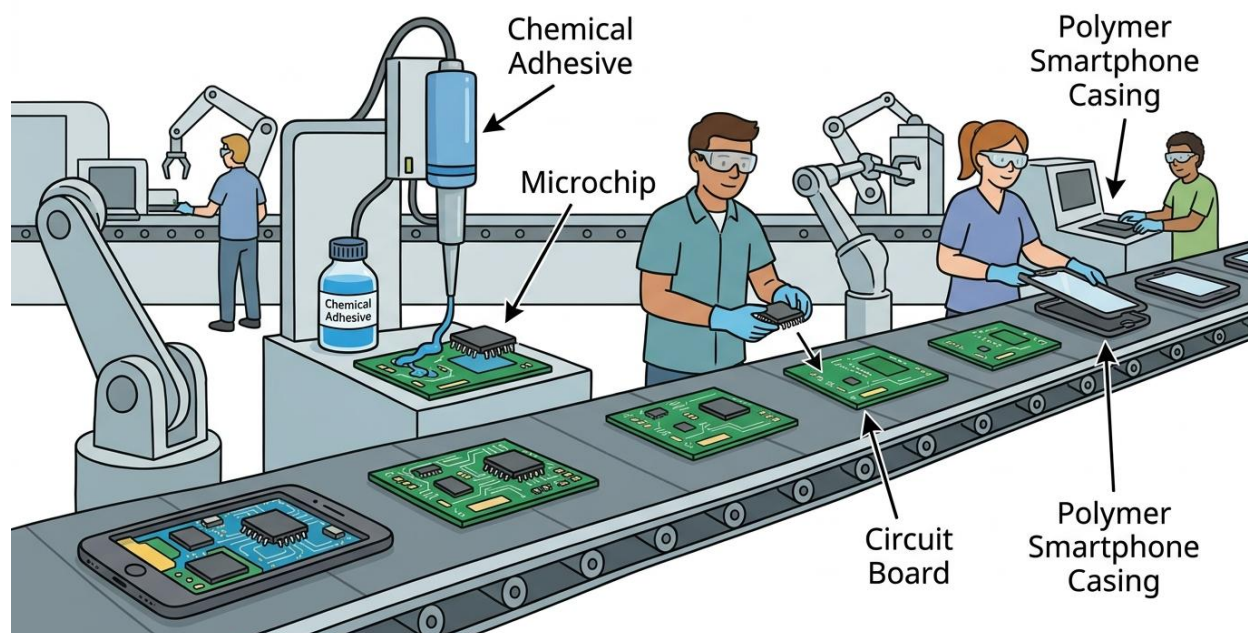
۷. لباس و منسوجات

بخش بزرگی از لباس‌هایی که امروزه استفاده می‌کنیم از الیاف مصنوعی مانند پلی‌استر، نایلون و اکریلیک ساخته شده‌اند. این الیاف مقاوم‌اند، دیرتر آسیب می‌بینند و شست‌وشوی آسانی دارند. حتی لباس‌های پنبه‌ای نیز برای رنگرزی و چاپ نیاز به رنگ‌های کیمیای دارند. بدون این مواد، صنعت پوشاک بسیار محدودتر می‌شد.

۸. ارتباطات، فناوری و الکترونیک

تلفن‌های همراه، لپ‌تاپ‌ها، تلویزیون‌ها و حتی سیم‌های برق همه از موادی ساخته شده‌اند که در صنعت کیمیا تولید می‌شود. پلاستیک‌های مقاوم برای بدنه گوشی، چسب‌های الکترونیکی، مواد رسانا و حتی شیشه‌های ویژه نمایشگرها همگی

از دستاوردهای کیمیا صنعتی هستند.



Chemistry in Agriculture and Food : کیمیا در کشاورزی و غذا

نقش کود های کیمیای

کیمیا در کشاورزی یکی از مهم ترین عرصه های است که مستقیماً با زندگی انسان، سلامت جامعه و امنیت غذایی مرتبط است. میلیون ها انسان در سراسر جهان، به خصوص در کشورهای در حال توسعه، زندگی شان به محصولاتی وابسته است که از زمین های کشاورزی به دست می آید. این واقعیت در افغانستان بیش از بسیاری از کشورها دیده می شود، زیرا کشاورزی نه تنها شغل اصلی خانواده هاست بلکه ستون زندگی اقتصادی در بسیاری از ولایت هاست. اما زمین کشاورزی مانند یک معدن غنی نیست که همیشه مقدار زیادی مواد غذایی در خود داشته باشد. خاک پس از چند سال کشت مداوم، مقدار زیادی از مواد مغذی خود را از دست می دهد و اگر این مواد دوباره به آن بازگردانده نشوند، محصول سال به سال کمتر می شود. اینجا اهمیت کود های کیمیای آشکار می شود؛ محصولاتی که کیمیا صنعتی برای کمک به کشاورز و برای

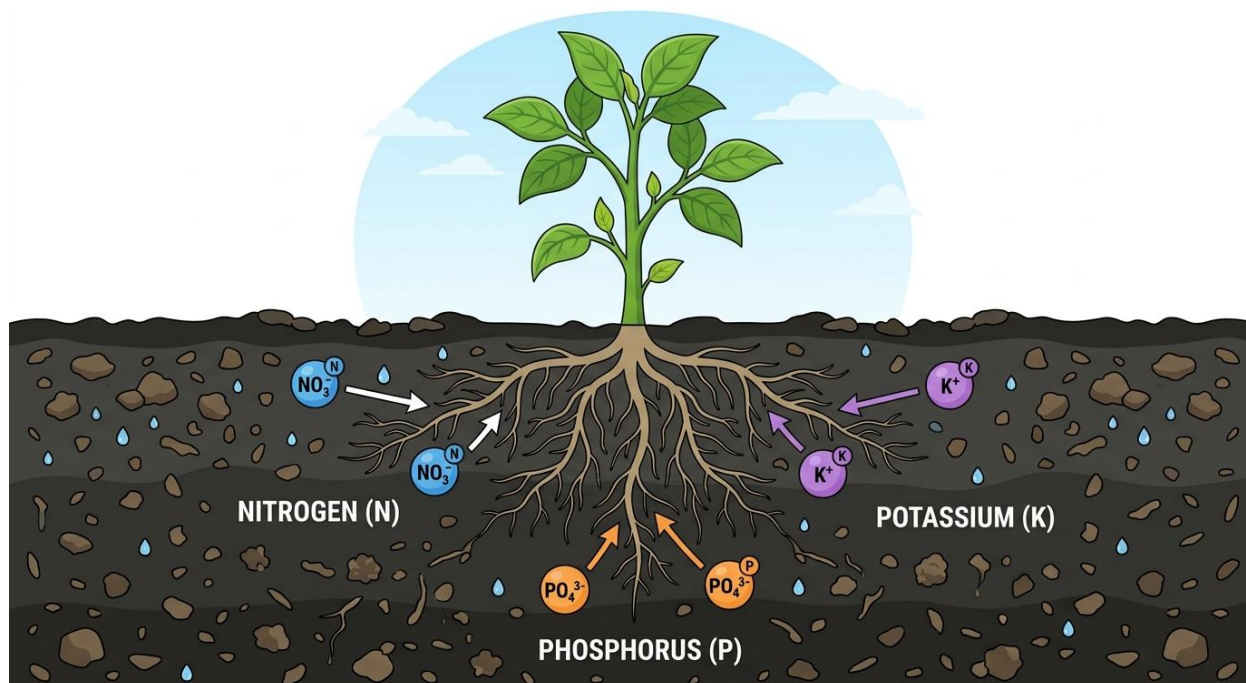
تغذیه بهتر گیاهان تولید می کند.



نقش کودهای کیمیای در رشد گیاهان

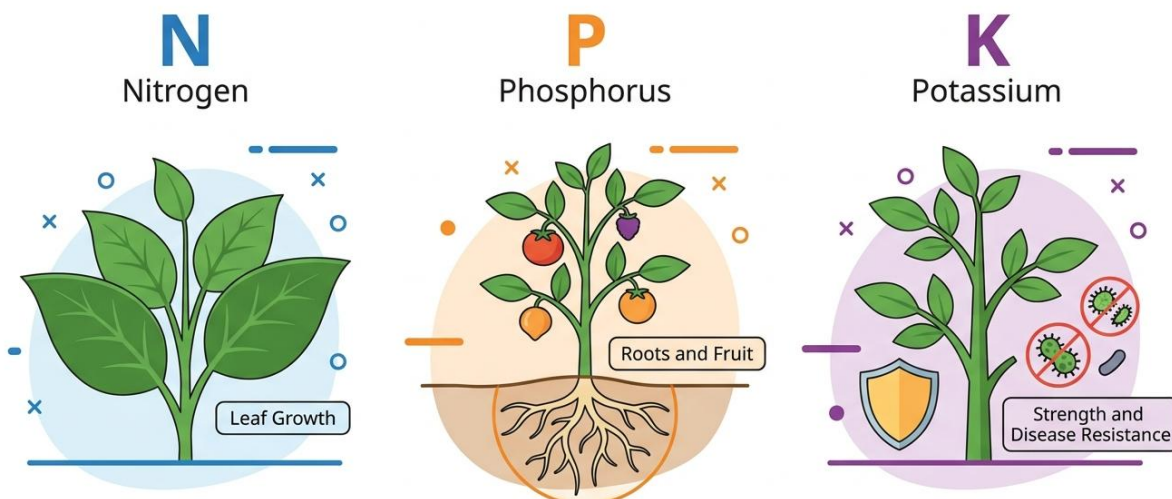
برای درک اهمیت کودهای کیمیای، اولین قدم شناخت نیازهای اصلی گیاهان است. گیاهان برای رشد به سه دسته ماده نیاز دارند: آب، نور و مواد غذایی. آب و نور معمولاً از طبیعت تأمین می شوند، اما مواد غذایی موجود در خاک همیشه کافی نیستند. گیاهان برای رشد به عناصری مانند نیتروژن (N)، فسفر (P) و پتاسیم (K) نیاز دارند که به صورت طبیعی در خاک وجود دارند، اما مقدار آنها پس از چند سال کشت مداوم کاهش می یابد. گیاه مانند یک انسان است؛ همان طور که انسان برای زنده ماندن و رشد به غذا نیاز دارد، گیاه نیز برای ساخت برگ، ساقه، گل، میوه و ریشه به مواد غذایی نیاز دارد. کودهای کیمیای در حقیقت مکمل های غذایی گیاه اند. این کودها موادی هستند که عناصر مهم مورد نیاز گیاه را به شکل قابل جذب و سریع برای ریشه ها فراهم می کنند. برخلاف کودهای دامی که به زمان زیادی برای تجزیه نیاز دارند، کودهای کیمیای مستقیماً توسط گیاه جذب می شوند و اثر آنها سریع دیده می شود. به همین دلیل کشاورزان برای افزایش

محصول و جلوگیری از کاهش حاصلخیزی خاک از کودهای کیمیاوی استفاده می کنند.



اهمیت عناصر اصلی در کودهای کیمیاوی

سه عنصر مهم که تقریباً در تمام کودهای کیمیاوی وجود دارند، شامل نیتروژن، فسفر و پتاسیم هستند. این سه عنصر به صورت اختصاری NPK نامیده می شوند و هرکدام نقش خاصی در رشد گیاه دارند. نیتروژن مهم ترین ماده برای رشد بخش های سبز گیاه است. اگر یک گیاه کمبود نیتروژن داشته باشد، برگ های آن زرد می شود، رشد آن کند می شود و محصول نهایی کاهش می یابد. کودهای نیتروژنه مانند اوره یا نترات آمونیوم به گیاه کمک می کنند برگ های شاداب تر و سالم تر بسازد. فسفر نقش اساسی در ریشه دهی، گل دهی و میوه دهی دارد. گیاهی که فسفر کافی ندارد، ریشه های ضعیف و کوتاهی خواهد داشت و توانایی جذب آب و مواد غذایی دیگر کاهش می یابد. پتاسیم باعث مقاومت گیاه در برابر بیماری ها، آفات و شرایط سخت آب و هوایی می شود. پتاسیم مانند یک سپر دفاعی برای گیاه عمل می کند تا در مقابل خشکی، سرما و کمبود آب بهتر مقاومت کند.

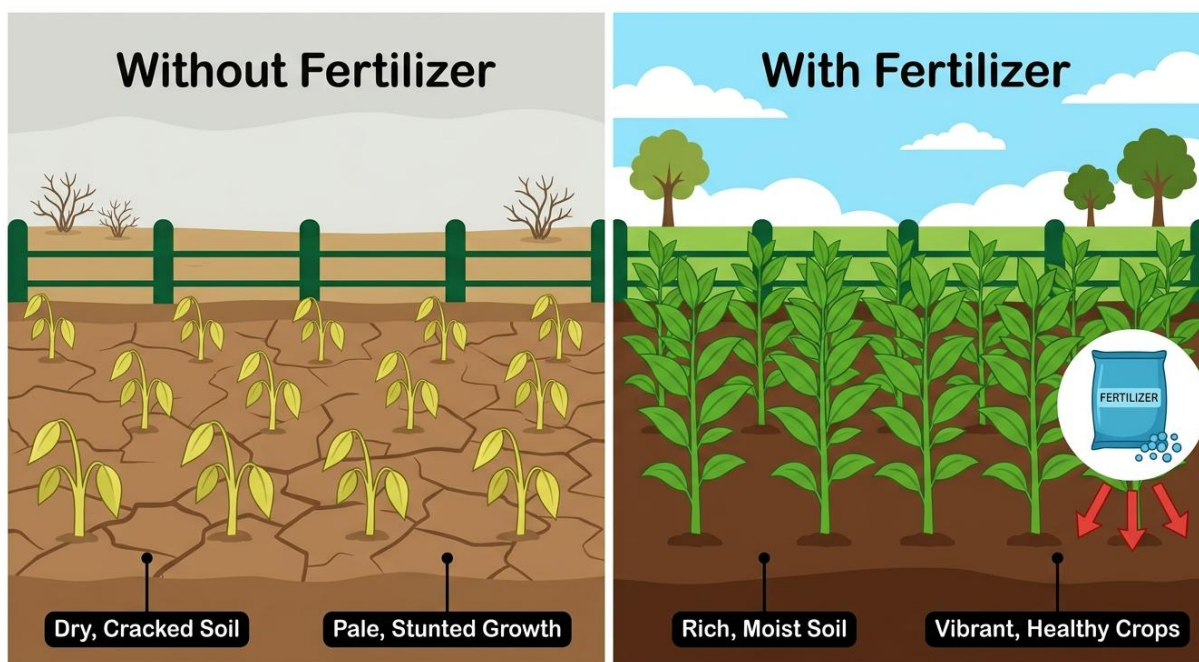


تأثیر کودهای کیمیاوی بر تولید غذا

یکی از مهم‌ترین تأثیرات کودهای کیمیای افزایش چشمگیر تولید غذا در جهان است. قبل از استفاده گسترده از کودهای کیمیای، محصولاتی مانند گندم، برنج، ذرت یا سبزیجات در مقادیر بسیار کمتر تولید می‌شدند. اما پس از انقلاب سبز و کاربرد کودهای کیمیای، تولید غذا چند برابر شد و امروز بخشی از جمعیت جهان تنها به دلیل وجود کودهای کیمیای از گرسنگی نجات یافته‌اند. حتی امروزه گفته می‌شود بیش از ۴۰ درصد غذای جهان با کمک کودهای کیمیای تولید می‌شود. برای مثال اگر کشاورزی در ولایت بغلان روی زمینی که چند سال به صورت پی‌پی کشت شده، همان مقدار گندم سال‌های اول را انتظار داشته باشد، در عمل با کاهش قابل توجه محصول روبه‌رو خواهد شد. اما زمانی که مقدار مناسب کود نیتروژنه یا فسفات به خاک اضافه شود، حاصلخیزی زمین دوباره افزایش می‌یابد و میزان برداشت محصول نیز بالا می‌رود. این اثر به خصوص در خاک‌هایی که کمبود مواد غذایی دارند بسیار آشکار است.

کودهای کیمیای و کیفیت محصول

کودها نه تنها مقدار محصول را افزایش می‌دهند، بلکه کیفیت آن را نیز بهتر می‌کنند. گیاهی که مواد غذایی کافی دریافت کند، میوه‌های بزرگ‌تر، رنگ بهتر، طعم شیرین‌تر و ماندگاری بیشتری خواهد داشت. مثلاً در باغ‌های میوه، کودهای پتاسیمی باعث می‌شوند میوه‌ها آبدارتر و درشت‌تر شوند. در سبزیجات، کودهای نیتروژنه باعث رشد بهتر برگ‌ها می‌شوند. در زمین‌های زراعی، کودهای فسفات کیفیت دانه‌ها را افزایش می‌دهند. این موضوع خصوصاً برای کشاورزان افغان مهم است، چون کیفیت محصول در قیمت بازار نقش اساسی دارد. محصولی که ظاهر خوب، اندازه مناسب و ماندگاری بیشتر داشته باشد، بهتر فروخته می‌شود و سود بیشتری برای خانواده فراهم می‌کند.



ضرورت مصرف درست کودهای کیمیای

هرچند کودهای کیمیای نقش مهمی در افزایش تولید دارند، اما اگر به درستی استفاده نشوند، می‌توانند به خاک، آب و محیط‌زیست آسیب بزنند. مصرف زیاد کودهای نیتروژنه باعث تجمع نیترات در خاک و نفوذ آن به آب‌های زیرزمینی می‌شود که برای سلامت انسان خطرناک است. همچنین کوددهی بیش از اندازه به گیاه آسیب می‌رساند و حتی می‌تواند ریشه آن را بسوزاند. بنابراین کشاورز باید مقدار، زمان و روش صحیح مصرف کود را بشناسد. بهترین روش این است که قبل از کوددهی، خاک آزمایش شود و مقدار دقیق نیاز گیاه مشخص گردد.

کشاورزی مدرن بدون استفاده از سموم دفع آفات قابل تصور نیست. این سموم به کشاورزان کمک می‌کنند از محصول خود در برابر حشرات، قارچ‌ها، باکتری‌ها و علف‌های هرز محافظت کنند. اگر آفات کنترل نشوند، می‌توانند بخش عظیمی از محصول را نابود کنند و باعث خسارات اقتصادی شدید شوند. در بسیاری از مناطق افغانستان، کشاورزان با آفت‌هایی مانند ملخ، کرم‌برگ‌خوار، شته، سفیدبالک و بیماری‌های قارچی دست‌وپنجه نرم می‌کنند و عدم استفاده از سموم می‌تواند حتی منجر به نابودی کامل زمین زراعتی شود.

اما در کنار این فواید، سموم دفع آفات می‌توانند اثرات منفی نیز داشته باشند؛ هم بر سلامت انسان، هم بر محیط‌زیست، هم بر خاک و آب و حتی بر خود گیاه. شناخت این اثرات به دانش آموز کمک می‌کند بفهمد چرا باید از سموم به‌صورت آگاهانه، کنترل‌شده و علمی استفاده کرد.

اثرات مثبت و ضرورت استفاده از سموم

قبل از توضیح اثرات منفی، لازم است اهمیت آن‌ها را نیز بشناسیم. سموم دفع آفات باعث کاهش خسارت محصول می‌شوند، کیفیت میوه و سبزی را بالا می‌برند و جلوی شیوع بیماری‌های گیاهی را می‌گیرند. بدون سموم، در مناطق گرم افغانستان برخی آفات قادرند ظرف چند روز چندین جریب زمین را نابود کنند. سموم همچنین به افزایش تولید و بالا رفتن امنیت غذایی کمک می‌کنند. این موارد نشان می‌دهد که استفاده از سموم ضروری است، اما مصرف نادرست یا بیش‌ازحد آن‌ها مشکلات بزرگی ایجاد می‌کند.

اثرات سموم دفع آفات بر سلامت انسان

تماس مستقیم یا غیرمستقیم با سموم یکی از مهم‌ترین چالش‌های کشاورزی است. سموم از طریق پوست، تنفس یا غذا وارد بدن انسان می‌شوند. بسیاری از کشاورزان هنگام سم‌پاشی از دستکش، ماسک و لباس محافظ استفاده نمی‌کنند و همین باعث افزایش خطر می‌شود.

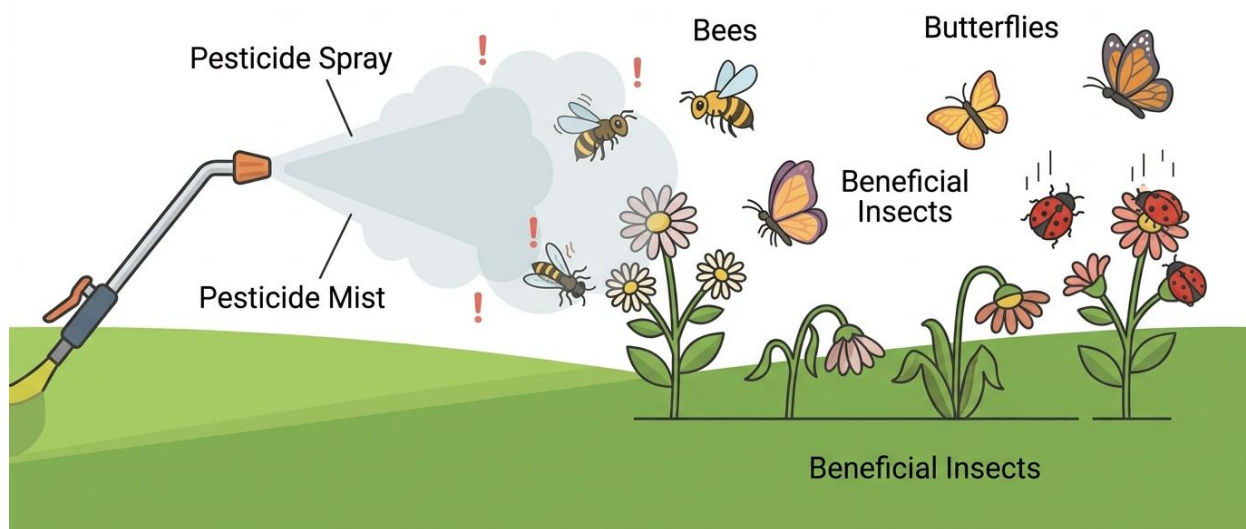


سموم می‌توانند باعث تحریک چشم، پوست و دستگاه تنفسی شوند. برخی سموم قوی‌تر حتی ممکن است باعث مسمومیت حاد با علائمی مانند سرگیجه، تهوع، سرفه شدید، ضعف عضلانی یا مشکلات تنفسی شوند. در مواردی که سموم وارد مواد غذایی می‌شوند (مثلاً میوه‌ها و سبزیجاتی که زودتر از زمان لازم برداشت می‌شوند)، آثار بلندمدت‌تری بر بدن ایجاد می‌شود؛ مانند اختلالات هورمونی، آسیب به سیستم عصبی و برخی مشکلات مزمن دیگر. به همین دلیل است که رعایت دوره کارنس (مدت زمانی که پس از سم‌پاشی باید صبر کرد تا سم تجزیه شود) بسیار مهم است.

اثرات سموم بر محیط‌زیست

سموم دفع آفات تنها آفت را نمی‌کشند؛ بلکه بسیاری از آن‌ها روی موجودات مفید نیز اثر می‌گذارند. اولین اثر مهم آن‌ها آسیب به حشرات مفید مانند زنبورهای عسل است. زنبورها نقش حیاتی در گرده‌افشانی دارند و کاهش آن‌ها اثر بسیار بدی بر باغ‌ها و طبیعت دارد.

Harmful Effects of Pesticide Drift



سموم همچنین به پرندگان، ماهی‌ها و حیوانات کوچک آسیب می‌زنند. برخی سموم هنگام بارندگی وارد جویبارها و رودخانه‌ها شده و باعث مرگ آبزیان می‌شوند. در خاک نیز ممکن است موجودات مفید مانند کرم‌های خاکی را از بین ببرند؛ موجوداتی که برای حاصلخیزی خاک بسیار مهم‌اند.

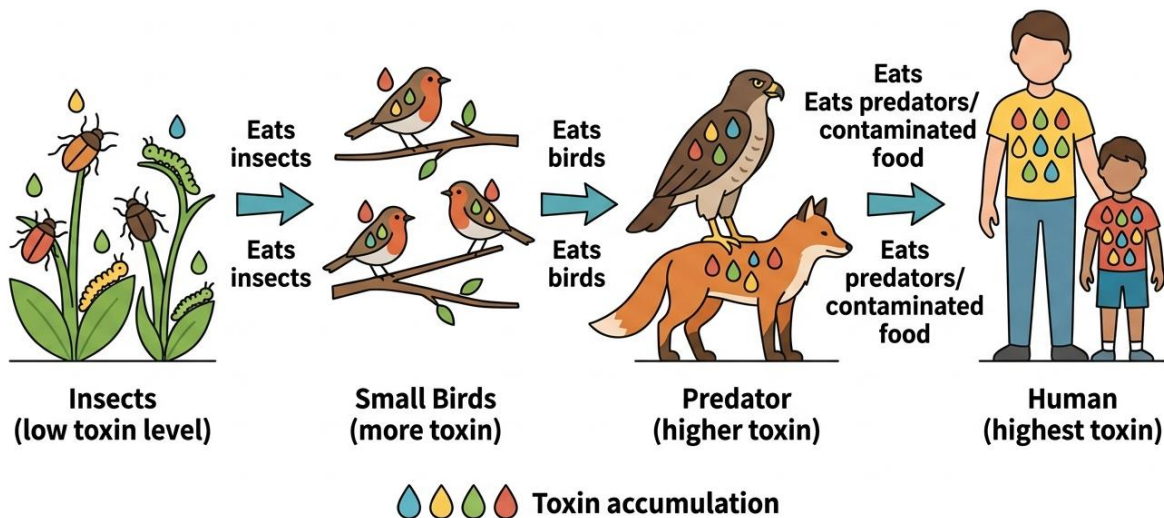
برخی سموم دیرتجزیه‌اند و سال‌ها در خاک باقی می‌مانند. این ماندگاری می‌تواند ترکیب خاک را تغییر دهد و کیفیت آن را پایین ببرد. همچنین برخی سموم وارد آب‌های زیرزمینی می‌شوند و کیفیت آب آشامیدنی را کاهش می‌دهند.

آلودگی خاک، آب و زنجیره غذایی

یکی از خطرات جدی سموم، تجمع در زنجیره غذایی است. برخی سموم در بدن موجودات کوچک مانند ماهی یا پرندگان جمع می‌شوند. وقتی حیوان بزرگ‌تر آن‌ها را می‌خورد، سم در بدن آن جمع می‌شود و مقدار آن مرحله‌به‌مرحله افزایش

می‌یابد. این پدیده با عنوان "تجمع زیستی" شناخته می‌شود.

BIOACCUMULATION IN THE FOOD CHAIN



در نهایت این سموم ممکن است وارد بدن انسان شوند و اثرات بلندمدتی ایجاد کنند. در خاک‌هایی که سال‌ها متوالی سم‌پاشی شده، مقدار سم می‌تواند به حدی برسد که نه تنها آفات، بلکه خود گیاه نیز آسیب ببینند. کاهش کیفیت خاک باعث کاهش محصول و افزایش نیاز به کودهای بیشتر می‌شود و در بلندمدت کشاورز را وابسته‌تر می‌کند.

مقاومت آفات در برابر سموم

یکی از اتفاقات مهم و خطرناک این است که آفات به‌مرورزمان در برابر سم مقاوم می‌شوند. یعنی اگر یک نوع سم بیش از حد یا به‌صورت نادرست استفاده شود، نسل‌های بعدی آفت دیگر به آن واکنش نشان نمی‌دهند. در نتیجه کشاورزان مجبور می‌شوند سم قوی‌تر یا مقدار بیشتری استفاده کنند. این چرخه خطرناک باعث آلودگی بیشتر، هزینه بالاتر و آسیب محیطی گسترده‌تر می‌شود.

ضرورت مدیریت صحیح مصرف سموم

با اینکه سموم دفع آفات ضروری هستند، اما باید به‌صورت علمی، دقیق و ایمن استفاده شوند. کشاورز باید نوع آفت را به‌درستی تشخیص دهد، مقدار مناسب سم را بداند، زمان سم‌پاشی را درست انتخاب کند و از تجهیزات مناسب مانند ماسک و دستکش استفاده کند.

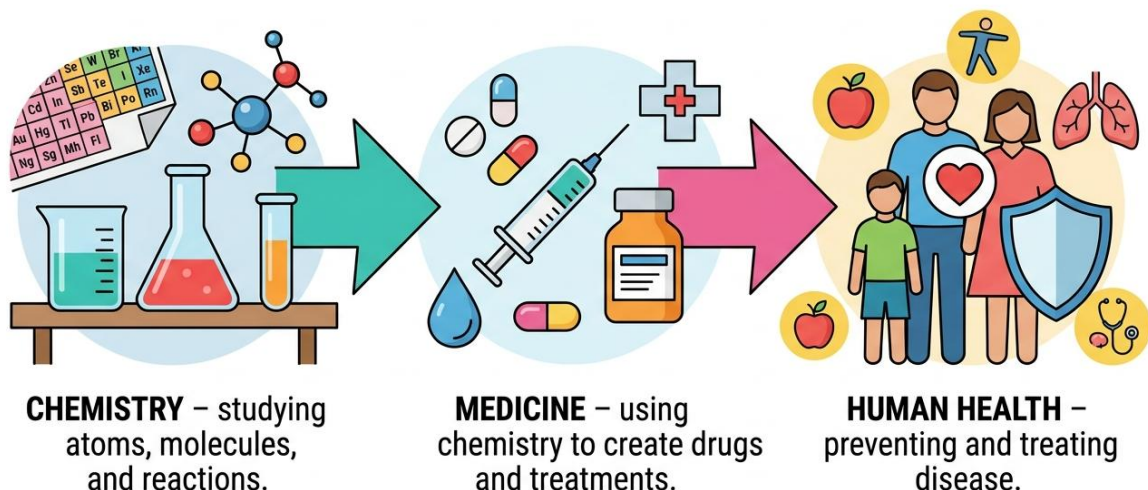
همچنین باید از سمومی استفاده شود که کم‌خطرتر، زودتجزیه‌تر و دوست‌دار محیط‌زیست باشند. روش‌های دیگری مانند استفاده از تله‌های نوری، آفت‌گیرهای زیستی و دشمنان طبیعی آفت‌ها نیز می‌توانند به کاهش مصرف سم کمک کنند.

: Chemistry in Health and Medicine داروهای شیمیایی و سلامت

پس از آنکه در دو بخش قبلی از این واحد آموزشی با نقش شیمی در صنعت، کشاورزی و تولید مواد روزمره آشنا شدیم و آموختیم که چگونه ترکیبات شیمیایی می‌توانند کیفیت زندگی انسان‌ها را در حوزه‌های مختلف بهبود دهند، اکنون در ادامه مسیر یادگیری وارد بخشی بسیار مهم‌تر و نزدیک‌تر به زندگی شخصی انسان می‌شویم؛ بخشی که نه تنها بر رفاه، بلکه بر سلامت، ایمنی و طول عمر انسان تأثیر مستقیم دارد. این بخش جدید، یعنی «شیمی در سلامت و پزشکی»، یکی از

کاربردترین شاخه‌های علم کیمیا است و نقشی حیاتی در تشخیص، درمان و پیشگیری از بیماری‌ها بازی می‌کند.

How Chemistry Supports Medicine and Human Health



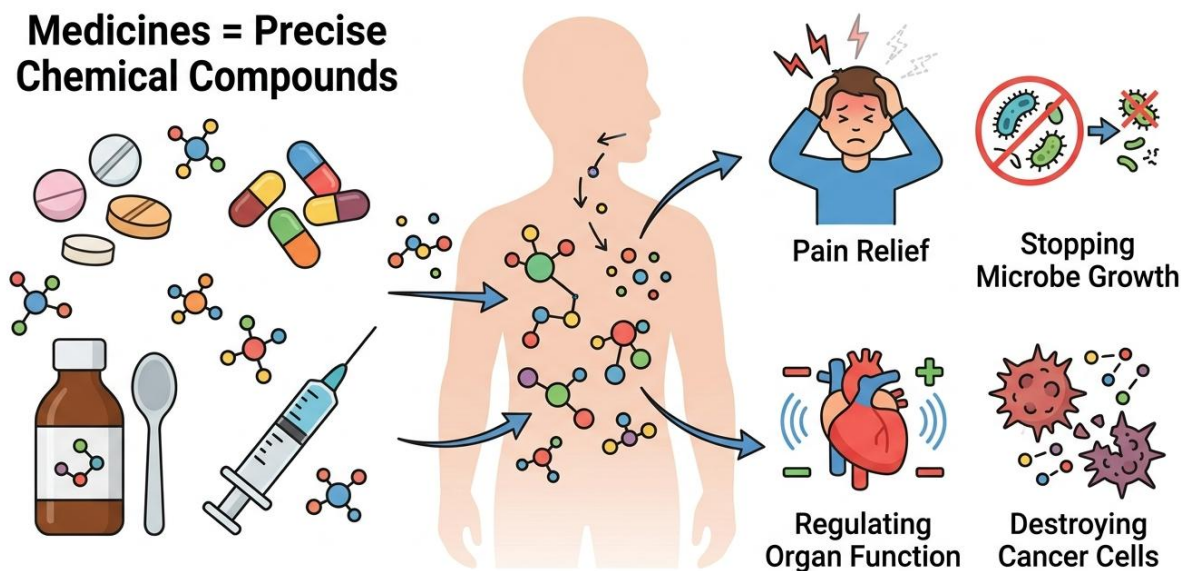
به‌ویژه برای دانش‌آموزانی که در مناطق محروم زندگی می‌کنند و دسترسی محدودی به امکانات درمانی دارند، درک این موضوع که چگونه داروها ساخته می‌شوند، چرا باید هر دارو را به شکل صحیح مصرف کرد، واکسن‌ها چه نقشی در جلوگیری از بیماری‌ها دارند، و چرا رعایت بهداشت و وجود آب پاکیزه یک ضرورت زیستی است، می‌تواند نقشی کلیدی در حفاظت از سلامت فردی و خانواده داشته باشد. بنابراین موضوع این هفته را می‌توان تلاقی زیبای علم کیمیا با زندگی واقعی دانست؛ جایی که شناخت یک واکنش ساده یا یک ترکیب کیمیایی، ارتباط مستقیم با سلامت انسان پیدا می‌کند.

شناسایی پایه کیمیایی داروها

داروها از ابتدایی‌ترین و درعین‌حال پیچیده‌ترین ساخته‌های بشر هستند. اگرچه بسیاری از ما هنگام بیماری تنها به ظاهر قرص یا شربت توجه می‌کنیم، اما در حقیقت هر دارو مجموعه‌ای دقیق از ترکیبات کیمیایی است که با هدف ایجاد یک اثر مشخص در بدن طراحی شده است. این ترکیبات می‌توانند موجب کاهش درد، توقف تکثیر یک میکروب، تنظیم عملکرد یک عضو بدن، یا حتی نابودی حجره‌های سرطانی شوند. به همین دلیل است که درک مبانی کیمیایی داروها به ما کمک

می‌کند بفهمیم چرا هر دارو باید در زمان مناسب، با مقدار مناسب و به روش صحیح مصرف شود.

Medicines = Precise Chemical Compounds



دارو چیست؟ نگاهی علمی و ساده

دارو در تعریف علمی، ماده‌ای کیمیای است که پس از ورود به بدن وارد یک یا چند مسیر زیستی می‌شود و با ایجاد تغییرات کنترل‌شده، باعث بهبود وضعیت سلامت می‌گردد. این تغییرات می‌توانند شامل اثرگذاری بر فعالیت یک آنزیم، مسدود کردن یک گیرنده در حجره‌ها، جلوگیری از رشد یک میکروب، یا کاهش التهاب باشند. تمام این اثرها بر پایه‌ی ساختار کیمیای دارو رخ می‌دهند؛ بنابراین حتی تغییر یک پیوند کوچک یا گروه کیمیای در یک مولکول می‌تواند اثر دارو را کاملاً تغییر دهد.

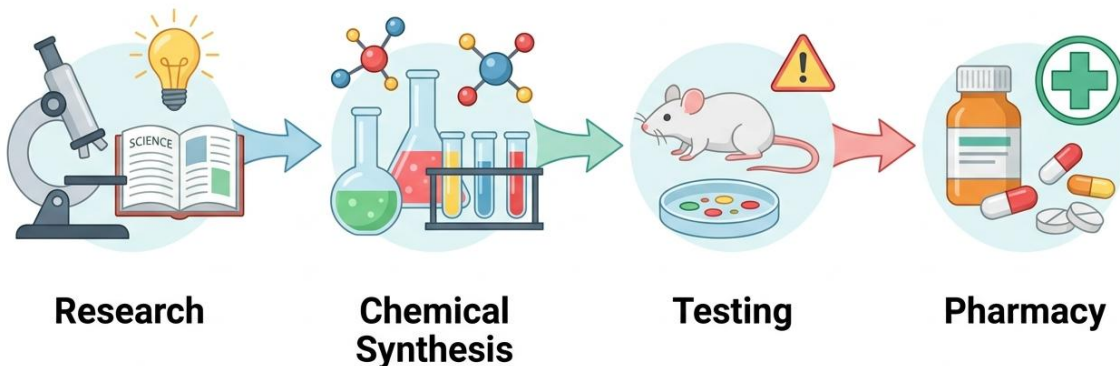
برای مثال، آسپرین را در نظر بگیریم. این دارو با نام علمی «اسید استیل‌سالیسیلیک» شناخته می‌شود. ساختمان مولکولی آن طوری طراحی شده که بتواند آنزیم‌های خاصی را در بدن مهار کند؛ آنزیم‌هایی که در تولید مواد کیمیای التهاب‌زا نقش دارند. بنابراین با مهار این آنزیم‌ها، التهاب و درد کاهش می‌یابد. اما همین ترکیب، به دلیل ماهیت اسیدی‌اش، اگر با معده خالی مصرف شود، می‌تواند به مخاط معده آسیب بزند و باعث احساس سوزش یا درد شود؛ موضوعی که نشان می‌دهد حتی کوچک‌ترین ویژگی کیمیای یک دارو چگونه می‌تواند بر روش مصرف آن تأثیر بگذارد.

نقش کیمیا در کشف و ساخت داروها

فرآیند ساخت دارو یک کار آزمایشگاهی ساده نیست، بلکه ترکیبی از کیمیا آلی، زیست‌شناسی، فیزیک، و حتی ریاضیات است. دانشمندان ابتدا مولکول‌هایی را که احتمالاً بر یک بیماری اثر دارند شناسایی می‌کنند، سپس آن‌ها را در آزمایشگاه سنتز کرده و بارها آزمایش می‌کنند. این مولکول‌ها باید خالص، پایدار، غیرسمی و مؤثر باشند. کم‌ترین ناخالصی یا مقدار نامناسب از یک عنصر می‌تواند اثر دارو را تغییر دهد یا آن را خطرناک کند. اینجاست که کیمیا با دقتی میلی‌گرمی وارد عمل

می‌شود و نقش حیاتی خود را نشان می‌دهد.

How to taking a medicine



دسته‌های مهم دارو و مبنای کیمیاوی عملکرد آنها

برای اینکه بهتر متوجه شویم داروها چگونه کار می‌کنند، مفید است که چند دسته‌ی رایج دارویی را بشناسیم و ببینیم از نظر کیمیاوی چه تفاوتی با یکدیگر دارند:

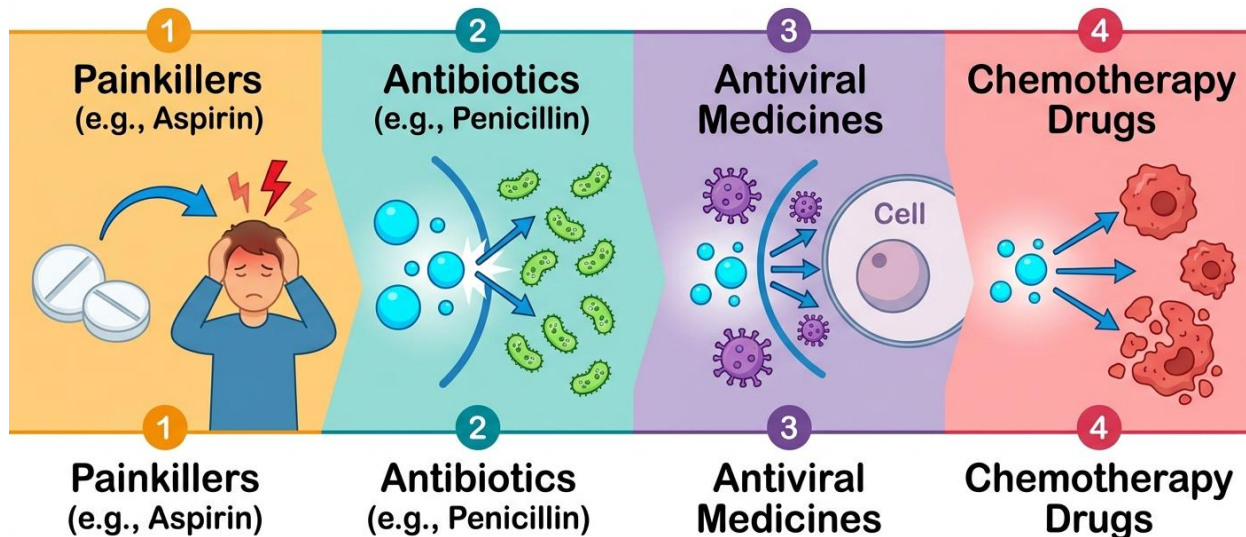
داروهای مسکن: مانند آسپرین یا پاراستامول با مهار مولکول‌ها یا آنزیم‌هایی که پیام درد را منتقل می‌کنند عمل می‌کنند. این داروها معمولاً ساختارهای آلی نسبتاً ساده‌ای دارند که قادرند در مسیرهای زیستی بدن وارد شده و تولید مواد کیمیاوی دردزا را کاهش دهند.

آنتی‌بیوتیک‌ها: مانند پنی‌سیلین، ساختارهای پیچیده‌تری دارند و به گونه‌ای طراحی شده‌اند که فقط روی باکتری‌ها اثر بگذارند، نه روی حجره‌های انسانی. کیمیا این داروها به آن‌ها اجازه می‌دهد در ساختار دیواره حجره‌ی باکتری مداخله کنند و مانع تکثیر آن شوند.

داروهای ضد ویروس: با هدف قرار دادن چرخه‌ی تکثیر ویروس‌ها ساخته می‌شوند. آنان معمولاً آنزیم‌های ویروسی را مهار می‌کنند یا مانع اتصال ویروس به حجره‌های انسانی می‌شوند.

داروهای کیمیدرمانی: با آنکه برای بدن سنگین هستند، از نظر کیمیای به گونه‌ای ساخته شده‌اند که بیشتر حجره‌های سرطانی (که سرعت تقسیم بالاتری دارند) را مورد هدف قرار دهند.

Four Major types of Medicines



تمرینات آموزشی

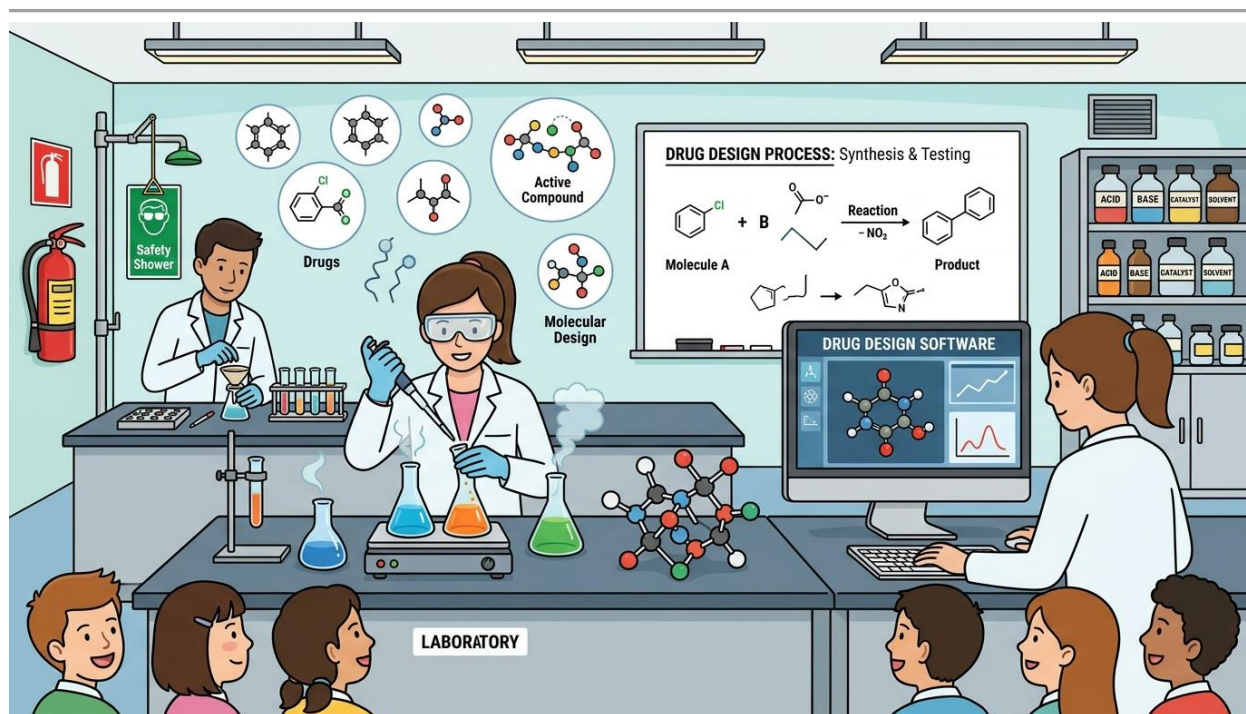
سؤال: چرا داروی آسپرین را نمی‌توان همیشه با هر داروی دیگری مصرف کرد؟
پاسخ: چون آسپرین یک اسید است و ممکن است با برخی داروهای دیگر واکنش‌های کیمیای ایجاد کند یا اثر آن‌ها را تغییر دهد. همچنین چون روی خون تأثیر می‌گذارد (جلوگیری از لخته شدن)، اگر با داروهای مشابه مصرف شود می‌تواند خطر خونریزی را افزایش دهد.

سؤال: چرا مصرف خودسرانه آنتی‌بیوتیک خطرناک است؟
پاسخ: زیرا آنتی‌بیوتیک‌ها ترکیباتی قوی و اختصاصی هستند و اگر بدون تشخیص پزشک مصرف شوند، ممکن است نتوانند باکتری مناسب را هدف قرار دهند یا باعث مقاوم‌شدن باکتری‌ها شوند. این موضوع یک مسئله کاملاً کیمیای و زیستی است که به ساختار دارو و عملکرد باکتری‌ها مرتبط می‌شود.

نکات بسیار مهم درباره مصرف داروها

اگرچه تمام داروها بر پایه‌ی علوم کیمیا ساخته می‌شوند، اما همین ویژگی کیمیای باعث می‌شود مصرف نادرست آن‌ها می‌تواند خطرناک باشد. هر دارو غلظت مشخص، زمان مصرف خاص و روش مصرف استاندارد دارد. دارویی که برای یک فرد مفید است، ممکن است برای فرد دیگر آسیب‌زا باشد؛ زیرا ساختار بدن، وزن، حساسیت‌ها و شرایط پزشکی هر فرد

متفاوت است. به همین دلیل تأکید می‌شود که هیچ‌گاه نباید دارویی را بدون نسخه یا بدون آگاهی از نحوه عملکرد آن مصرف کرد.



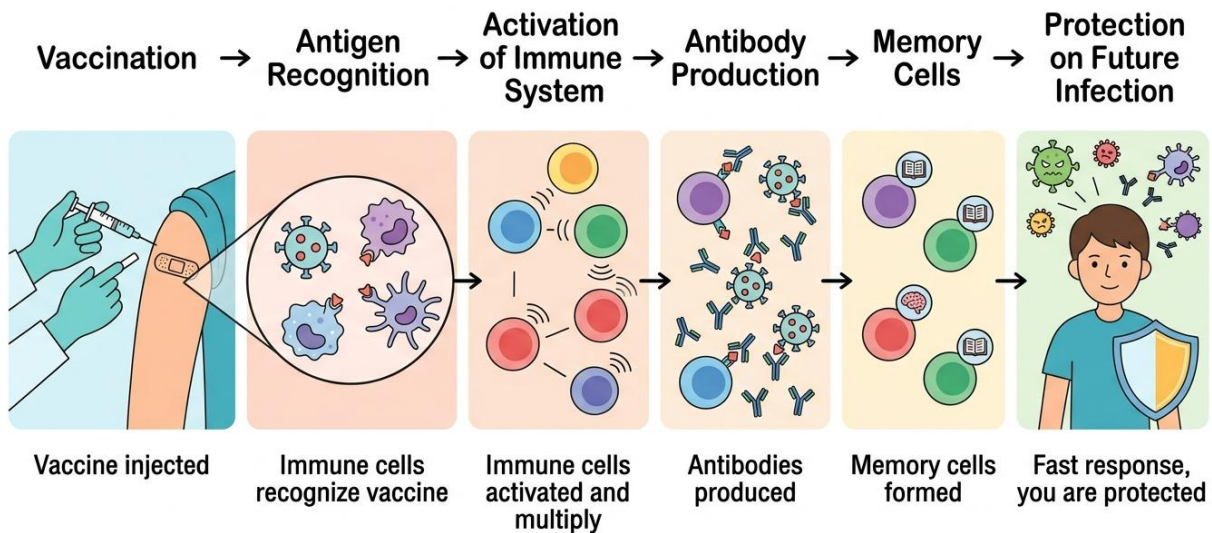
واکسن ها و نقش آن ها در سلامتی

پس از آشنایی با مبانی کیمیای داروها و درک این واقعیت که هر دارو یک ترکیب کیمیای با ساختاری دقیق و هدفمند است، اکنون به یکی دیگر از مهم‌ترین دستاوردهای علم کیمیا و زیست‌شناسی می‌رسیم؛ یعنی واکسن‌ها. واکسن‌ها برخلاف داروها بیشتر نقش پیشگیرانه دارند و به جای اینکه پس از ابتلا به بیماری مصرف شوند، پیش از آنکه بیماری ایجاد شود، بدن را برای مقابله با عوامل بیماری‌زا آماده می‌کنند. بنابراین واکسن‌ها را می‌توان به نوعی «سپر دفاعی» دانست که پیش از شروع جنگ، ارتش بدن را مجهز و آماده می‌سازد.

مفهوم واکسن: چگونه یک ماده بی‌خطر، بدن را قوی‌تر می‌کند؟

واکسن‌شناسی یکی از بزرگ‌ترین پیشرفت‌های علمی بشر است، زیرا توانسته هزاران و بلکه میلیون‌ها جان انسان را در طول تاریخ نجات دهد. در حقیقت واکسن ماده‌ای است که یا از خود عامل بیماری‌زا ساخته می‌شود (البته به شکل ضعیف‌شده یا غیر فعال‌شده)، یا تنها بخشی از آن را شامل می‌شود، مانند یک قطعه پروتئینی یا ژنتیکی. این ماده پس از تزریق یا

خورده شدن، توانایی ایجاد بیماری ندارد، اما می‌تواند سیستم ایمنی بدن را تحریک کند.



بدن انسان هوشمند است و توانایی یادگیری دارد. اگر یک بار با یک میکروب آشنا شود، اطلاعات مربوط به آن را ذخیره می‌کند و در برخورد بعدی، خیلی سریع‌تر و قوی‌تر واکنش نشان می‌دهد. واکسن‌ها دقیقاً از همین توانایی استفاده می‌کنند. یک واکسن با ساختار کیمیای و زیستی خود، به بدن «درس می‌دهد» که چگونه میکروب را شناسایی کند، بدون اینکه فرد به بیماری مبتلا شود. این فرایند نوعی آموزش از طریق تقلید است؛ تقلیدی که هیچ خطر واقعی ندارد، اما حافظه‌ی ایمنی بدن را تقویت می‌کند.

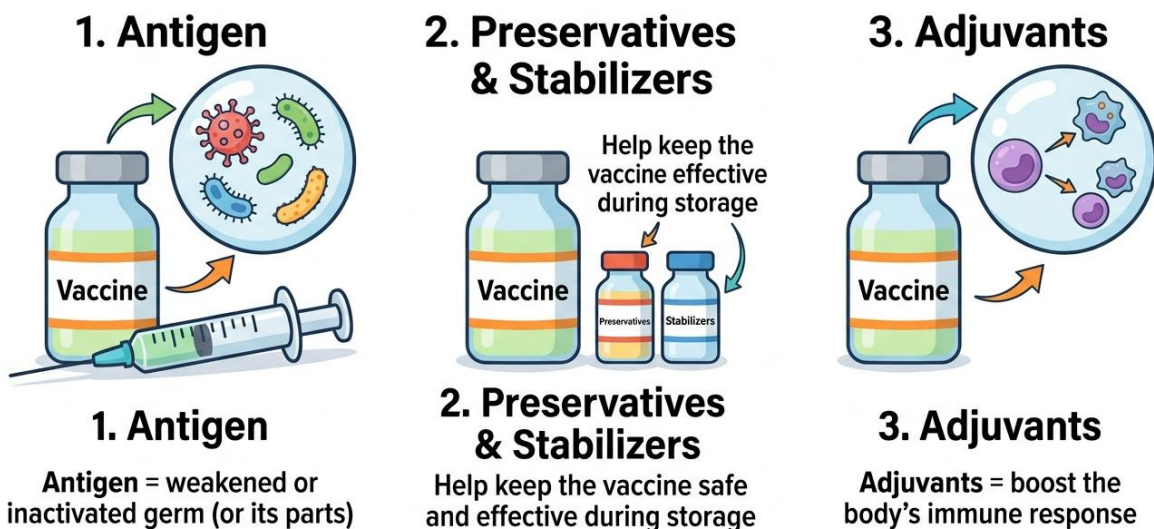
ترکیب کیمیای واکسن‌ها

برای فهم بهتر نقش کیمیا در ساخت واکسن، باید بدانیم که اکثر واکسن‌ها شامل چند بخش اصلی هستند:

۱. **آنتی‌ژن:** این همان بخش اصلی واکسن است؛ ماده‌ای که بدن باید آن را تشخیص دهد. آنتی‌ژن ممکن است یک ویروس ضعیف‌شده، یک باکتری غیرفعال‌شده، یا حتی یک پروتئین سطحی از میکروب باشد.
۲. **مواد نگهدارنده و پایدارکننده:** این مواد کمک می‌کنند واکسن در شرایط نگهداری مختلف آسیب نبیند و کیفیت خود را حفظ کند.

۳. **مواد کمکی (Adjuvants):** این ترکیبات که نقش کیمیاوی مهمی دارند، باعث می‌شوند سیستم ایمنی بدن قوی‌تر تحریک شود. برای مثال، املاح آلومینیوم یکی از رایج‌ترین مواد کمکی در واکسن‌ها هستند.

Main components of most vaccines



به این ترتیب، واکسن یک مجموعه کیمیاوی-زیستی کاملاً طراحی شده است که وظیفه دارد بدن را آماده سازد تا بتواند در زمان مواجهه با بیماری، به سرعت واکنش نشان دهد.

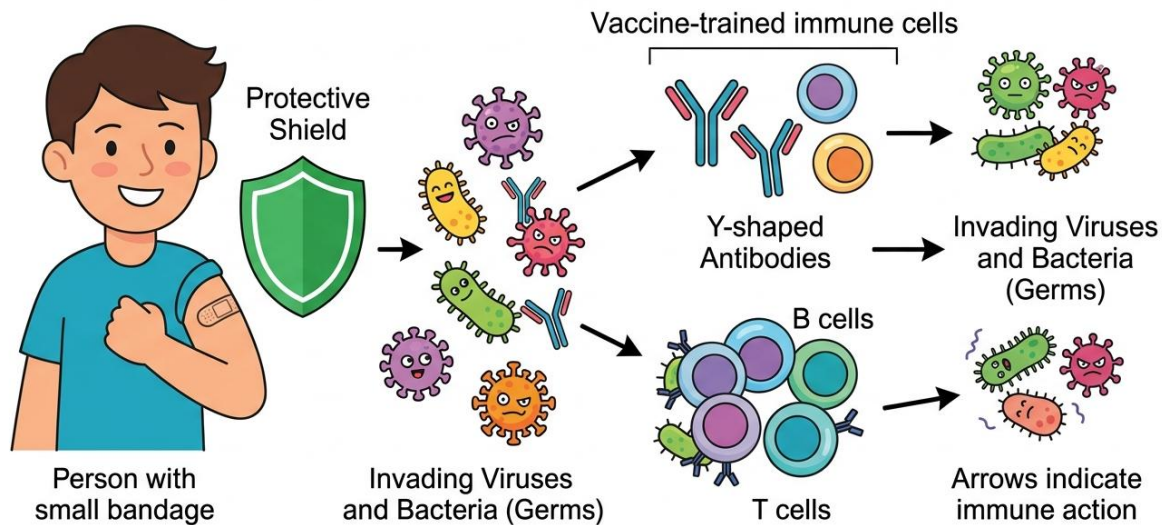
نقش واکسن‌ها در سلامت فردی و جمعی

نقش واکسن‌ها در سلامت فردی کاملاً روشن است: با دریافت واکسن، احتمال ابتلا به بیماری کمتر می‌شود، و اگر هم فرد مبتلا شود، معمولاً شدت بیماری بسیار خفیف‌تر خواهد بود. اما نقش واکسن‌ها در حفاظت از جامعه حتی مهم‌تر و اساسی‌تر است. اگر درصد قابل توجهی از جمعیت واکسینه شوند، مسیر انتشار میکروب‌ها محدود می‌شود، و در نتیجه حتی افرادی که واکسن دریافت نکرده‌اند نیز تا حدی از بیماری محافظت می‌شوند. این پدیده را «ایمنی جمعی» می‌نامند. ایمنی جمعی مانند حالتی است که اگر در یک روستا اکثر افراد جلوی خانه خود دیوار محکمی بسازند، حتی خانه‌هایی که دیوار ندارند نیز از ورود سیل یا حیوانات وحشی محافظت می‌شوند. یعنی قدرت جمع باعث حفاظت فرد می‌شود. همین موضوع بسیار مهم است، به‌ویژه در مناطقی که برخی افراد نمی‌توانند واکسن دریافت کنند، مانند کودکان بسیار کوچک یا افرادی با بیماری‌های خاص.

چرا واکسن‌ها حتی اگر بیماری را کامل حذف نکنند، باز هم ضروری‌اند؟

گاهی برخی تصور می‌کنند که چون یک واکسن ممکن است نتواند به طور کامل جلوی ابتلا به بیماری را بگیرد، پس کاربرد چندانی ندارد. اما این تصور اشتباه است. در واقع هدف اصلی واکسن کاهش شدت بیماری و جلوگیری از مرگ و میر است. برای مثال واکسن‌های بیماری کرونا، حتی اگر نتوانند همه موارد ابتلا را حذف کنند، اما باعث می‌شدند مبتلایان بسیار کمتر به حالت وخیم برسند و نیاز به بستری یا دستگاه تنفسی پیدا نکنند. این تفاوت، از نظر پزشکی و اجتماعی بسیار مهم است. از نگاه کیمیاوی نیز این موضوع منطقی است، زیرا واکسن باعث می‌شود بدن از همان لحظه اول در برابر میکروب واکنش نشان دهد و این سرعت عمل، تکثیر سریع میکروب را محدود می‌کند. بنابراین تعداد ویروس‌ها یا باکتری‌ها هرگز به سطح

After vaccination — the body is protected.



مثال های آموزشی

سؤال: چرا بعضی واکسن‌ها باید چند دوز دریافت شوند؟

پاسخ: چون سیستم ایمنی بدن ممکن است با یک بار مواجهه به اندازه کافی قوی نشود. دوزهای بعدی مانند تمرین‌هایی هستند که حافظه ایمنی را تقویت می‌کنند. این موضوع کاملاً به ساختار کیمیای آنتی‌ژن و شدت تحریک سیستم ایمنی بستگی دارد.

سؤال: چرا برخی واکسن‌ها باید در یخچال نگهداری شوند؟

پاسخ: چون آنتی‌ژن‌ها و مواد کمکی آن‌ها حساس هستند و اگر در دمای بالا قرار بگیرند، ساختار کیمیای‌شان تغییر می‌کند و اثر واکسن کاهش می‌یابد.

سؤال: چرا واکسن‌ها عوارض خفیفی مانند تب یا درد بازو ایجاد می‌کنند؟

پاسخ: چون سیستم ایمنی بدن شروع به فعال شدن می‌کند و این علائم نشانه‌ی خوبی است که بدن در حال یادگیری دفاع است، نه نشانه‌ی بیماری.

نکات مهم درباره واکسیناسیون

اگرچه واکسن‌ها بسیار مؤثر و امن هستند، اما باید به‌موقع و طبق برنامه دریافت شوند، زیرا فاصله بین دوزها بر اثربخشی آنها تأثیر دارد. همچنین نباید به شایعات یا اطلاعات نادرست درباره واکسن‌ها توجه کرد، چون بسیاری از آن‌ها ناشی از عدم درک علمی موضوع هستند.

افرادی که واکسن دریافت نمی‌کنند، نه تنها خودشان را بلکه جامعه را نیز در معرض خطر قرار می‌دهند، زیرا احتمال انتقال بیماری در جامعه بیشتر می‌شود.

اهمیت آب پاک و بهداشت



پس از آشنایی با نقش داروها و واکسن‌ها در سلامت انسان، اکنون به موضوعی می‌رسیم که حتی از دارو و واکسن نیز بنیادی‌تر و حیاتی‌تر است؛ موضوعی که بدون آن هیچ جامعه‌ای چه پیشرفته و چه محروم نمی‌تواند سالم بماند. این موضوع آب پاکیزه و بهداشت است. سلامت انسان از لحظه تولد تا پایان عمر وابسته به کیفیت آب مصرفی و وضعیت بهداشت محیط زندگی اوست. حتی قدرتمندترین سیستم‌های درمانی دنیا نیز نمی‌توانند جایگزین آب سالم و محیط پاک شوند، زیرا بخش بزرگی از بیماری‌ها از طریق آب آلوده، بهداشت ضعیف، فاضلاب ناقص یا دفع نادرست زباله‌ها منتقل می‌شوند.

چرا آب پاکیزه برای حیات ضروری است؟

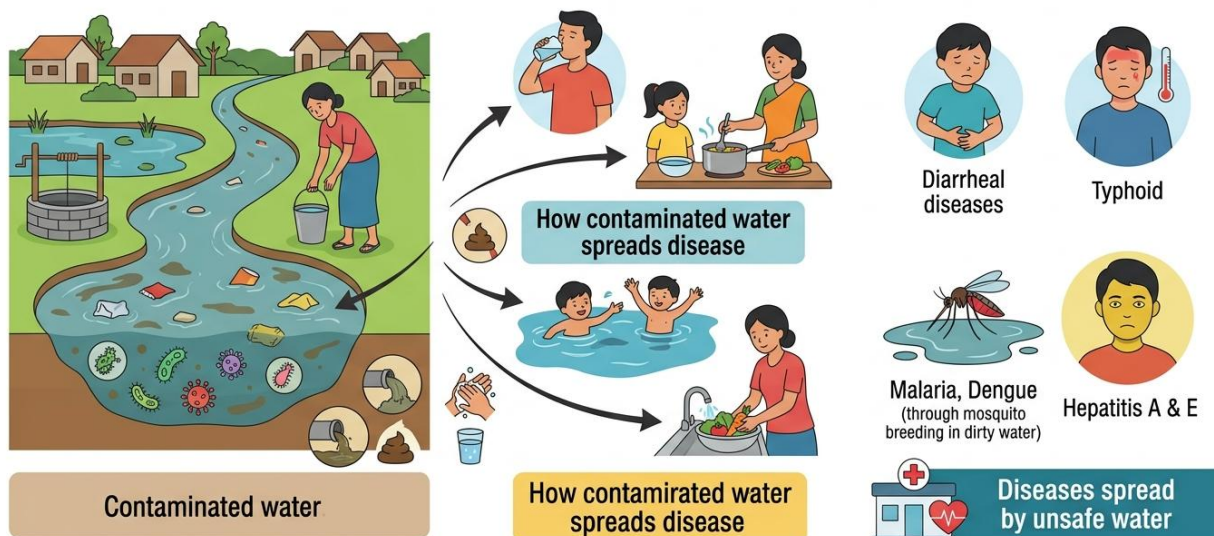
بدن انسان عمدتاً از آب ساخته شده است؛ خون، حجره‌ها، مایعات بدن و عملکرد اندام‌ها همگی به آب وابسته‌اند. ما نه تنها برای نوشیدن، بلکه برای پخت‌وپز، شست‌وشوی مواد غذایی، نظافت، استحمام، و حتی کشاورزی به آب نیاز داریم. اما آب تنها زمانی مفید است که پاک، بدون میکروب و بدون مواد کیمیای خطرناک باشد. اگر آب حاوی باکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها یا فلزات سنگین باشد، حتی یک لیوان از آن هم می‌تواند منجر به بیماری‌های شدید شود. این موضوع در بسیاری از مناطق محروم افغانستان بسیار محسوس است، جایی که نبود آب سالم گاهی باعث شیوع بیماری‌هایی می‌شود که به راحتی قابل پیشگیری‌اند.

آب آلوده چگونه بیماری ایجاد می‌کند؟

برای درک این موضوع کافی است بدانیم که بسیاری از میکروب‌ها و انگل‌ها می‌توانند مدت طولانی در آب زنده بمانند. وقتی فرد این آب را می‌نوشد یا با آن غذا آماده می‌کند، این میکروب‌ها وارد بدن شده و در روده یا معده شروع به تکثیر می‌کنند. بیماری‌هایی مانند وبا، اسهال خونی، حصبه، هپاتیت A و بسیاری از انگل‌های روده‌ای، همگی از طریق آب آلوده منتقل

می‌شوند.

Diseases Spread by Contaminated Water



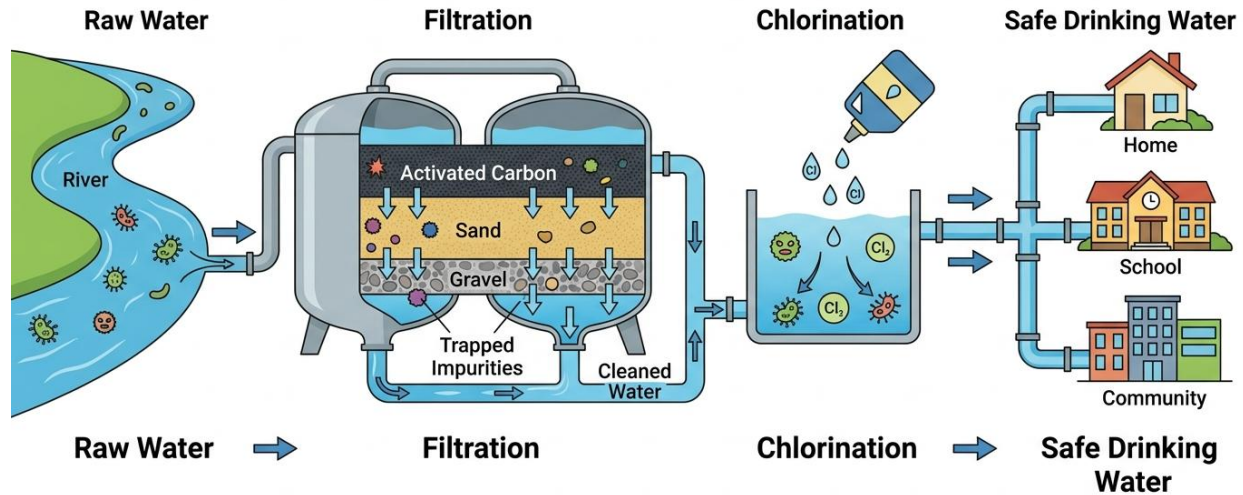
آلودگی کیمیای نیز خطرناک است؛ مثلاً وجود نیترات زیاد در آب چاه‌ها می‌تواند به کودکان آسیب بزند، یا وجود فلزاتی مانند سرب و آرسنیک می‌تواند مشکلات عصبی و پوستی ایجاد کند. بنابراین آب پاکیزه نه تنها باید از نظر میکروبی، بلکه از نظر کیمیای نیز ایمن باشد.

نقش فرآیندهای کیمیای در تصفیه آب

در بسیاری از مناطق دنیا، تصفیه آب بر پایه اصول کیمیا انجام می‌شود. برای مثال کلر یکی از رایج‌ترین مواد گندزدا است که با ساختار کیمیای خود می‌تواند میکروب‌ها را از بین ببرد. کلر با دیواره حجری باکتری‌ها واکنش نشان می‌دهد و آن را

تخریب می‌کند، به همین دلیل حتی مقدار بسیار کم کلر نیز می‌تواند آب را از نظر میکروبی ایمن کند.

Chlorination & Filtration



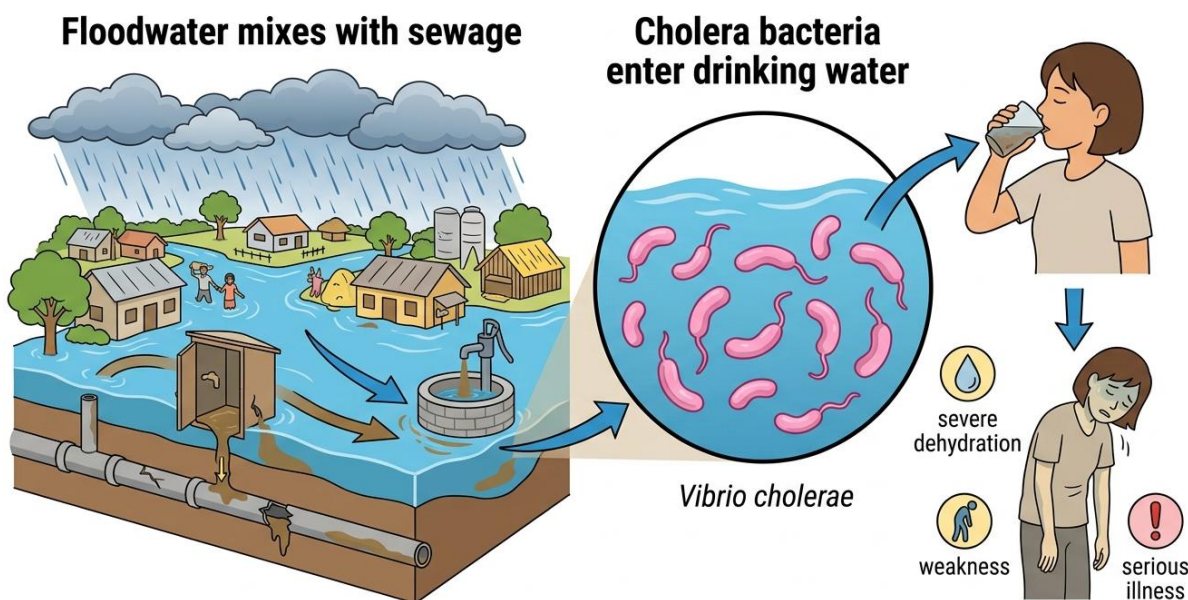
روش‌های پیشرفته‌تر مانند اوزون‌زنی نیز بر اساس واکنش‌های اکسیداسیون کار می‌کنند. اوزون یک مولکول بسیار فعال است که در برخورد با میکروب‌ها آن‌ها را بلافاصله غیرفعال می‌کند. رسوب‌دهی کیمیایی، انعقاد و فیلتراسیون نیز فرایندهای دیگری هستند که برای حذف مواد معلق یا فلزات سنگین از آب استفاده می‌شوند. این نکته بسیار مهم است که این فرایندها دقیقاً بر پایه رفتار کیمیایی مواد انجام می‌شوند. مثلاً افزودن یک ماده لخته‌ساز مانند سولفات آلومینیوم باعث می‌شود ذرات کوچک معلق به هم بچسبند و به‌صورت توده‌های بزرگ‌تر ته‌نشین شوند.

بهداشت و سیستم‌های فاضلاب: چرا این دو برای سلامت جامعه حیاتی‌اند؟

حتی اگر آب آشامیدنی سالم باشد، نبود سیستم مناسب فاضلاب یا دفع بهداشتی زباله‌ها می‌تواند همان آب سالم را دوباره آلوده کند. فاضلابی که در طبیعت رها شود، به‌راحتی وارد آب‌های زیرزمینی می‌شود یا رودخانه‌ها را آلوده می‌کند. زباله‌هایی که سوزانده می‌شوند یا در کنار خانه‌ها انباشته می‌شوند، با باران شسته شده و آلودگی آن‌ها به آب‌های سطحی منتقل می‌شود.

به همین دلیل، وجود چاه فاضلاب استاندارد، توالت‌های بهداشتی، دفع مناسب زباله‌ها، و جلوگیری از ورود فاضلاب به منابع آب، همگی بخش‌هایی از سیستم بهداشت است. رعایت این نکات می‌تواند از وقوع بیماری‌های گسترده جلوگیری کند. مثال آموزشی: بیماری وبا پس از سیلاب

در برخی مناطق، پس از بارندگی شدید و سیلاب، چاه‌های آب با فاضلاب مخلوط می‌شوند. در چنین مواقعی، باکتری «ویبریو کلرا» که عامل بیماری وبا است، وارد آب نوشیدنی می‌شود. این بیماری می‌تواند در مدت کوتاهی باعث کم‌آبی شدید، ضعف و حتی مرگ شود.



اما اگر همان جامعه به اصول بهداشت آب آگاه باشد و بداند که آب باید قبل از مصرف جوشانده یا با کلر گندزدایی شود، می‌توان از گسترش بیماری جلوگیری کرد. این مثال نشان می‌دهد که آگاهی علمی پایه‌ای، حتی بدون تجهیزات گران‌قیمت، می‌تواند جان انسان‌ها را نجات دهد.

چرخه مهم: آب سالم ← بهداشت ← سلامت ← جامعه قوی

هر جامعه‌ای که خواهان رفاه، آموزش، اقتصاد قوی و سلامت است، باید از آب پاکیزه و بهداشت شروع کند. کودکی که به دلیل بیماری‌های ناشی از آب آلوده دچار ضعف و سوءتغذیه می‌شود، نمی‌تواند خوب درس بخواند یا رشد طبیعی داشته باشد. بزرگسالی که مدام بیمار است، نمی‌تواند کار مفید انجام دهد و خانواده‌اش را حمایت کند. پس آب پاکیزه نه تنها عامل سلامتی، بلکه عامل توسعه و پیشرفت یک جامعه است.