

فصل ۳

کنترل بهداشتی محیط بسته



سلامت کودکان را با سالم سازی و بهداشت محیط مراکز پیش از دبستان تضمین کنید.

کد واحد یادگیری ۱: ۵۳۱۱۰۸۰۱۹۱

زمان: ۶۰ ساعت = نظری ۲۴ ساعت + عملی ۳۶ ساعت

واحد یادگیری ۳

کنترل بهداشتی محیط بسته با همکاری مدیر

استاندارد عملکرد

کنترل بهداشت محیط بسته (اتاق‌ها، سالن‌ها، راهروها، سرویس‌های بهداشتی) در مراکز پیش از دبستان براساس منابع علمی و آموزشی معتبر، آیین‌نامه‌ها و استانداردهای بهداشتی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان بهزیستی کشور

شایستگی‌های فنی

- ۱ کنترل بهداشتی فضای فیزیکی محیط بسته
- ۲ کنترل نور و تهویه محیط بسته
- ۳ کنترل بهداشتی آب مصرفی و آشامیدنی
- ۴ کنترل بهداشتی جمع‌آوری و دفع زباله
- ۵ کنترل بهداشتی فاضلاب

شایستگی‌های غیر فنی

- ۱ مسئولیت‌پذیری
- ۲ مدیریت مواد و تجهیزات
- ۳ یادگیری
- ۴ حل مسئله

۳-۱- هدف توانمندسازی: بهداشت فضای فیزیکی محیط بسته مراکز پیش از دبستان را توضیح دهد.

محیط بسته

به تصویر زیر با دقت نگاه کنید.



شکل ۱- محیط بسته مراکز پیش از دبستان

فعالیت ۱: با توجه به شکل ۱، در گروه‌های کلاسی در مورد محیط مراکز پیش از دبستان و انواع آن گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



تعریف محیط بسته: محیط بسته، به فضاهای محصورى مانند کلاس، اتاق و غیره گفته می‌شود که با کاربری‌های متفاوت احداث می‌گردد.

خطرات ناشی از آلاینده‌ها در مکان‌های بسته بیشتر از محیط‌های باز است. میزان آلودگی هوا در مکان‌های سرپوشیده می‌تواند ۵-۲ برابر یا حتی تا ۱۰۰ برابر بیشتر از میزان آلودگی هوای محیط خارج مجاور آن باشد.

نکته



بهداشت فضای فیزیکی محیط بسته در مراکز پیش از دبستان

فعالیت ۲: در گروه‌های کلاسی با مراجعه به کتاب همراه هنرجو در مورد شرایط مناسب ساختمان در مراکز پیش از دبستان گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



شرایط مناسب برای ساختمان مراکز پیش از دبستان

■ **محل**ی که برای احداث مراکز آموزشی از جمله مراکز پیش از دبستان در نظر گرفته می‌شود، باید تا حد امکان خوش‌منظره و مناسب و آفتاب‌گیر باشد.

- محل احداث مهدکودک باید ضمن نزدیک بودن به مسیر وسایل نقلیه عمومی، از کارخانجات، خطوط راه آهن و شاهراه ها، بیمارستان، محل انباشت زباله و مراکز پر صدا و رفت و آمد و سایر مراکزی که به نحوی ممکن است ایجاد مزاحمت، بو، دود، گرد و غبار، و صدا نماید، دور باشند.
- مراکز پیش از دبستان باید حداقل ۵۰۰ متر با مراکز و محل های مزاحم، فاصله داشته باشد.
- **ساختمان** حتی المقدور یک طبقه و دارای محوطه با فضای آزاد باشد تا برای بازی کودکان مورد استفاده قرار گیرد.
- **در این مراکز** اگر از طبقه دوم برای مهدکودک استفاده می شود، حتماً پنجره ها دارای حفاظ آهنی باشند و پله ها نیز حفاظ داشته باشند.
- **مساحت** مورد نیاز برای احداث مراکز پیش از دبستان، بستگی به تعداد کودکانی دارد که قرار است در آنجا نگهداری شوند.
- حداقل سطح لازم به ازای هر کودک ۸-۶ مترمربع است.

فضا و شرایط بهداشتی اتاق های مراکز پیش از دبستان

فعالیت ۳: در گروه های کلاسی با توجه به تجارب قبلی خود، در مورد اتاق های موجود در یک مرکز پیش از دبستان گفت و گو کنید و فهرستی از اتاق ها را در کلاس ارائه دهید.

گفت و گو کنید



فضا و شرایط بهداشتی مورد نیاز در اتاق های یک مرکز پیش از دبستان، بسته به کاربری و گروه کودکانی که در آن نگهداری می شوند، متفاوت است. اتاق های یک مرکز پیش از دبستان شامل اتاق نگهداری کودک، کلاس آموزش، فضای بازی، اتاق محل تعویض کودکان شیرخوار، اتاق مادران، اتاق نگهداری کودکان بیمار، اتاق معاینه کودکان، اتاق استراحت برای کارکنان، اتاق های خدمات (آشپزخانه، انبار مواد غذایی، رخت شوی خانه، اتاق تجهیزات برق و مکانیک و خدمات تلفن، موتورخانه و غیره) هستند.

اتاق ها و کلاس آموزش کودکان

اتاق مراقبت و کلاس آموزش کودکان بزرگ تر از ۳ سال ممکن است در یک محل متمرکز باشد. کودکان شیرخوار به مکان هایی برای صرف غذا، تعویض پوشک، خوابیدن و بازی کردن نیاز دارند. کودکان شیرخوار برای تعامل با بزرگسالان، حرکت در محیط اطراف و جست و جوی اشیاء به فضاهای تمیز و مفروش نیاز دارند.

کودکان بالای دو سال به محیط هایی نیاز دارند که بتوانند به گونه ای فعال در گروه های کوچک یا به طور فردی در اطراف خود به جست و جو و اکتشاف بپردازند. البته در مراکز پیش از دبستان برای آموزش های خاص مانند آموزش زبان، نقاشی، ورزش و مانند اینها فضای مجزایی در نظر گرفته می شود. اتاق ها و کلاس آموزش کودکان باید شرایط بهداشتی زیر را دارا باشند:

۱ کف اتاق ها:

- از جنس مقاوم، صاف، بدون درز و شکاف و قابل شست و شو باشد.

- کف اتاق کودکان نوپا دارای پوشش مناسب، نرم و تمیز (از جنس فوم) و قابل شست‌وشو باشد (شکل ۲).



شکل ۲- کف اتاق‌ها در یک مرکز پیش از دبستان

۲ سطح دیوار:

- صاف، بدون درز و شکاف و به رنگ روشن باشد.
- از انتقال صدا به اتاق‌های مجاور جلوگیری کند.
- دیوار اتاق‌های مراقبت کودک از بالای قرنیز تا ارتفاع یک متر باید به وسیله روکش‌های قابل ارتجاع، صاف، رنگ روشن، قابل شست‌وشو و بهداشتی (مانند ابر، اسفنج، روکش چرم یا چرم مصنوعی مشابه پستی مبل) باشد (شکل ۳).



شکل ۳- سطح دیوار در یک مرکز پیش از دبستان

۳ سقف ساختمان:

- صاف، تا حد ممکن مسطح، بدون ترک خوردگی، درز و شکاف باشد و همیشه تمیز باشد.

۴ در و پنجره‌ها:

- از جنس مقاوم، سالم و بدون ترک خوردگی، شکستگی و زنگ زدگی باشند.
- قابل شست و شو و همیشه تمیز باشند.
- درهای مشرف به فضای باز و پنجره‌های بازشونده مجهز به توری سالم و مناسب باشد، همچنین فنردار باشد.
- پنجره‌های اتاق‌های کودکان باید از داخل دارای شبکه محافظ باشند (شکل ۴).



شکل ۴- نمایی از پنجره‌های اتاق در یک مرکز پیش از دبستان

فعالیت ۴: در گروه‌های کلاسی با مراجعه به کتاب همراه هنرجو و استفاده از آنچه تاکنون آموخته‌اید، فهرست وارسی برای کنترل بهداشتی اتاق‌های یک مرکز پیش از دبستان تهیه کنید و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

تمرین کنید



سالن ورزش و بازی

فضای بازی و یا سالن‌های ورزش و بازی در مراکز پیش از دبستان ممکن است سرپوشیده و روباز باشد و یا فقط از فضاهای سرپوشیده تشکیل شده باشد. این فضا بین ۲/۲ تا ۴/۴ مترمربع به ازای هر کودک در نظر گرفته می‌شود. سالن ورزش و بازی کودکان باید شرایط بهداشتی زیر را داشته باشد:

- کف اتاق بازی کودکان باید به‌طور کامل دارای پوشش مناسب، نرم و تمیز (از جنس فوم) و قابل شست و شو باشد.
- استفاده از پوشش‌هایی مانند فرش و گلیم و موکت ممنوع است.
- در محوطه عمومی و بازی کودکان در مهدکودک، باید از موادی مانند شن، ماسه، چمن و خورده‌های لاستیک که خاصیت ارتجاعی دارند، استفاده شود.
- محوطه بازی نباید بر روی سطوح سخت مانند بتون، آسفالت، موزائیک و امثال آن که حالت ارتجاعی ندارند، استقرار یابد.

- پوشش سطوح بین لوازم بازی باید چمن یا فوم باشد.
- پوشش سطوح اطراف و زیر لوازم بازی که ارتفاع سقوط از وسیله بازی بیشتر از ۶۰ سانتی متر دارند، باید از مواد جاذب ضربه و غیرمتراکم مانند فوم‌های مقاوم، ماسه و غیره باشد.
- سطوح دیوارها و ستون‌ها و سایر عناصر محوطه بازی کودکان نباید قسمت‌های تیز و برنده داشته باشد.
- گوشه‌ها و زوایای برآمده دیوارها و سایر عناصر باید به شعاع حداقل ۱۰ سانتی متر، گرد شده باشند (شکل ۵).



شکل ۵- سالن ورزش در مرکز پیش از دبستان

در تمام اتاق‌های یک مرکز پیش از دبستان، آنچه بیش از هرچیزی اهمیت دارد، رعایت مسائل بهداشتی و ایمنی خواهد بود.

نکته



فعالیت ۵: در گروه‌های کلاسی با مراجعه به کتاب همراه هنرجو و استفاده از آنچه تاکنون آموخته‌اید، فهرست واریسی برای کنترل بهداشتی سالن ورزش و بازی یک مرکز پیش از دبستان تهیه کنید و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

تمرین کنید



آشپزخانه مراکز پیش از دبستان

آشپزخانه باید شرایط بهداشتی زیر را داشته باشد (شکل ۶):

- مجهز به کف‌شور به تعداد مورد نیاز و شترگلو همراه با نصب توری ریز بر روی آن باشد.
- دارای شیب مناسب به طرف کف‌شور و فاضلاب‌رو باشد.



- دیوار آشپزخانه^۱، باید از کف تا زیر سقف از جنس سنگ، کاشی و یا سرامیک باشد و همواره صاف و صیقلی و به رنگ روشن و بدون درز باشد.
- سقف ساختمان باید صاف و بدون درز و شکاف و همیشه تمیز باشد.
- پوشش سقف آشپزخانه باید از جنس قابل شست‌وشو و به رنگ روشن باشد.
- آشپزخانه دارای سیستم تهویه مطبوع و هواکش مناسب باشد.
- پنجره‌های باز باید مجهز به توری سالم و مناسب باشند؛ به نحوی که از ورود حشرات به داخل آشپزخانه جلوگیری نماید.
- نصب هود با ابعاد متناسب، از جنس مناسب و مجهز به هواکش با قدرت مکش کافی بالای دستگاه پخت الزامی است.

شکل ۶- آشپزخانه مرکز پیش از دبستان

فعالیت ۶: در گروه‌های کلاسی با مراجعه به کتاب همراه هنرجو و استفاده از آنچه تاکنون آموخته‌اید، فهرست واریسی برای کنترل بهداشتی آشپزخانه یک مرکز پیش از دبستان تهیه کنید و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

تمرین کنید



سرویس بهداشتی مراکز پیش از دبستان



شکل ۷- سرویس بهداشتی کودکان

۱- دیوار دست‌شویی، رخت‌شوی‌خانه، سرویس بهداشتی و حمام مانند دیوار آشپزخانه باشد.

- سرویس بهداشتی مراکز پیش از دبستان باید شرایط بهداشتی زیر را داشته باشند (شکل ۷):
- به ازای هر ۱۰ کودک بالای دو سال یک سرویس بهداشتی تعبیه شده باشد.
- دیوار حمام، توالت و دست شویی باید از کف تا زیر سقف، از جنس سنگ، کاشی و یا سرامیک باشد و همواره صاف و صیقلی و به رنگ روشن باشد.
- کف توالت‌ها از مصالح غیرقابل نفوذ ساخته شود و دیواره توالت قابل شست‌وشو باشد و هفته‌ای ۲ بار با مواد ضدعفونی کننده گندزدایی شود.
- تهویه باید به نحوی صورت گیرد که همیشه هوای داخل توالت و دست‌شویی سالم و عاری از بو باشد.
- توالت‌ها دارای سیفون سالم و مطلوب باشند. (شکل ۸)



شکل ۸- سرویس بهداشتی

فعالیت ۷: در گروه‌های کلاسی با مراجعه به کتاب همراه هنرجو و استفاده از آنچه تاکنون آموخته‌اید، فهرست وارسی برای کنترل بهداشتی سرویس بهداشتی یک مرکز پیش از دبستان تهیه کنید و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

تمرین کنید



۲-۳- هدف توانمندسازی: بهداشت فضای فیزیکی داخل محیط مراکز پیش از دبستان را کنترل کند.

بهداشت فضاهای داخل مرکز

کودکان تماس زیادی با کف و دیوارهای ساختمان دارند، زیرا آنها علاوه بر اینکه نمی‌توانند تعادل خود را به خوبی حفظ نمایند، نسبت به اطراف خود کنج‌کاوند. علاوه بر اینکه آنها، زمان بیشتری در محیط‌های بسته مانند خانه‌ها و مهدکودک‌ها می‌گذرانند. از این رو اگر این مکان‌ها آلوده باشند، کودکان در معرض آلودگی بیشتری نسبت به بزرگسالان هستند.

آلاینده‌هایی که ممکن است سلامت کودک را در محیط‌های بسته به خطر بیندازد، شامل موارد زیر است:

- **سرب درون رنگ‌ها:** مهم‌ترین عارضه تماس با سرب در کودکان، کم‌خونی و کاهش ضریب هوشی است؛ بنابراین در چنین مراکزی حذف کامل رنگ‌های سرب‌دار از سطوح ضروری است.
- **مواد شیمیایی در شوینده‌ها و ضدعفونی‌کننده‌ها:** استفاده از این مواد در ایجاد حساسیت و مسمومیت در کودکان نقش مهمی دارند. بنابراین هنگام مصرف این مواد باید احتیاط کرد.
- **حشرات و حشره‌کش‌ها:** حشرات و جوندگان با گزش و گاز گرفتن و یا آلوده کردن مواد غذایی می‌توانند باعث ایجاد بیماری شوند. با حذف منابع آب و مواد غذایی و نیز مخفیگاه‌های این موجودات، می‌توان شانس زنده ماندن در این مراکز را برای آنها کاهش داد.
- **آلودگی هوای داخل محیط:** آلودگی هوای داخل ساختمان یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد آسم و آلرژی در کودکان محسوب می‌شود. با حذف منابع آلودگی، باید از تهویه مناسب در مراکز استفاده نمود.
- **آلودگی وسایل:** عوامل باکتریایی و قارچی می‌تواند ساختمان مراکز پیش از دبستان را به منبع انتشار بیماری‌های مختلفی تبدیل نماید. به منظور کنترل آلودگی میکروبی در مراکز پیش از دبستان، باید در خصوص پاکیزه و تمیز نگه‌داشتن سطوح دقت زیادی داشت.

فعالیت ۸: در گروه‌های کلاسی با مراجعه به کتاب همراه هنرجو و استفاده از آنچه تاکنون آموخته‌اید، بروشوری با موضوع «بهداشت وسایل موجود در فضاهای داخل یک مرکز پیش از دبستان» تهیه کنید و آن را در کلاس ارائه دهید.

بروشور
تهیه کنید



فعالیت ۹: در گروه‌های کلاسی با هماهنگی از یک مرکز پیش از دبستان بازدید کنید و با استفاده از فهرست وارسی‌های تهیه شده، گزارشی از کنترل بهداشت فضاهای داخل آن مرکز تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.

تمرین کنید



انواع وسایل موجود در جعبه کمک‌های اولیه

به تصویر زیر با دقت نگاه کنید.



شکل ۹- وسایل کمک‌های اولیه

تمرین کنید

**فعالیت ۱۰:** در گروه‌های کلاسی:

- (الف) از وسایل شکل ۹ کدام وسیله را می‌شناسید نام ببرید.
- (ب) در کارگاه بهداشتی با کمک هنرآموز خود وسایل کمک‌های اولیه را در کارگاه آماده کنید.
- (ج) در مورد لزوم وجود جعبه کمک‌های اولیه در یک مرکز پیش از دبستان گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.
- (د) فهرستی از نکات قابل توجه مربیان در استفاده از جعبه کمک‌های اولیه را ارائه دهید.

جعبه کمک‌های اولیه حاوی لوازم ضروری^۱ برای ارائه کمک‌های اولیه به فرد آسیب‌دیده از وسایل و لوازمی است که باید در هر خانه، سازمان و به‌خصوص مراکز پیش از دبستان و مدارس وجود داشته باشد تا در مواقع لزوم بتوان قبل از رسیدن پرسنل اورژانس یا رساندن مصدوم به مراکز درمانی از آن استفاده کرد.

نکته



جعبه و به‌خصوص داروهای آن باید همیشه دور از دسترس کودکان قرار گیرد.

گزارش تهیه کنید



فعالیت ۱۱: در گروه‌های کلاسی با هماهنگی از یک مرکز پیش از دبستان بازدید کنید و گزارشی از وسایل جعبه کمک‌های اولیه و لزوم وجود آن در مرکز تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.

خودارزیابی				
واحد یادگیری: کنترل بهداشتی محیط بسته با همکاری مدیر مرحله: کنترل بهداشتی فضای فیزیکی محیط بسته				
این کاربرد برای ارزیابی مهارت‌های شما در واحد یادگیری کنترل بهداشتی محیط بسته با همکاری مدیر تهیه شده است. در هر سؤال بیشترین امتیاز، سه و کمترین امتیاز یک است. بر این اساس خود را ارزیابی نمایید و به خود امتیاز دهید.				
ردیف	موارد			
۱	۲	۳		
۱	تا چه حد می‌توانید بهداشت اتاق‌ها و کلاس درس کودکان را کنترل کنید؟			
۲	تا چه حد می‌توانید بهداشت آشپزخانه مراکز پیش از دبستان را کنترل کنید؟			
۳	تا چه حد می‌توانید بهداشت سالن ورزش و بازی را کنترل کنید؟			
۴	تا چه حد می‌توانید بهداشت وسایل موجود در فضاهای داخل مرکز را کنترل کنید؟			
۵	تا چه حد می‌توانید گزارشی از کنترل بهداشتی محیط بسته ارائه کنید؟			

- ۱ پس از بازدید از یک مرکز پیش از دبستان و تهیه فهرست واری:
 - گزارشی از شرایط بهداشتی اتاق‌های مراکز پیش از دبستان تهیه کنید.
 - گزارشی از شرایط بهداشتی آشپزخانه مراکز پیش از دبستان تهیه کنید.
 - گزارشی از شرایط سرویس بهداشتی مراکز پیش از دبستان تهیه کنید.
 - گزارشی از بهداشت وسایل موجود در فضاهای داخل مراکز پیش از دبستان تهیه کنید.
 - گزارشی از شرایط بهداشتی ساختمان مرکز آموزشی خود تهیه کنید و آن را ارائه دهید.
- ۲ با توجه به مطالب آموخته‌شده جدول زیر را پر کنید:

محل	شرایط بهداشتی آشپزخانه	شرایط بهداشتی اتاق‌ها
کف		
کف پوش		
دیوار		
سقف		
پوشش زمین		

- ۳ یک مرکز آموزشی ۱۲۰ کودک دارد. حساب کنید چند سرویس بهداشتی برای این مرکز باید پیش‌بینی شود؟

۳-۳- هدف توانمندسازی: نور محیط بسته را توضیح دهد.

نور محیط بسته

به تصویر روبه‌رو با دقت نگاه کنید.



شکل ۱- نور

فعالیت ۱: در گروه‌های کلاسی با توجه به تصویر بالا در مورد لزوم نور در روشنایی در ساعات روز محیط‌های بسته مراکز پیش از دبستان گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



تأمین روشنایی مناسب در محیط‌های بسته به‌خصوص در مراکز پیش از دبستان از لحاظ بهداشتی حائز اهمیت فراوان است. نور مناسب و دلپذیر می‌تواند علاوه بر کاهش سوانح و حوادث مسکن، آرامش روانی مطلوبی را برای ساکنان به ارمغان آورد. از طرفی کمبود نور باعث اختلال در دید و ناراحتی و خستگی چشم می‌شود. **تعریف روشنایی:** نور شکلی از انرژی است که به صورت امواج الکترومغناطیس منتشر می‌گردد.

۳-۴- هدف توانمندسازی: نور محیط بسته مراکز پیش از دبستان را کنترل کند.

منابع تأمین روشنایی در مراکز پیش از دبستان

به شکل‌های روبه‌رو با دقت نگاه کنید.



شکل ۲- منابع نور



فعالیت ۲: در گروه‌های کلاسی با توجه به شکل صفحه قبل در مورد منابع تأمین نور در محیط‌های بسته مراکز پیش از دبستان گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

برای تأمین روشنایی در طی روز می‌توان از نور خورشید استفاده کرد. این نور سازگاری مناسبی با سیستم بینایی انسان‌ها از لحاظ فیزیولوژیکی و روانی دارد. اما در کنار بهره‌مندی از نور روز می‌توان از نور الکتریکی یا ترکیبی از هر دوی آنها بهره گرفت.

الف) نور طبیعی

نور خورشید یکی از منابع مهم تأمین انرژی نورانی است. برای تأمین نور طبیعی در ساختمان لازم است به نکات زیر توجه شود:

- وسعت پنجره باید ۲۰-۱۰ درصد مساحت کف اتاق باشد.
- در سالن‌های بزرگ در دو طرف سالن پنجره تعبیه شود.
- در نقاط سردسیر، برای اینکه حداکثر نور آفتاب به داخل اتاق بتابد، بهتر است که پنجره از نزدیک سقف شروع شود.
- در مناطق گرمسیر، برای جلوگیری از ورود بیش از حد اشعه به داخل اتاق، بهتر است بالای پنجره‌ها سایبان نصب شود.
- به منظور افزایش بازده روشنایی لازم است که سقف و قسمت بالای دیوارها به رنگ روشن و قسمت پایین دیوارها برای ایجاد آسایش بینایی به رنگ تیره رنگ‌آمیزی گردد.

ب) نور مصنوعی

استفاده از لامپ‌های الکتریکی، بهترین نوع انرژی برای تأمین نور مصنوعی در ساختمان است. در جاهایی که انرژی الکتریکی وجود ندارد، می‌توان از وسایل نفت‌سوز یا گازسوز استفاده کرد. اصولی که باید در نوردهی مصنوعی رعایت شوند، عبارت‌اند از:

- ۱ روشنایی به صورت یکنواخت در اتاق پخش شود.
- ۲ انعکاس نور باعث خیرگی، خستگی و ناراحتی چشم نشود.

نکته: در اتاق‌ها، حداقل از دو نقطه باید روشنایی به اتاق داده شود تا با تأمین نور کافی، باعث درخشندگی و مانع خیرگی گردد.

نکته



- ۳ مقدار نور کافی و ثابت باشد.
- ۴ منطقه تاریک و روشن در اتاق ایجاد نشود.
- ۵ منابع روشنایی، ایجاد حرارت زیاد نکنند.
- ۶ نور حاصله از منابع روشنایی مصنوعی باید تا حد امکان به نور روشنایی روز نزدیک باشد.

فعالیت ۳: در گروه‌های کلاسی فهرست واریسی از نور در محیط‌های بسته مراکز پیش از دبستان تهیه کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

جست‌وجو کنید



عوارض کمبود و ازدیاد نور

به تصویر روبه‌رو با دقت نگاه کنید.



شکل ۳- کمبود نور

فعالیت ۴: در گروه‌های کلاسی با توجه به تصویر بالا، در مورد عوارض کمبود و ازدیاد نور در مراکز پیش از دبستان گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



کمبود نور در یک فضا، باعث عوارض زیر در کودکان می‌شود:

■ خستگی چشمی

■ نیستاگموس^۱

ازدیاد نور در یک فضا، باعث عوارض زیر در کودکان می‌شود:

■ خیرگی چشم

■ خستگی چشم

اگر ازدیاد نور از نوعی باشد که نور آبی تولید کند، مانند نوری که از صفحه تلفن همراه یا رایانه‌ها و سایر وسایل الکترونیکی می‌تابد، خطر نابودی دائم حساسیت به نور و کوری را ایجاد می‌کند.

نکته



فعالیت ۵: در گروه‌های کلاسی، در مورد عوارض ازدیاد نور بر چشم‌های کودکان (برحسب سن) در مراکز پیش از دبستان در منابع علمی جست‌وجو کنید و نتیجه را به صورت بروشور در کلاس ارائه دهید.

بروشور تهیه کنید



۱- نیستاگموس دارای علائمی از جمله حرکات غیرطبیعی چشم، سردرد، سرگیجه، عدم دید خوب در تاریکی، ترس از نور، بی‌حسی قرنیه، شب کوری و ازدیاد ضربان قلب است. این بیماری برگشت‌پذیر بوده و منجر به کوری نمی‌شود.

۳-۵ هدف توانمندسازی: تهویه محیط بسته را توضیح دهد.

تهویه محیط بسته

فعالیت ۶: در گروه‌های کلاسی، در مورد تهویه و اهمیت وجود آن در مراکز پیش از دبستان گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



انسان با تنفس اکسیژن هوا را به تدریج مصرف می‌کند و به همان نسبت غلظت دی‌اکسیدکربن افزایش می‌یابد. هوای داخل ساختمان باید عاری از بوهای نامطبوع، تعداد بیش از حد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و آلاینده‌های شیمیایی باشد. بنابراین یکی از اصول مهم و بهداشتی در محیط‌های بسته و اماکن عمومی، انجام تهویه مناسب است.

تعریف تهویه: تهویه عبارت از تهیه هوای تازه با درجه حرارت مناسب برای از بین بردن بو و آلودگی‌های هوا بدون ایجاد جریان هوا است. هدف کلی تهویه، تأمین شرایط مناسب در ارتباط با حرارت محیط و جابه‌جایی هوا در محیط به منظور کاهش غلظت آلاینده‌های هوا در حد قابل قبول است.

اهمیت و ضرورت تهویه در مرکز پیش از دبستان

تجهیز مراکز پیش از دبستان به سیستم تهویه از ضرورت‌های مهم است. تهویه در مراکز پیش از دبستان باید به نحوی باشد که نگهداری حرارت در آنها به آسانی امکان‌پذیر باشد و افرادی که در آن مکان‌ها حضور دارند، از لحاظ گرما و سرما احساس آرامش نمایند.

■ در شرایط حرارتی و رطوبتی مناسب کودکان با دقت و کارایی بیشتری فعالیت می‌کنند و دیرتر خسته می‌شوند.

■ افزایش بیش از حد رطوبت هوا باعث رشد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا می‌شود.

■ هوای خشک موجب افزایش تبخیر از طریق شش‌ها، چشم‌ها و مجراهای بینی می‌گردد که باعث ایجاد ناراحتی در انسان می‌شود.

نکته



برای حفظ و تأمین سلامتی ساکنین و جلوگیری از اتلاف انرژی، حرارت داخل ساختمان در فصول سرد حدود ۱۸ درجه سانتی‌گراد و در فصول گرم ۱۹ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۴۰ درصد توصیه شده است. رطوبت نسبی مجاز در تابستان ۳۰-۶۰ درصد و زمستان ۷۰-۳۰ درصد پیشنهاد شده است. رطوبت نسبی مطلوب در فضاهای سرپوشیده ۴۵ تا ۵۰ درصد است.

۶-۳ هدف توانمندسازی: تهویه محیط بسته مرکز پیش از دبستان را کنترل کند.

انواع تهویه

به شکل های زیر با دقت نگاه کنید.



شکل ۴- انواع تهویه

فعالیت ۷: در گروه های کلاسی، با توجه به تصویر بالا، در مورد ویژگی های تهویه مصنوعی در مراکز پیش از دبستان گفت و گو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت و گو کنید



تهویه در اماکن و فضاهای سرپوشیده به دو صورت زیر انجام می شود:

۱- تهویه طبیعی

تهویه طبیعی از طریق در و پنجره و منافذ موجود در ساختمان انجام می گیرد. با طراحی مناسب پنجره ها و با در نظر گرفتن نکات زیر می توان این تهویه را انجام داد:

■ حداقل ۴۵ درصد سطح پنجره باید قابل باز شدن باشد.

■ سطح پایینی پنجره باید حداقل ۷۵ سانتی متر از کف اتاق فاصله داشته باشد.

■ سطح بالای پنجره هم باید تا حد امکان نزدیک سقف باشد.

■ سطح نوردهی پنجره باید حداقل ۸ درصد مساحت کف اتاق ها باشد. (شکل ۵)



شکل ۵- تهویه طبیعی در مرکز پیش از دبستان



در اتاق‌هایی که امکان گردش هوا وجود دارد، باید حدود ۳۰ درصد هوا از هوای تمیز بیرون تأمین گردد.

۲- تهویه مصنوعی یا مکانیکی

در تهویه مصنوعی برای تأمین هوای تازه در فضاهای سرپوشیده از لوازم مکانیکی استفاده می‌شود. انواع روش‌های تهویه مصنوعی در نمودار ۱ نمایش داده شده است:



نمودار ۱- انواع تهویه مصنوعی

- ۱ تهویه تخلیه‌ای یا خلأی: در این روش با استفاده از هواکش، هوای داخل مسکن تخلیه می‌گردد و هوای تازه از پنجره‌ها و درها وارد اتاق می‌شود. از این روش در تهویه آشپزخانه، حمام و توالت استفاده می‌شود.
- ۲ تهویه با فشار: برعکس روش قبلی، هوای تازه وارد اتاق شده و هوای آلوده از پنجره‌ها و درها به بیرون تخلیه می‌شود. این روش در ساختمان‌های بزرگ و کارخانجات به واسطه کانال‌ها، کاربرد دارد.
- ۳ تهویه متوازن: این روش مخلوطی از دو روش پیشین است.
- ۴ تهویه مطبوع: این روش بهترین شیوه تهویه است. برای ایجاد این تهویه کنترل هم‌زمان گرما، رطوبت و جریان هوا مهم است. این روش برای ساختمان‌های بزرگ و منازل مناسب است.



روش‌های ذکرشده در شرایطی مناسب است که هوای بیرون آلوده نباشد. در صورت آلودگی هوا باید از دستگاه‌های تصفیه هوا استفاده کرد.



فعالیت ۸: در گروه‌های کلاسی، فهرست واریسی از تهویه مناسب در فضای داخل مراکز آموزشی تهیه کنید و گزارش آن را ارائه دهید.

آلودگی هوا



«کلیه مدارس در تمامی مقاطع تحصیلی فردا به علت افزایش آلاینده‌های هوا تعطیل می‌باشد؟»



فعالیت ۹: در گروه‌های کلاسی، با توجه به پیام صفحه قبل در مورد آلودگی هوا و اثرات آن بر یادگیری گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

آلودگی هوا یکی از عمده‌ترین مشکلاتی است که بشر با آن روبه‌روست و در بعضی از شهرها به دلیل افزایش بی‌رویه فعالیت‌های صنعتی، مصرف سوخت‌های فسیلی و تراکم جمعیت، روز به روز شدیدتر می‌شود. آلودگی هوا، اثرات سوئی بر سلامت افراد جامعه دارد و منجر به مرگ زودرس، بیماری‌های قلبی عروقی، برونشیت، اختلالات تنفسی و سرطان می‌شود. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، سالانه در سراسر جهان، حدود ۷ میلیون نفر در اثر بیماری‌های ناشی از آلودگی هوای آزاد و داخل خانه، جان خود را از دست می‌دهند.

تعریف: آلودگی هوا عبارت است از حضور یک یا چند آلاینده یا ترکیب آلاینده‌ها در هوای آزاد^۱ یا هوای داخل خانه^۲ در مقادیر و مدت زمانی که ممکن است سبب آسیب به زندگی انسان، گیاه یا حیوان یا اموال یا به طور نامعقول، سبب تداخل در برخورداری راحت از زندگی یا اموال شود.

افراد حساس در برابر آلودگی هوا

حساسیت افراد نسبت به آلودگی هوا یکسان نیست. افرادی که بدن آنها در برابر اثرات مخرب آلودگی هوا، مقاومت کمتری داشته و سلامتی آنها بیشتر در معرض تهدید قرار می‌گیرد، اعضای گروه‌های حساس به آلودگی هوا را تشکیل می‌دهند. گروه‌های حساس جامعه در برابر آلودگی هوا شامل کودکان، سالمندان و زنان باردار، بیماران قلبی و تنفسی و جانبازان شیمیایی هستند که تنفس هوای آلوده آنها را بیش از دیگر افراد جامعه تحت تأثیر قرار می‌دهد.

نکته



از میان این گروه‌ها، کودکان به دلیل اینکه هنوز سیستم ایمنی بدنشان کامل نشده است و فعالیت جسمانی بیشتری دارند، حجم هوای بیشتری را استنشاق می‌کنند و در معرض خطر بیشتری هستند.

طبقه‌بندی آلاینده‌های هوا

طبقه‌بندی‌های متعددی برای آلاینده‌های هوا وجود دارد. یکی از تقسیم‌بندی‌هایی که در توصیف اثرات سلامتی آلودگی هوا استفاده می‌شود، طبقه‌بندی آنها به دو گروه آلاینده‌های معیار و غیرمعیار است.

آلاینده‌های معیار: آلاینده‌هایی هستند که دارای یک دوز آستانه شناخته شده می‌باشند و در پایین‌تر از این آستانه، اثرات مضر بهداشتی وجود ندارد.

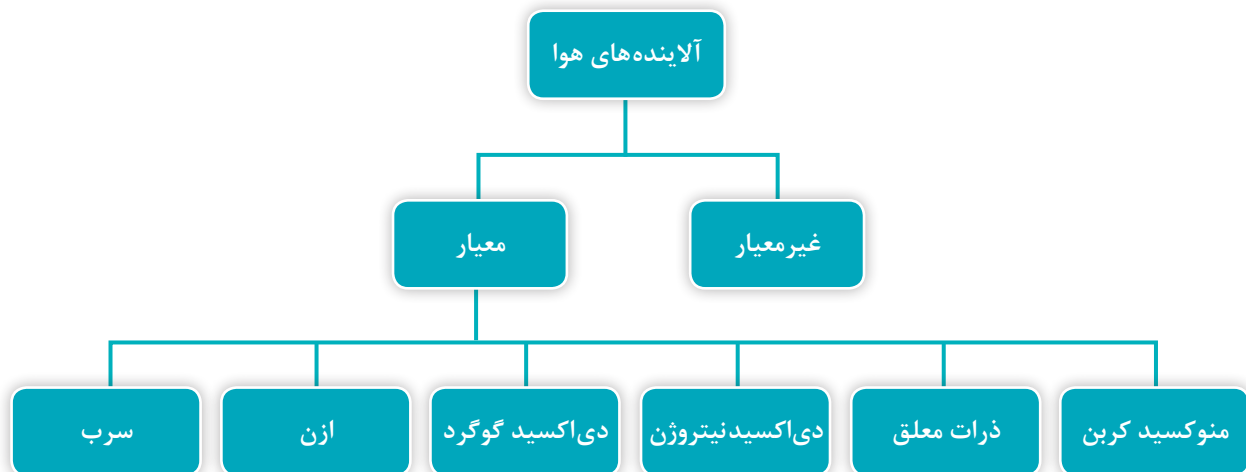
آلاینده‌های غیرمعیار: آلاینده‌های خطرناکی هستند که آستانه مشخصی برای ایجاد مشکلات ندارند. یعنی در هر مقداری ممکن است در انسان عواقب خطرناکی مانند سرطان ایجاد نمایند.

آلاینده‌های معیار که فقط ۶ آلاینده را شامل می‌شوند، نسبت به آلاینده‌های غیرمعیار، در هوا مقادیر بیشتری دارند؛ معمولاً در جوامع انسانی، معضلات ایجاد شده از آلاینده‌های معیار، عمومیت بیشتری دارند. این شش آلاینده عبارت‌اند از منوکسید کربن، ذرات معلق^۳ (دی‌اکسید نیتروژن، دی‌اکسید گوگرد، ازن و سرب (نمودار ۱)).

۱- Outdoor air

۲- Indoor air

۳- PM: Particulate matter



نمودار ۲- آلاینده‌های هوا

منوکسیدکربن^۱: منوکسیدکربن، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌طعم می‌باشد که بسیار پایدار بوده و زمان ماندگاری بین ۲ تا ۴ ماه در اتمسفر دارد. غلظت‌های متوسط زمینه به‌طور فصلی تغییر نموده، به‌طوری که غلظت‌های بالاتر در ماه‌های زمستان و مقادیر پایین‌تر در ماه‌های تابستان وجود دارند. این گاز توسط فرایندهای طبیعی و از منابع مصنوعی تولید می‌شود. منبع تولید CO از اقیانوس‌ها (ناشی از فعالیت‌های گیاهان دریایی)، باتلاق‌ها و کشت‌زارهای برنج است. منابع عمده مصنوعی CO در اتمسفر، فرایند احتراق به‌خصوص در اتومبیل‌ها است. همچنین صنایع، نیروگاه‌ها و زباله سوزها نیز از منابع مصنوعی هستند. منابع طبیعی در تولید منوکسیدکربن نسبت به منابع انسانی سهم بیشتری دارند. اما به‌دلیل اینکه منابع مصنوعی در مناطق بسیار کوچکی متمرکز شده‌اند، خطر زیادی برای جوامع انسانی ایجاد می‌کنند. زمانی که فردی در معرض منوکسیدکربن قرار می‌گیرد، به دلیل میل ترکیبی شدید این آلاینده، جایگزین اکسیژن خون فرد شده و در خون کربوکسی‌هموگلوبین تشکیل می‌شود. در معرض قرارگیری با غلظت‌های بالای 750 ppm^2 از CO منجر به مرگ می‌شود. در مقادیر کمتر موجب اثر بر اعصاب مرکزی و اختلال در تشخیص فاصله‌های زمانی، سردرد شدید، خستگی، گیجی، کما و قطع تنفس می‌گردد. کمبود اکسیژن‌رسانی به جنین که بر اثر سیگار کشیدن مادر رخ می‌دهد، باعث کاهش وزن در هنگام تولد و افزایش مرگ‌ومیر می‌شود.

ذرات معلق: ذرات معلق هوا، مخلوط پیچیده‌ای از ذرات جامد و مایع (مولکول‌هایی با قطر کوچک‌تر از ۵۰۰ میکرون)، متشکل از مواد آلی معلق در هوا هستند که مواجهه مزمن با این ذرات معلق هوا سبب بیماری‌های قلبی عروقی، ریوی و سرطان ریه می‌شود. اجزای تشکیل‌دهنده ذرات معلق هوا ممکن است شامل سولفات‌ها، نیترات‌ها، آمونیوم، سدیم کلرید، کربن سیاه، مواد آلی و معدنی دیگر و آب باشد. اثر ذرات بر روی انسان به اندازه ذرات بستگی دارد و تأثیرشان می‌تواند متفاوت باشد. بر این اساس ذرات کوچک‌تر از ۲/۵ میکرون به‌دلیل قابلیت نفوذ تا کیسه‌های هوایی ریه و ماندگاری طولانی در ریه از اهمیت بهداشتی بیشتری برخوردارند.

۱- CO

۲- Part Per Million = P.P.M

دی اکسید نیتروژن^۱: مهم ترین دی اکسید نیتروژن از نظر بهداشتی اکسید نیتریک^۲ و دی اکسید نیتروژن می باشد. این گاز خورنده و از نظر فیزیولوژیکی محرک مجاری تحتانی تنفسی و سمی است. منبع عمده دی اکسید نیتروژن در شهرها، وسایل حمل و نقل، سیستم های گرمایش و نیروگاه ها و پخت و پز داخل اماکن با گاز طبیعی است. در مطالعات پژوهشی نشان داده اند که مواجهه با دی اکسید نیتروژن با علائم برونشیت در کودکان آسمی و کاهش عملکرد ریه در ارتباط است.

دی اکسید گوگرد^۳: اکسیدهای گوگرد از نظر آلودگی هوا شامل دی اکسید گوگرد و تری اکسید گوگرد هستند. نیروگاه های برق مصرف کننده زغال سنگ، بزرگ ترین منبع تولیدکننده دی اکسید گوگرد هستند. همچنین خودروها، پالایشگاه های نفت، کارخانه های ذوب مس و کارخانه های سیمان نیز از جمله منابع غیر احتراقی تولید اکسیدهای گوگرد به شمار می روند.

دی اکسید گوگرد گازی بی رنگ، غیر قابل اشتعال و غیر قابل انفجار است. همچنین دی اکسید گوگرد در اتمسفر به تری اکسید گوگرد تبدیل می شود که تری اکسید گوگرد مهم ترین تشکیل دهنده باران اسیدی در حضور آب می باشد.

سوزش چشم و مجاری تنفسی، تنگ شدن راه های هوایی تنفس، سرفه شدید، کاهش کارایی تنفس و تنگی نفس و در نهایت تشدید عوارض قلبی عروقی و تنفسی از اثرات سوء دی اکسید گوگرد به شمار می رود.

ازن^۴: دو نوع ازن در اتمسفر وجود دارد که شامل ازن خوب (لایه ازن) و ازن بد (ازن سطح زمین) می شود. ازن سطحی زمین یکی از اجزای اصلی مه دود فتوشیمیایی است و در گروه اکسیدان های فتوشیمیایی هواست که از واکنش اکسیدهای نیتروژن و ترکیبات آلی فرار در حضور نور خورشید (واکنش فتوشیمیایی) تشکیل می شود. بنابر این بیشترین مقادیر ازن بد در شرایط آفتابی تشکیل می شود. مواجهه با ازن سبب مشکلات تنفسی متعددی، نظیر حملات آسمی، کاهش عملکرد ریوی و سرطان ها می شود.

سرب: سرب به عنوان یک فلز سمی است که از طریق استفاده از بنزین های غیر استاندارد در هوا منتشر می شود. بنابراین اعضای مختلفی از بدن را هدف آثار سوء خود قرار می دهد. از آنجا که سرب یک فلز است در کل بدن پخش شده و می تواند مسئول صدمه به سیستم عصبی مرکزی باشد، در نتیجه عملکرد مغز تحت تأثیر قرار گرفته و اثراتی از قبیل تغییرات رفتاری، از دست دادن کنترل ماهیچه ها و مشکل یادگیری ایجاد می شود. همچنین سرب بر آنزیم های کلیدی خاصی که در تولید گلبول های قرمز فعالاند، تأثیر گذاشته و باعث کم خونی و سرطان خون می شود. این پیامد یکی از مشخص ترین اثرات مواجهه با سرب در کودکان و بزرگسالان می باشد.

■ بر اساس استاندارد سازمان محیط زیست ایران، مقادیر استاندارد منوکسیدکربن برای تماس ۱ ساعته و ۸ ساعته به ترتیب حداکثر ۳۵ و ۹ ppm می باشد.

■ سازمان حفاظت محیط زیست ایران برای ذرات معلق کوچک تر از ۱۰ میکرون، برای زمان مواجهه ۲۴ ساعته، حداکثر مقدار ۱۵۰ میلی گرم بر مترمربع^۵ را تدوین کرده است. اما برای زمان مواجهه ۲۴ ساعته ذرات معلق کمتر از ۲/۵ میکرون، استاندارد ۳۵ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ و برای مواجهه سالیانه، استاندارد ۱۲ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ را وضع کرده است.

بیشتر
بدانید

۱- NO_۲

۲- NO

۳- SO_۲

۴- O_۳

۵- $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- طبق استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست ایران، استاندارد دی اکسید ذرات برای مواجهه ۱ ساعته و سالیانه به ترتیب 0.1 ppm و 0.53 ppm می باشد.
- استاندارد دی اکسید گوگرد در ایران برای ۳ زمان مواجهه ۱، ۳ و ۲۴ ساعته، وضع شده است. برای این زمان ها استاندارد دی اکسید گوگرد به ترتیب 0.075 ppm ، 0.5 ppm و 0.14 ppm است.
- استاندارد آلاینده ازن نیز برای زمان مواجهه ۸ ساعته برابر 0.075 ppm است.
- استاندارد سالیانه سرب در ایران $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ در نظر گرفته شده است.

فعالیت ۱۰: در گروه های کلاسی با جست و جو از منابع علمی، در مورد اثرات مضر آلاینده ها بر زندگی انسان ها بروشوری تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.

جست و جو کنید



آلودگی هوای داخل ساختمان

غلظت بعضی از آلودگی های هوای داخل ساختمان، کمتر از هوای بیرون است. زیرا مقدار زیادی از آلاینده های هوا به ویژه ذرات معلق در داخل ساختمان، جذب سطوح و وسایل منزل می شوند. از طرف دیگر بعضی منابع در داخل ساختمان ها، میزان کلی آلاینده های هوای داخل را بیشتر از بیرون می کنند. این منابع شامل انتشارات ناشی از تنفس ساکنان، آلودگی های منتشره از حیوانات، سیگار، پخت و پز بدون تهویه، گرمایش ساختمان، افشانه ها (حشره کش ها، لوازم آرایش، رنگ ها) کفپوش ها و پوشش های دیوارهای مصنوعی می باشند. بنابراین غلظت آلودگی هوا داخل ساختمان در هر زمان از مجموع آلودگی نفوذی از خارج و منابع داخل تشکیل شده است. تهویه مناسب ساختمان، در کاهش آلاینده های درون ساختمان بسیار مؤثر است.

نکته



دلیل تأکید بر ماندن افراد حساس به ویژه کودکان و سالمندان در خانه در روزهای آلوده، علاوه بر احتمال کمتر بودن آلودگی هوای داخل ساختمان نسبت به خارج، مربوط به کاهش فعالیت این دسته افراد در خانه و در نتیجه تنفس کمتر و استنشاق کمتر آلاینده ها می باشد. بدین صورت در معرض آلاینده کمتر قرار خواهند گرفت.

راهکارهایی برای کاهش آلودگی هوا در مراکز پیش از دبستان

اگرچه در شرایط خاص از آلودگی هوا (شرایط ناسالم برای افراد حساس)، مراکز پیش از دبستان تعطیل می باشد؛ اما در مواردی بعضی از مراکز ناگزیر به پذیرفتن کودکان هستند و در مواردی نیز آلودگی هوا به حدی نرسیده است که مراکز پیش از دبستان تعطیل شوند اما آلودگی هوا مشهود است. در چنین شرایطی توصیه های زیر در کاهش اثرات آلودگی های هوا بر کودکان می تواند مؤثر باشد:

۱ به حداقل رساندن حضور کودکان در هوای آلوده

۲ کاهش فعالیت های خارج از ساختمان

۳ محدود کردن فعالیت های درون ساختمان

- ۴ تغذیه مناسب به ویژه گنجاندن شیر و سبزیجات در وعده‌های غذایی کودکان.
- ۵ برقراری تهویه مناسب و کافی در فضاهای بسته (به خصوص در مواردی که وسایل و فرش نو به مرکز پیش از دبستان افزوده می‌شود).
- ۶ تجهیز آشپزخانه به تهویه مناسب و کافی
- ۷ استفاده از گیاهان آپارتمانی با برگ‌های بیشتر، پهن و کرک‌دار

فعالیت ۱۱: در گروه‌های کلاسی در مورد آلودگی هوا و اقداماتی که مربی مرکز پیش از دبستان در موارد وقوع آلودگی هوا باید انجام دهد از منابع علمی جست‌وجو کنید و نتیجه را به صورت بروشور ارائه دهید.

جست‌وجو کنید



خودارزیابی				
واحد یادگیری: کنترل بهداشتی محیط بسته با همکاری مدیر				
مرحله: کنترل نور و تهویه مناسب محیط بسته				
این کاربرگ برای ارزیابی مهارت‌های شما در واحد یادگیری کنترل بهداشتی محیط بسته با همکاری مدیر تهیه شده است. در هر سؤال بیشترین امتیاز، سه و کمترین امتیاز یک است. بر این اساس خود را ارزیابی نمایید و به خود امتیاز دهید.				
ردیف	موارد			
۱	۲	۳		
۱	تا چه حد می‌توانید بهداشت نور در محیط بسته پیش از دبستان را کنترل کنید؟			
۲	تا چه حد می‌توانید بهداشت تهویه در محیط بسته پیش از دبستان را کنترل کنید؟			
۳	تا چه حد می‌توانید گزارشی از کنترل بهداشت نور و تهویه در محیط بسته پیش از دبستان را ارائه کنید؟			

تمرین کنید

۱ با توجه به شرایط نور که می‌تواند سلامت کودک را در محیط بسته به خطر بیندازد، جدول زیر را کامل کند:

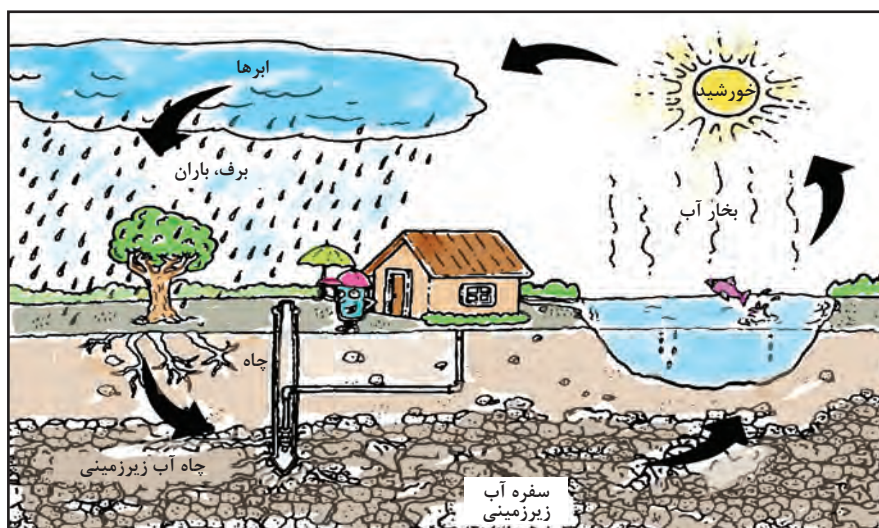
عوارض	میزان نور
	کمبود نور
	ازدیاد نور

- ۲ با تهیه یک فهرست وارسی، گزارشی از انواع تأمین نور موجود در مرکز آموزشی خود ارائه دهید.
- ۳ با تهیه یک فهرست وارسی، گزارشی از تهویه‌های موجود در مرکز آموزشی خود ارائه دهید.
- ۴ فهرستی از روش‌های کاهش آلودگی هوا در مراکز پیش از دبستان تهیه کنید.

۳-۷- هدف توانمندسازی: بهداشت آب مصرفی و آشامیدنی را توضیح دهد.

آب خام (آب تصفیه نشده)

به تصویر زیر با دقت نگاه کنید.



شکل ۱- چرخه آب

فعالیت ۱: در گروه‌های کلاسی، با توجه به تصویر بالا، در مورد چرخه آب گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



حدود ۶۰ درصد بدن انسان بالغ و ۶۵ درصد بدن کودکان را آب تشکیل می‌دهد. آب در بدن انسان به‌عنوان یک محیط انتقال برای تأمین مواد مغذی و حذف مواد زائد عمل می‌کند و در بسیاری از فرایندهای متابولیک بدن نقش مهمی ایفا می‌کند. لذا آب یک ماده غذایی مورد نیاز است و کمبود آن در بدن به‌طور جدی سلامتی را تهدید می‌کند؛ به‌طوری‌که انسان بدون آب حداکثر تا یک هفته می‌تواند زنده بماند. آب در کره زمین در یک مسیر بسته به نام چرخه هیدرولوژی یا چرخه آب جریان دارد. اجزای اصلی چرخه آب در نمودار (۱) نشان داده شده است.



نمودار ۱- اجزای چرخه آب

۱- Precipitation

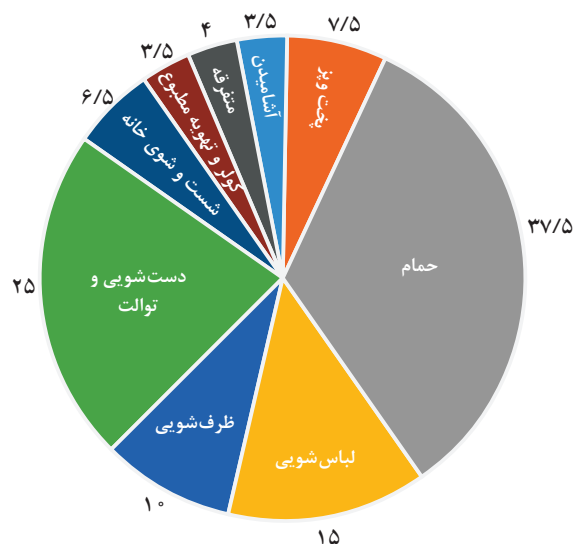
۳- Infiltration

۵- Evaporation

۲- Surface Runoff

۴- Ground Water Flow

۶- Transpiration



نمودار ۲- اجزای مصارف خانگی آب و مقدار آنها (مقادیر بر حسب لیتر به ازای هر نفر در روز است)

فعالیت ۲: در گروه‌های کلاسی، با توجه به نمودار بالا در موارد زیر گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

- ۱ بدن در طول روز حداقل به چند لیتر آب نیاز دارد؟
- ۲ از آب، چه استفاده‌های دیگری می‌کنید؟
- ۳ چه راهکارهایی برای صرفه‌جویی در مصارف خانگی آب پیشنهاد می‌دهید؟

گفت‌وگو کنید



تعریف آب خام (آب تصفیه نشده)

آب در طبیعت در تماس با هوا، خاک و موجودات زنده بوده و ناخالصی‌های مختلفی وارد آن می‌شود؛ بنابراین در طبیعت آب خالص وجود ندارد و با توجه به نوع و میزان ناخالصی‌ها کیفیت آب متفاوت است. هرچند همه ناخالصی‌های آب مضر نیستند.

تعریف آب آشامیدنی سالم: آب آشامیدنی سالم، آب گوارایی است که عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک آن در حد استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی باشد و مصرف آن عارضه نامطلوب قابل توجهی در کوتاه‌مدت یا درازمدت در انسان ایجاد نکند. آب آشامیدنی سالم بر پایه استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی تعریف می‌شود. استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی غلظت‌هایی از ناخالصی‌های موجود در آب هستند که مصرف آب حاوی آن غلظت‌ها در طول عمر، خطر قابل توجهی را متوجه سلامتی مصرف‌کننده نمی‌کند.

فعالیت ۳: در گروه‌های کلاسی، در مورد اهمیت نوشیدن آب سالم گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



اهمیت تأمین آب آشامیدنی سالم

- آب آشامیدنی سالم به دلایل زیر اهمیت دارد:
- آب جزء مایحتاج اولیه انسان به حساب می‌آید.
- دسترسی به آب آشامیدنی با کیفیت و کمیت مناسب به‌عنوان یکی از حقوق شهروندی است.
- آب آشامیدنی نباید هیچ‌گونه خطری برای سلامت مصرف‌کننده داشته باشد.

منابع تأمین آب

منابع تأمین آب شامل موارد زیر است:

- **آب‌های سطحی:** منابع آب سطحی، آب‌هایی هستند که در سطح زمین قرار دارند؛ نظیر اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و نهرها. بارش‌ها با ریزش مستقیم بر منابع آبی و نیز از طریق رواناب‌ها وارد منابع آب سطحی می‌شوند. منابع آب سطحی به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:
- آب‌های آرام یا راکد شامل دریاچه‌های طبیعی و برکه‌ها یا دریاچه‌های مصنوعی (مخازن پشت سدها)
- آب‌های جاری شامل رودخانه‌ها و نهرها (شکل ۲)



شکل ۲- آب‌های سطحی



- **آب‌های زیرزمینی:** منابع آب زیرزمینی آب‌هایی هستند که در اعماق زمین وجود دارد. بخشی از بارندگی‌ها به داخل زمین نفوذ می‌کند و بعد از نفوذ توسط لایه نفوذناپذیر بخش‌های عمقی زمین متوقف می‌شود و منابع آب زیرزمینی را تشکیل می‌دهد. آب‌های زیرزمینی از طریق چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌ها برداشت می‌شود (شکل ۳).

شکل ۳- قنات



فعالیت ۴: در گروه‌های کلاسی، در مورد قنات‌ها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع تأمین آب آشامیدنی سالم از منابع علمی جست‌وجو کنید و نتیجه را در کلاس به‌صورت بروشور ارائه دهید.

عوامل مؤثر در آلودگی آب



فعالیت ۵: در گروه‌های کلاسی، به سؤالات زیر پاسخ دهید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

۱ در محیط زندگی خود چه عواملی باعث آلودگی آب‌ها می‌شوند؟

۲ برای جلوگیری از آلودگی آب چه پیشنهادی دارید؟

آب هنگامی که به‌صورت باران فرومی‌ریزد، از میان لایه‌های هوا عبور می‌کند و زمانی که به زمین می‌رسد، از روی سطح یا داخل زمین عبور می‌کند. هنگامی که از لایه‌های جو (اتمسفر) عبور می‌کند، همراه خود گازها و گرد و غبار را می‌شوید و وقتی به سطح زمین می‌رسد، گل و لای، آلاینده‌های معدنی و آلی و نیز میکروارگانیسم‌ها (شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها و تک‌یاخته‌های بیماری‌زا) را با خود همراه می‌کند. زمانی که آب به داخل زمین فرو می‌رود و از لایه‌های خاک می‌گذرد، بیشتر جامدات معلق و باکتری‌ها حذف می‌شوند. اما آب در حال عبور از لایه‌های خاک، مواد معدنی مختلف و ترکیبات شیمیایی موجود در زمین را در خود حل می‌کند. بنابراین آب بعد از عبور از روی زمین یا لایه‌های خاک زیر زمین، حاوی موادی می‌شود که ممکن است مضر باشد و نیاز به حذف داشته باشد.

مهم‌ترین ناخالصی‌های آب که در مقادیر زیاد نامطلوب هستند، عبارت‌اند از:

۱ **رنگ:** مربوط به حضور مواد آلی محلول و یا نمک‌های معدنی آهن و منگنز است.

۲ **مواد معلق:** شامل مواد آلی و معدنی ریز قابل رؤیت در آب می‌شود.

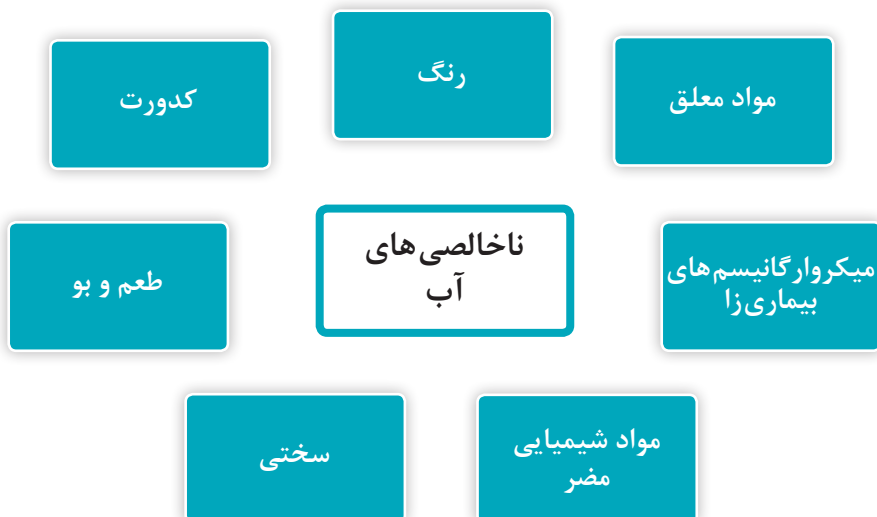
۳ **کدورت:** معیاری از کدورتی آب و ناشی از حضور مواد معلق و کلوئیدی است.

۴ **میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا:** شامل ویروس‌ها، باکتری‌ها، تک‌یاخته‌ها و دیگر انواع موجودات زنده بیماری‌زا است که باعث ایجاد بیماری‌های مسری می‌شوند. منبع آلودگی آب به این میکروارگانیسم‌ها فضولات انسانی و حیوانی است.

۵ **سختی:** سختی آب ناشی از حضور کاتیون‌های دوظرفیتی و بیشتر (معمولاً کلسیم و منیزیم) است. سختی زیاد و خیلی کم به‌طور یکسانی نامطلوب است. سختی زیاد به‌طور عمده مربوط به منابع آب زیرزمینی است؛ درحالی که آب سبک ویژگی برخی از آبخیزهای مناطق کوهستانی است.

۶ **طعم و بو:** طعم و بوی نامطلوب دلایل متعددی از قبیل آلودگی توسط فاضلاب، غلظت زیاد برخی از مواد معدنی مانند آهن، منگنز یا مس (فقط طعم نامطلوب)، تجزیه گیاهان، شرایط راکد ناشی از فقدان اکسیژن در آب و حضور جلبک‌های خاص دارد.

۷ **مواد شیمیایی مضر:** گستره وسیعی از مواد آلی و معدنی سمی و مضر می‌توانند در منابع آب وجود داشته باشند. آنها از خاک وارد آب می‌شوند یا به دلیل آلودگی ناشی از فاضلاب‌های خانگی و صنعتی، نشت از مخازن ذخیره زیرزمینی و غیره هستند (نمودار ۳).



نمودار ۳- ناخالصی‌های آب

از میان عوامل بالا، کنترل و حذف عوامل بیماری‌زا به دلیل اثر حادی که می‌گذارند، از اهمیت بیشتری برخوردار است. به عبارت دیگر بعضی از ناخالصی‌های آب تنها از نظر گوارایی مهم هستند و بعضی دیگر اثر سوء خود را در طول زمان بروز می‌دهند. عوامل بیماری‌زا معمولاً اثر حاد دارند و حتی ممکن است فرد را در کمتر از یک روز به سوی مرگ سوق دهند؛ لذا در تأمین آب آشامیدنی، مهم‌ترین هدف، تهیه آب عاری از میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا است.

فعالیت ۶: در گروه‌های کلاسی، در مورد عوامل مؤثر بر آلودگی آب از منابع معتبر علمی جست‌وجو کنید و نتیجه را در کلاس به صورت بروشور ارائه دهید.

جست‌وجو کنید



راه‌های انتقال بیماری‌های عفونی مرتبط با آب

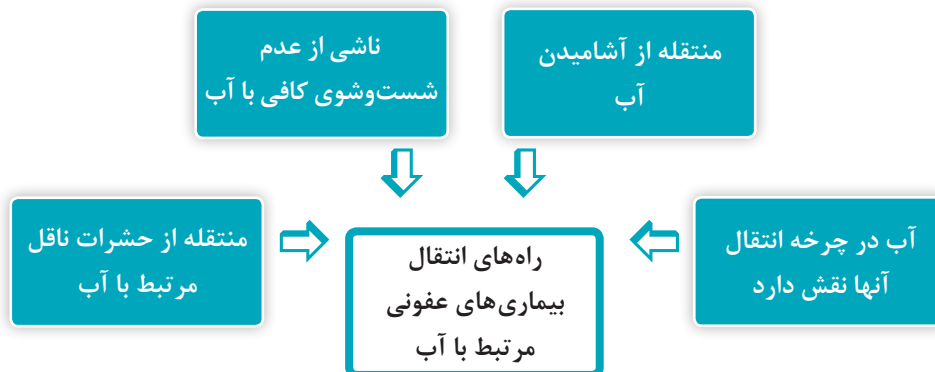
فعالیت ۷: اگر تجربه‌ای از ابتلا به بیماری‌های منتقل شده از آب و مراحل درمان آن از خود یا نزدیکان دارید، در گروه‌های کلاسی بیان کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



مهم‌ترین بیماری‌های عفونی منتقل شده از راه آب، بیماری‌های دستگاه گوارش مثل حصبه، شبه‌حصبه، اسهال، هپاتیت عفونی، وبا و تعدادی بیماری انگلی کرمی هستند.

بیماری‌های عفونی مرتبط با آب از راه‌های زیر منتقل می‌شوند (نمودار ۴):



نمودار ۴- راه‌های انتقال بیماری‌های عفونی مرتبط با آب

۱ بیماری‌های ناشی از آشامیدن آب: در این گروه بیماری‌هایی قرار دارند که عامل آنها در آب است و از طریق نوشیدن به انسان منتقل می‌شود. وبا، حصبه، شبه حصبه، هپاتیت A و E، اسهال‌های باسیلی و آمیبی در این گروه قرار می‌گیرند.

پیشگیری: بهبود کیفیت آب آشامیدنی و استفاده نکردن از دیگر منابع آب غیربهداشتی در پیشگیری از این بیماری‌ها نقش بسزایی دارد.

۲ بیماری‌های ناشی از نشستن کافی با آب: وقوع این بیماری‌ها به دلیل دسترسی نداشتن به مقدار آب کافی است. تراخم مثال خوبی از این گروه بیماری‌ها است.

پیشگیری: افزایش کمی آب مصرفی، بهبود شرایط دسترسی، بهداشتی نمودن آب مورد استفاده در منازل و ارتقای سطح بهداشت در جامعه مؤثرترین راهکارهای پیشگیری از این بیماری‌ها هستند.

۳ بیماری‌هایی که آب در چرخه انتقال آنها نقش دارد: در این گروه بیماری‌هایی قرار دارند که عامل بیماری دوره‌ای از زندگی خود را درون بدن میزبان واسط آبی سپری می‌کند. شistosومیاژیس و کرم پیوک (کرم گینه یا رشته) مثال‌های بارزی از این بیماری‌ها هستند.

پیشگیری: کاهش تماس با آب آلوده، کنترل جمعیت ناقلین و کاهش آلودگی منابع آب با مدفوع، راهکارهای مؤثر در پیشگیری از این بیماری‌ها هستند.

۴ بیماری‌های منتقل شده از حشرات ناقل مرتبط با آب: در این دسته از بیماری‌ها، ناقل بیماری در دوره‌ای از زندگی آبی است و یا در نزدیکی آب زندگی می‌کند. مالاریا از بیماری‌های شاخص این گروه است. پیشگیری: بهبود شرایط آب‌های سطحی، حذف جایگاه‌های پرورش و تکثیر حشرات، کاهش ارتباط افراد با جایگاه‌های پرورش و تکثیر حشرات و استفاده از وسایل حفاظت فردی در کنترل این بیماری‌ها بسیار مؤثر هستند.

۱- Water borne diseases

۲- Water washed diseases

۳- Water based diseases

۴- Water related insect vectors



فعالیت ۸: در گروه‌های کلاسی، در مورد بیماری‌های ناشی از آلودگی آب از منابع معتبر علمی جست‌وجو کنید و نتیجه را در کلاس به صورت بروشور ارائه دهید.

استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی

استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی برای خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیک آب وضع می‌شوند (نمودار ۵).



نمودار ۵- خصوصیات آب آشامیدنی

استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی به دو سطح تقسیم می‌شوند:

■ **استانداردهای اولیه:** استانداردهای اولیه کیفیت آب آشامیدنی حد مجازی از غلظت ناخالصی‌ها در آب است که مصرف آن آب در طول عمر، خطر قابل توجهی را متوجه سلامتی مصرف‌کنندگان نمی‌کند. رعایت این استانداردها اجباری است.

■ **استانداردهای ثانویه:** استانداردهای ثانویه کیفیت آب آشامیدنی شامل عواملی است که خطر مهمی برای سلامتی ایجاد نمی‌کند، اما بر کیفیت زیباشناختی و گوارایی آب آشامیدنی تأثیر نامطلوب می‌گذارند. این استانداردها مربوط به عواملی مانند رنگ، طعم و بو و غیره است. رعایت این استاندارد برخلاف استانداردهای اولیه اجباری نیست.

روش‌های تعیین کیفیت آب

فعالیت ۹: در گروه‌های کلاسی در مورد روش‌های تشخیص آب سالم گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.



ارزیابی دقیق کیفیت آب بر اساس خصوصیات ظاهری آن امکان‌پذیر نیست، لذا به منظور اطمینان از کیفیت بهداشتی آب شرب و مقایسه آن با استانداردهای آب آشامیدنی سالم، انجام آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی نیاز است.

۱ خصوصیات فیزیکی آب: این خصوصیات شامل آن دسته از ویژگی‌هایی است که به وسیله حواس بینایی، لامسه، چشایی و بویایی قابل تشخیص است. مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی آب در نمودار ۶ نشان داده شده است:



نمودار ۶- خصوصیات فیزیکی آب

کدورت معیاری از جذب یا پراکنده شدن نور در آب توسط ذرات معلق است. به طور کلی آب کدر به آب‌های حاوی مواد معلق و کلوئیدی اطلاق می‌گردد که مانع از عبور کامل نور شده و عمق قابل رؤیت آب را محدود می‌سازد. لذا کدورت می‌تواند به عنوان یک معیار کمی از حضور جامدات معلق مطرح باشد. جامدات معلق ممکن است نشان‌دهنده حضور مواد معدنی و آلی مضر و میکروارگانیسم‌های مستقر بر روی مواد معلق باشد.

۲ خصوصیات شیمیایی آب: ناخالصی‌های شیمیایی آب نیز به توانایی حلالیت آب برمی‌گردد. مهم‌ترین خصوصیات شیمیایی آب در نمودار ۷ نشان داده شده است:



نمودار ۷- خصوصیات شیمیایی آب

pH: برای بیان حالت اسیدی یا بازی یک محلول به کار می‌رود. pH مناسب آب آشامیدنی در محدوده خنثی (۶/۵ تا ۸/۵) قرار دارد.

کل جامدات محلول^۱ (TDS): ناخالصی‌هایی است که پس از عبور آب از صافی در آب باقی می‌ماند.

قلیائیت: آب اثر مستقیم بر روی سلامت مصرف‌کننده ندارد و مانند pH توسط تأمین‌کنندگان آب، به منظور پیشگیری از رسوب‌گذاری و خوردگی در تأسیسات تنظیم می‌شود.

سختی: در آب توسط کاتیون‌های اصلی مولد سختی مانند کلسیم و منیزیم به وجود می‌آید. سختی آب

۱- Total dissolved solids: TDS

با صابون مانع کف کردن آن می شود و پاک کردن لباس ها را مشکل می کند. همچنین موجب ایجاد لکه های کثیف بر روی لوله ها و ظرف شویی ها، رسوبات بر روی شیرها و دوش حمام و نیز ایجاد رسوبات در کتری و سماور شود. هیچ گونه مدرکی مبنی بر تأثیرات سوء سختی بر سلامت انسان گزارش نشده است.

■ **نوع یون های اصلی** و توزیع آنها در آب های طبیعی بسته به تشکیلات زمین شناختی و نوع خاک متفاوت است. کاتیون ها و آنیون های موجود در آب در سه گروه غیر فلزات، فلزات سمی و غیر سمی تقسیم بندی می شوند. از مهم ترین گروه غیر فلزات در آب می توان به نیتريت، نیترات و فلوراید اشاره نمود. مسمومیت نیترات در نوزاد انسان و جانوران مشکلات جدی ایجاد می نماید.

■ **فلوراید:** یک عنصر جزئی ضروری برای انسان و حیوانات است و دریافت آن به میزان مناسب، به خصوص در دوران کودکی از پوسیدگی دندان جلوگیری می کند، اما دریافت اضافی آن به بافت های اسکلتی آسیب وارد می کند و موجب فلوروزیس دندان و استخوانی می گردد. عمده ترین منبع ورود فلوراید به بدن انسان آب آشامیدنی است و غذا، خمیر دندان و دهان شویه در درجه بعدی اهمیت قرار دارند. فلوراید در تمام مواد غذایی وجود دارد؛ برخی از آنها نیز نظیر ماهی، چای و کلم پیچ منابعی غنی از این عنصر هستند.

■ **خصوصیات میکروبی آب:** در آب های طبیعی به خصوص آب های سطحی تعداد زیادی موجودات کوچک تک سلولی نیز یافت می شوند که میکروارگانیسم خوانده می شوند. همه میکروارگانیسم های موجود در آب بیماری زا نیستند. میکروارگانیسم های بیماری زاى آب منشأ مدفوعی دارند و برای تعیین کیفیت میکروبی آب از ارگانیسم های شاخص آلودگی مدفوعی مانند کلیفرم ها و غیره استفاده می شود. تشخیص این میکروارگانیسم های شاخص در آب نشان دهنده ناسالم بودن آب است.

پایش کیفیت میکروبی آب آشامیدنی: به عنوان مکمل اندازه گیری میکروارگانیسم های شاخص، از نتایج سنجش مقدار کلر باقی مانده در آب استفاده می شود. اگر مقدار کلر باقی مانده در آب از 0.2 mg/L بیشتر باشد، احتمال آلودگی میکروبی آب پایین است.

فعالیت ۱۰: در گروه های کلاسی خود، در مورد استاندارد کیفیت آب آشامیدنی با استفاده از منابع معتبر علمی جست و جو کنید و نتیجه را در کلاس به صورت بروشور ارائه دهید.

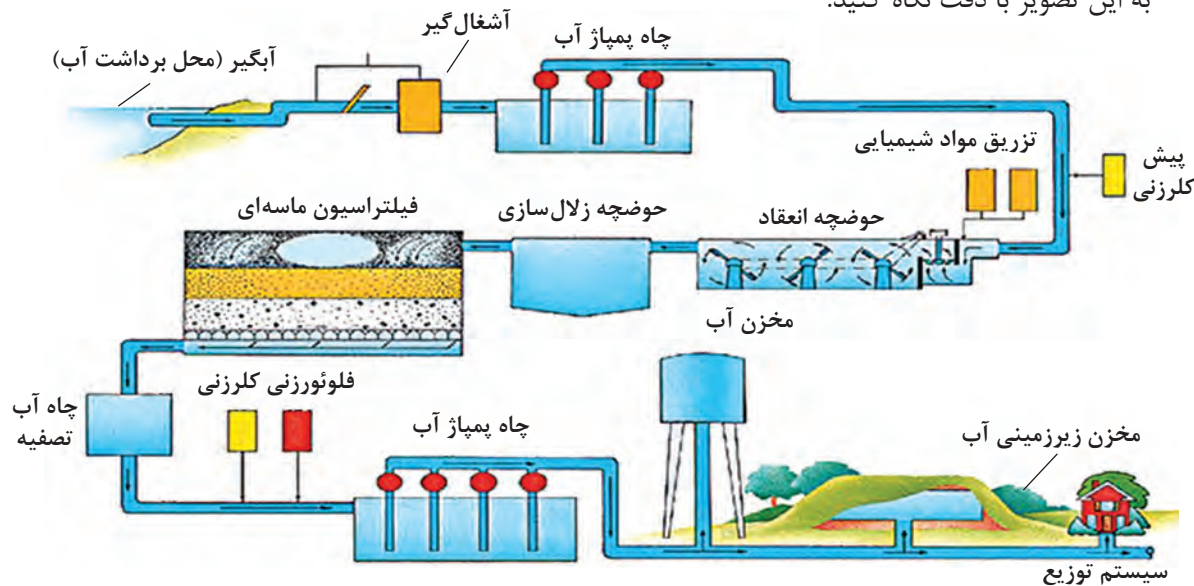
جست و جو
کنید



۸-۳ هدف توانمندسازی: بهداشت آب مصرفی و آشامیدنی را کنترل کند.

سامانه‌های تصفیه و توزیع آب آشامیدنی

به این تصویر با دقت نگاه کنید.



شکل ۴- تصفیه متداول آب

فعالیت ۱۱: در گروه‌های کلاسی، با توجه به تصویر بالا در مورد سؤالات زیر گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید:

- ۱ فکر می‌کنید، آب آشامیدنی تا زمانی که به دست شما می‌رسد، چه فرایندی را طی کرده است؟
- ۲ آیا آبی را می‌توان بدون حداقل عملیات تصفیه آشامید؟
- ۳ آیا همه آب‌ها به مقدار مساوی تصفیه می‌شوند؟

گفت‌وگو کنید



تأمین آب آشامیدنی فرایندی است که طی آن آب از منابع برداشت شده و برای بهبود کیفیت، تصفیه و به مصرف‌کننده منتقل می‌شود. هدف تصفیه آب، تولید کافی و توزیع مداوم آبی است که از نظر شیمیایی، میکروبی و زیباشناختی مطلوب باشد.

تصفیه برای آب‌های زیرزمینی و آب‌های سطحی هر دو انجام می‌شود. هدف از تصفیه متداول آب‌های زیرزمینی گندزدایی است، درحالی‌که هدف تصفیه متداول آب‌های سطحی حذف کدورت و گندزدایی است.

فعالیت ۱۲: در گروه‌های کلاسی درباره ضرورت گندزدایی آب‌های آشامیدنی گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



تصفیه آب‌های زیرزمینی

آب‌های چاه‌های عمیق معمولاً آلودگی میکروبی ندارند و فقط به‌منظور جلوگیری از آلودگی میکروبی ثانویه که ممکن است هنگام انتقال و توزیع آب ایجاد شوند، کلرزی می‌شوند. آب‌های زیرزمینی ممکن است حاوی غلظت بالایی از مواد معدنی و گازهای محلول باشند که قبل از مصرف باید از آب حذف شوند.

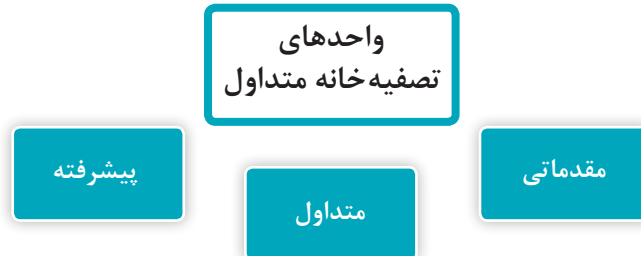
تصفیه آب‌های سطحی

آلودگی آب‌های سطحی به میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا بیشتر از آب‌های زیرزمینی است. همچنین آب‌های سطحی ممکن است دارای کدورت و نیز آلاینده‌هایی با منشأ طبیعی و یا ناشی از فعالیت‌های انسانی باشد. معمولاً واحدهای مختلف تصفیه با توجه به موقعیت‌شان در تصفیه‌خانه و درجه تصفیه به ترتیب در سه دسته قرار می‌گیرند. (نمودار ۸)

۱ واحدهای پیش تصفیه (تصفیه مقدماتی)

۲ واحدهای تصفیه متداول

۳ واحدهای تصفیه پیشرفته (فرایندهای خاص تصفیه)



نمودار ۸- تصفیه آب آشامیدنی

واحدهای پیش تصفیه (تصفیه مقدماتی)

معمولاً از پیش تصفیه برای منابع آبی که حاوی مقادیر زیادی اجزای درشت نظیر شن و ماسه، چوب، برگ درختان، اجسام شناور و غیره باشند، استفاده می‌شود. مهم‌ترین واحدهای پیش تصفیه عبارت‌اند از:

- **آشغال‌گیری:** از آشغال‌گیری برای حذف آشغال‌های شناور برگ مثل چوب، برگ، پارچه، ماهی، دوکفه‌ای‌ها، جلبک و لارو حشرات استفاده می‌شود.

- **ته‌نشینی:** ته‌نشینی مقدماتی برای رسوب دادن شن و ماسه و گل‌ولای مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- **گندزدایی مقدماتی:** آب‌هایی را که دارای آلودگی میکروبی زیادی هستند، در ابتدای تصفیه‌خانه گندزدایی می‌کنند. البته در تصفیه‌خانه برای اطمینان از تأمین آب با کیفیت میکروبی مطلوب گندزدایی نهایی صورت می‌گیرد.

واحدهای تصفیه متداول

تصفیه متداول ترکیبی از فرایندهای انعقاد و لخته‌سازی^۱، ته‌نشینی، صاف‌سازی (فیلتراسیون) و گندزدایی است. در این واحدها ابتدا با افزودن مواد منعقدکننده، مواد معلق و کدورت که به آسانی از آب جدا نمی‌شوند، به لخته‌های سنگین تبدیل می‌شوند و در ته‌نشینی از آب جدا می‌گردند. برای تکمیل جداسازی مواد معلق و کدورت، آب بعد از ته‌نشینی وارد واحدهای فیلتراسیون یا صاف‌سازی می‌شود. و مواد معلق و کدورت باقی‌مانده از آب جدا می‌شود. پس از این مراحل واحد گندزدایی می‌تواند به‌خوبی کیفیت میکروبی مطلوب را تأمین نماید. متداول‌ترین روش گندزدایی آب کلرزنی است (شکل ۴).

تمرین کنید



فعالیت ۱۳: میزان کلر باقی مانده و pH یک نمونه آب را به‌وسیله کیت کلرسنجی، اندازه‌گیری کنید.

مراحل کار به شرح زیر است:

- | | |
|--|---|
| روش انجام کلر سنجی از آب: | آزمایش pH آب: |
| <input type="checkbox"/> باز گذاشتن شیر آب به مدت یک دقیقه. | <input type="checkbox"/> شست‌وشوی کیت با آب مورد نظر. |
| <input type="checkbox"/> شست‌وشوی محفظه کیت کلر سنج با آب مورد نظر. | <input type="checkbox"/> پرکردن محفظه کیت از آب مورد نظر تا خط نشانه. |
| <input type="checkbox"/> استفاده از معرف‌ها یا قرص طبق دستورالعمل سازنده کیت. | <input type="checkbox"/> اضافه کردن معرف فنل رد ^۲ (طبق دستورالعمل سازنده کیت). |
| <input type="checkbox"/> اختلاط کامل نمونه آب با معرف. | <input type="checkbox"/> اختلاط کامل معرف با نمونه آب. |
| <input type="checkbox"/> قرائت میزان کلر آزاد باقی‌مانده بلافاصله بعد از اختلاط. | <input type="checkbox"/> قرائت میزان pH آب بلافاصله بعد از اختلاط و ثبت آن. |
| <input type="checkbox"/> مطابقت با مقدار توصیه‌شده در استاندارد ملی (ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی) | <input type="checkbox"/> شست‌وشوی کیت در پایان کار. |
| <input type="checkbox"/> شست‌وشوی کیت در پایان کار. | <input type="checkbox"/> مطابقت با مقدار توصیه‌شده در استاندارد ملی. |

واحدهای تصفیه پیشرفته (فرایندهای خاص تصفیه)

بیشترین آب‌ها با استفاده از فرایندهای تصفیه متداول به کیفیت مناسب برای آشامیدن می‌رسند. با وجود این در بعضی موارد، آب محتوی ناخالصی‌های است که با فرایندهای متداول تصفیه قابل حذف نیستند؛ نظیر سختی، فلزات سنگین، آهن و منگنز، نیترات، فلوراید و امثال آنها. در این موارد باید فرایندهای خاص تصفیه استفاده گردد.

۱- لخته‌سازی به فرایندی گویند که با افزودن مواد شیمیایی به آب، مواد معلق را متراکم و سنگین می‌کند.

۲- معرف شناساگر pH



فعالیت ۱۴: یک واحد صافی سازی تصفیه خانه آب (مطابق شکل ۵) را بسازید، وسایل زیر را تهیه کنید:

۱ یک بطری پلاستیکی شفاف

۲ یک فنجان قلوه سنگ

۳ یک فنجان شن

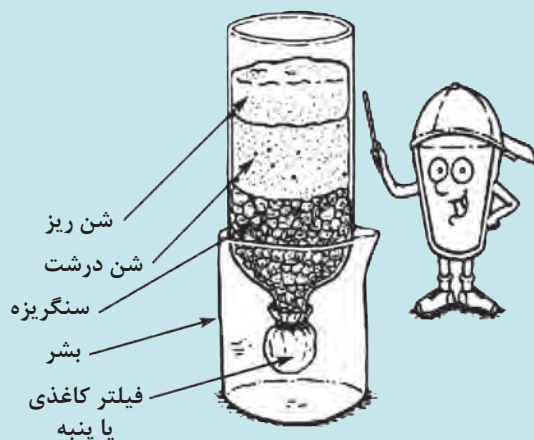
۴ یک فنجان ماسه

۵ پارچه بافت ریز برای صافی سازی

ظرف را مانند شکل بسازید و آب حاوی

گل ولای را از روی آن عبور دهید. سپس در

مورد نتیجه بحث کنید.



شکل ۵- صاف سازی آب

فعالیت ۱۵: در مورد هر کدام از روش های تصفیه آب، از منابع علمی جست و جو کنید و نتیجه را به صورت روزنامه دیواری ارائه دهید.

روزنامه دیواری تهیه کنید



خودارزیابی				
واحد یادگیری: کنترل بهداشتی محیط بسته با همکاری مدیر				
مرحله: کنترل بهداشتی آب مصرفی و آشامیدنی				
این کاربرگ برای ارزیابی مهارت‌های شما در واحد یادگیری کنترل بهداشتی محیط بسته با همکاری مدیر تهیه شده است. در هر سؤال بیشترین امتیاز، سه و کمترین امتیاز یک است. براین اساس خود را ارزیابی نمایید و به خود امتیاز دهید.				
ردیف	موارد			
۱	۲	۳	۴	
۱	تا چه حد می‌توانید میزان کلر باقی‌مانده و pH یک نمونه آب را به وسیله کیت کلر سنجی انجام دهید؟			
۲	تا چه حد می‌توانید با ساخت صافی ساز، آب را تصفیه کنید؟			
۳	تا چه حد می‌توانید بهداشت آب مصرفی و آشامیدنی را با تهیه فهرست واریسی، کنترل کنید؟			
۴	تا چه حد می‌توانید گزارشی از بهداشت آب مصرفی و آشامیدنی را ارائه کنید؟			

تمرین کنید

- ۱ چرخه آب را رسم کنید.
- ۲ یک واحد صافی سازی تصفیه خانه آب را بسازید.
- ۳ جدول زیر را کامل کنید:

پیشگیری	خطرات	راه‌های انتقال
		بیماری‌های منتقل شده از خوردن آب
		شست‌وشو نکردن کافی با آب
		بیماری‌هایی که آب در چرخه انتقال آنها نقش دارد
		بیماری‌های منتقل شده از حشرات ناقل مرتبط با آب

۳-۹- هدف توانمندسازی: بهداشت جمع آوری و دفع زباله را توضیح دهد.

زباله

به تصویر زیر با دقت نگاه کنید.



شکل ۱- زباله

فعالیت ۱: در گروه‌های کلاسی، با توجه به تصویر بالا، در مورد زباله و اهمیت دفع بهداشتی گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو
کنید



توجه به محیط‌زیست و حفظ سلامتی انسان و تمامی موجودات کره زمین یکی از اصول اساسی در بقای زندگی و استفاده از مواهب خدادادی است که به‌وفور در اختیار ما قرار دارد. در زمان‌های گذشته دفع مواد زائد مشکل خاصی را ایجاد نمی‌کرد. اما امروزه، به دلیل افزایش جمعیت و در دسترس نبودن زمین برای دفع مواد زائد، بازیافت مواد و تبدیل آنها به انرژی و کود مورد توجه قرار گرفته است.

تعریف زباله: به تمامی مواد جامد حاصل از فعالیت‌های روزمره انسان و متعلقات اطرافش که غیر قابل مصرف باشد، **مواد زائد جامد** یا **زباله** می‌گویند. زباله شامل مواد زائد جامد شهری، صنعتی، کشاورزی و معدنی می‌شود (شکل ۲).

۱- پسماند طبق تعریف شامل زباله و فاضلاب است. در این بخش منظور از کلمه پسماند همان زباله است.

ضرورت و اهمیت دفع بهداشتی مواد زائد جامد (زباله)



شکل ۲- مشکلات ناشی از پسماندهای شهری

امروزه تأثیرات نامطلوب زباله بر بهداشت عمومی کاملاً شناخته شده است (شکل ۲). دفع بهداشتی مواد زائد جامد به دلایل زیر اهمیت دارد:

■ دفع زباله به صورت تلبار کردن، پناهگاه و غذای مناسب برای مگس، موش، کک و سایر ناقلین بیماری‌ها فراهم می‌آورد.

■ تلبار غیر بهداشتی زباله در محیط موجب انتشار بیماری‌های خطرناکی از جمله سیاه‌زخم، برسلوز، طاعون، سل، تیفوس موشی، تراخم و غیره در جوامع انسانی می‌شود.

■ زباله‌ها با آلوده کردن خاک و آب و هوا، خسارات فراوانی را به بار می‌آورند:

۱ خروج شیرابه و نشت آن در لایه‌های مختلف خاک، موجب آلودگی خاک با آلاینده‌های شیمیایی به خصوص فلزات سنگین و مواد آلی غیر قابل تجزیه بیولوژیک می‌گردد. دفع زباله‌های دیر تجزیه پذیر مانند پلاستیک (ممکن است تجزیه آن ۴۰۰ سال طول بکشد)، باعث تخریب خاک می‌گردد.

۲ روان شدن شیرابه زباله در محل تلبار یا دفن غیر بهداشتی موجب آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌شود. شیرابه مواد زائد معدنی نیز حاوی عناصر سمی از جمله مس، آرسنیک و اورانیوم است که در صورت کنترل نشدن، وارد منابع آب می‌شود و آنها را آلوده می‌کند.

۳ سوزاندن عمدی یا غیر عمدی زباله به‌ویژه بخش پلاستیکی آن، موجب انتشار آلاینده‌های خطرناک و آلودگی هوا می‌شود که برای سلامتی و محیط زیست مضر هستند.



شکل ۳- انواع مواد زائد جامد

فعالیت ۲: در گروه‌های کلاسی، با توجه به شکل ۳، در مورد انواع زباله و منابع تولید آنها، در هنرستان و محل زندگی خود گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



منابع تولید زباله یا پسماند شامل موارد زیر است:

الف) پسماند شهری: به تمامی پسماندهای تولید شده در منابع مسکونی، تجاری، مؤسسات، ساختمان‌سازی و تخریب، خدمات شهری و تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب پسماند شهری اطلاق می‌شود. به‌طور کلی منابع تولید پسماند شهری به‌صورت زیر طبقه‌بندی می‌شود:

- ۱- مسکونی^۲
- ۲- تجاری^۳ (شکل ۴)
- ۳- مؤسسات^۴
- ۴- ساختمان‌سازی و تخریب^۵
- ۵- خدمات شهری (به‌جز تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب)^۶
- ۶- تصفیه‌خانه‌های آب و فاضلاب^۷

۱- Solid waste

۲- Residential

۳- Commercial

۴- Institutional

۵- Construction and Demolition

۶- Municipal services

۷- Water and wastewater treatment facilities



شکل ۴- دفع صحیح پسماندهای تجاری



شکل ۵- دفع صحیح پسماندهای صنعتی

ب) پسماند غیر شهری: به تمامی پسماندهای تولید شده در مزارع، باغات، صنایع و کارخانجات صنعتی، پسماند غیر شهری اطلاق می‌شود. به‌طور کلی منابع تولید پسماند غیر شهری به‌صورت زیر طبقه‌بندی می‌شود:

- ۱- صنعتی^۱ (شکل ۵)
- ۲- کشاورزی^۲ (شکل ۶)



شکل ۶- دفع صحیح پسماندهای کشاورزی



مقدار زباله تولیدی در یک اجتماع به شرایط آب و هوایی، آداب و رسوم اجتماعی، سبک‌های غذایی، فعالیت‌های اقتصادی و سطح زندگی، گستردگی و پراکندگی جمعیت، بازیافت زباله و موارد دیگر بستگی دارد. هر ایرانی به‌طور متوسط در روز ۸۰۰ گرم زباله تولید می‌کند.

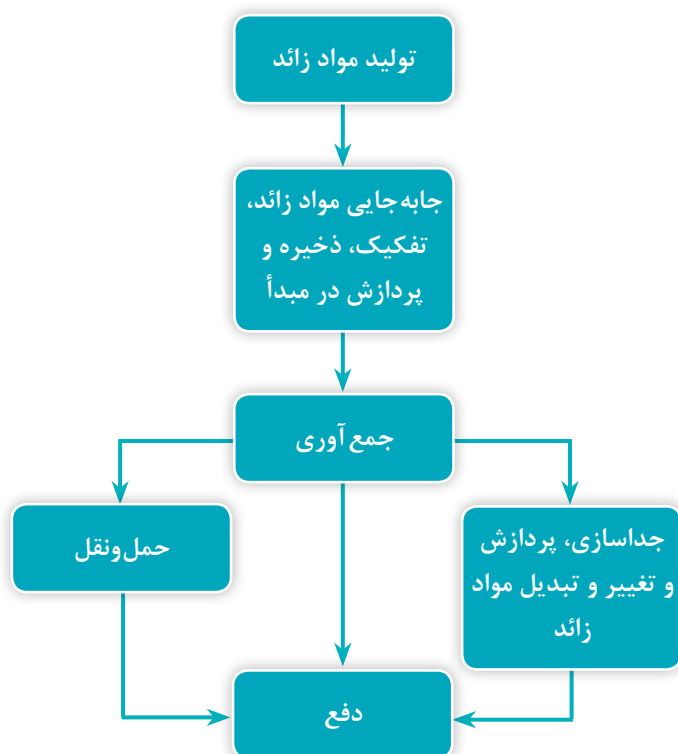


فعالیت ۳: در گروه‌های کلاسی، گزارشی از منابع تولید زباله و انواع آن در هنرستان و محل زندگی خود تهیه کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

مدیریت مواد زائد



فعالیت ۴: در گروه‌های کلاسی، در مورد روش‌های دفع زباله گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.



نمودار ۱- اجزای مدیریت مواد زائد جامد و روابط بین آنها

مدیریت مواد زائد جامد مجموعه روش‌های منسجم مربوط به کنترل تولید، نگهداری، جمع‌آوری، حمل‌ونقل، پردازش و دفع مواد زائد است که با اصول بهداشت عمومی، مهندسی، اقتصاد، حفاظت از محیط‌زیست و زیبایشناختی منطبق است. اجزای مدیریت مواد زائد جامد از بخش‌های زیر تشکیل شده است:

- ۱ تولید زباله
- ۲ جابه‌جایی، جداسازی، ذخیره‌سازی و پردازش در محل تولید
- ۳ جمع‌آوری
- ۴ جداسازی، پردازش و تبدیل مواد
- ۵ حمل‌ونقل
- ۶ دفع نهایی

اجزای مدیریت مواد زائد جامد و روابط بین آنها در نمودار ۱ مشاهده می‌شود. در ادامه اجزای مدیریت مواد زائد جامد مختصراً معرفی شده‌اند.

۱- Waste Generation

۳- Collection

۵- Transfer and transport

۲- Handling, separation, storage and processing at the source

۴- Separation, processing and transformation

۶- Disposal

تولید مواد زائد: شامل فعالیت‌هایی است که مواد غیر قابل استفاده و دور انداختنی و قابل دفع به وجود می‌آورند. برای مثال پوسته شکلات پس از مصرف شکلات برای صاحب آن ارزشی ندارد و دور انداخته می‌شود. کاهش تولید زباله مؤثرترین اقدام در جهت کاهش هزینه‌های مدیریت مواد زائد جامد و حفاظت از محیط زیست است. روش‌های کاهش تولید مواد زائد شامل موارد زیر است:

- طراحی، ساخت و بسته‌بندی محصولات با مواد سمیت کمتر، حجم کمتر و یا دوام بیشتر،
- اصلاح الگوی خرید و استفاده مجدد از محصولات
- آموزش‌های عمومی و مشارکت مردم (شکل ۷)



شکل ۷- تأثیرات مخرب رهاسازی زباله در طبیعت

جابه‌جایی، جداسازی، ذخیره‌سازی و پردازش در محل تولید

- جابه‌جایی و جداسازی فعالیت‌هایی هستند که قبل از قرار دادن زباله درون ظروف جمع‌آوری انجام می‌شوند.
- جداسازی مواد زائد خطرناک خانگی نیز مسئله مهمی است که متأسفانه تاکنون در کشورمان هیچ اقدام اجرایی در این زمینه صورت نگرفته است.
- مرحله ذخیره‌سازی و نگهداری نیز به دلیل نگرانی‌های بهداشتی و ملاحظات زیبایی‌شناسی از اهمیت زیادی برخوردار است.
- در سال‌های اخیر سطح آگاهی مردم در زمینه بازیافت بالاتر رفته و در نتیجه انگیزه آنها برای جداسازی کاغذ، شیشه، آلومینیوم و سایر فلزات افزایش یافته است.
- **جمع‌آوری:** شامل گردآوری مواد زائد جامد و قابل بازیافت و انتقال آنها به وسیله وسایل نقلیه جمع‌آوری است. وسایل نقلیه جمع‌آوری در نهایت زباله جمع‌آوری شده را در محل پردازش مواد زائد، ایستگاه انتقال یا محل دفن تخلیه می‌کنند.

جداسازی، پردازش و تبدیل مواد در خارج از محل تولید

جداسازی و پردازش شامل عملیاتی مانند جداسازی زائدات حجیم، دسته‌بندی اجزای زباله از نظر اندازه (دانه‌بندی)، جداسازی دستی اجزای زباله، کاهش اندازه از طریق خرد و یا آسیاب کردن، جداسازی مواد آهنی از طریق آهن‌ربا، کاهش حجم با متراکم‌سازی و سوزانیدن است.

یکی از راه‌های پردازش مواد، بازیافت می‌باشد. بازیافت ممکن است به صورت تبدیل بیولوژیکی پسماند تر به کود (کمپوست) انجام شود و یا تبدیل فلزات جمع‌آوری شده به مواد و وسایل با ارزش باشد.

حمل و نقل: حمل و نقل شامل دو مرحله است:

۱ انتقال مواد زائد از وسایل نقلیه جمع‌آوری (وسایل نقلیه

کوچک) به وسایل نقلیه حمل و نقل (وسایل نقلیه بزرگ)

۲ انتقال مواد زائد جامد در مسافت‌های طولانی به محل پردازش

و یا دفع. علاوه بر وسایل نقلیه موتوری، از حمل و نقل ریلی و قایق

نیز برای انتقال مواد زائد استفاده می‌شود.

دفع: آخرین مرحله مدیریت مواد زائد جامد است. مقصد نهایی

انواع مواد زائد جامد، دفن^۱ بر روی زمین و یا درون آن است که

به عنوان تنها روش دفع نهایی اصولی مطرح است.



شکل ۸- پیام بهداشتی

فعالیت ۵: ساده‌ترین و راسخترین جمله‌ای که در مورد شکل ۸، به ذهن‌تان می‌رسد، بنویسید و پس از بررسی در گروه‌های کلاسی، بهترین پیام را انتخاب کنید و در کلاس نصب کنید.

جست‌وجو کنید



۱۰-۳- هدف توانمندسازی: جمع‌آوری و دفع بهداشتی زباله را کنترل کند.

فعالیت ۶: تجربیات خود را از شرکت در جمع‌آوری زباله به صورت یک داستان در کارت‌های تصویری در کلاس ارائه دهید.

داستان بنویسید



مدیریت مواد زائد در مراکز پیش از دبستان

مهم‌ترین اقدامات مدیریت مواد زائد در مهدکودک‌ها را می‌توان به صورت زیر برشمرد:

■ تعبیه ظروف مواد زائد در تمام کلاس‌ها و محوطه (شکل ۹)

■ رعایت زمان‌بندی در انتقال مواد زائد: از ظروف کلاس‌ها و محوطه به مخازن جمع‌آوری

■ کاهش تولید مواد زائد: با استفاده کمتر از وسایل یکبار مصرف، تهیه و توزیع صبحانه و ناهار به میزان کافی



شکل ۹- کودک و جمع‌آوری زباله

■ استفاده از کاغذ و پلاستیک‌های بازیافتی در ساخت کاردستی:

بدین ترتیب علاوه بر کاهش تولید مواد زائد، ایده‌ها و روش‌ها و اهمیت بازیافت در ذهن کودکان نهادینه می‌شود.

■ جداسازی اجزای قابل بازیافت: برای جداسازی اجزای قابل بازیافت

مانند کاغذ، مقوا، پلاستیک، حداقل دو نوع ظرف پسماند خشک و تر باید در مهدکودک تعبیه شود.

■ تولید کمپوست از مواد زائد باغچه و فضای سبز: با انجام این

کار علاوه بر کاهش مواد زائد قابل دفع، کود لازم برای باغچه و فضای سبز تأمین می‌گردد و در هزینه‌ها صرفه‌جویی می‌شود.

■ آموزش کودکان: درباره نریختن مواد زائد و قراردادن آنها در

ظروف مربوط، جداسازی مواد زائد و ... (شکل ۱۰)



شکل ۱۰- آموزش جمع‌آوری زباله به کودکان

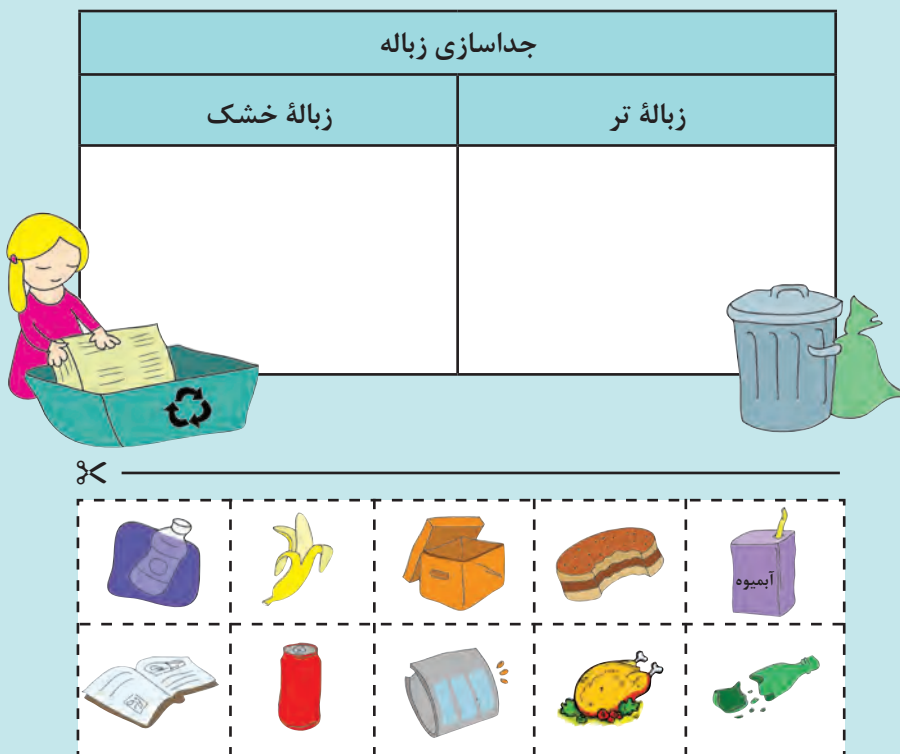
فعالیت ۷: با هماهنگی، از یک مهدکودک بازدید کنید و در مورد روش‌های جمع‌آوری زباله و نحوه آموزش به کودکان در این زمینه گزارشی تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.

گزارش دهید





فعالیت ۸: در گروه‌های کلاسی، با توجه به تصویر کارت‌هایی برای آموزش جداسازی زباله به کودکان تهیه کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.



روش‌های جلوگیری از ورود حشرات و جوندگان

یکی از راه‌های تجمع حشرات در محیط زندگی دفع نامناسب زباله است. مفیدترین و اصولی‌ترین راه مبارزه با حشرات، به‌سازی محیط‌زیست است. این راه‌ها عبارت‌اند از:

- ۱ نگهداری، جمع‌آوری و دفع مناسب زباله، فضولات و پسماندهای غذایی
- ۲ نگهداری مواد غذایی در شرایط مناسب و دور از دسترس حشرات و جوندگان
- ۳ نصب توری بر روی درب‌ها و چاه‌های فاضلاب
- ۴ کنترل لوازمی که وارد منزل می‌شود، مانند: گونی‌های برنج و کارتن‌های بسته‌بندی از نظر وجود حشرات
- ۵ زهکشی آب‌های راکد و پر کردن چاله‌ها و محل رشد و نمو لارو (نوزاد) پشه‌ها

فعالیت ۹: در گروه‌های کلاسی، در مورد راه‌های مبارزه با حشرات و جوندگان در مرکز پیش از دبستان در منابع علمی جست‌وجو کنید و نتیجه را به‌صورت بروشور در کلاس ارائه دهید.



خودارزیابی				
واحد یادگیری: کنترل بهداشت محیط بسته با همکاری مدیر مرحله: کنترل بهداشت جمع آوری و دفن زباله				
این کاربرگ برای ارزشیابی مهارت‌های شما در واحد یادگیری کنترل بهداشتی محیط بسته با همکاری مدیر تهیه شده است. در هر سؤال بیشترین امتیاز، سه و کمترین امتیاز یک است. بر این اساس خود را ارزیابی نمایید و به خود امتیاز دهید.				
ردیف	مواد			
۱	۲	۳		
۱	تا چه حد می‌توانید پسماند شهری را بر اساس منبع، نوع تأسیسات، فعالیت‌ها، محل تولید و نوع پسماند طبقه‌بندی کنید؟			
۲	تا چه حد می‌توانید بهداشت جمع‌آوری و دفن مواد زائد در مرکز پیش از دبستان را کنترل کنید؟			
۳	تا چه حد می‌توانید گزارشی از بهداشت جمع‌آوری و دفن مواد زائد در مرکز پیش از دبستان را ارائه دهید؟			

تمرین کنید

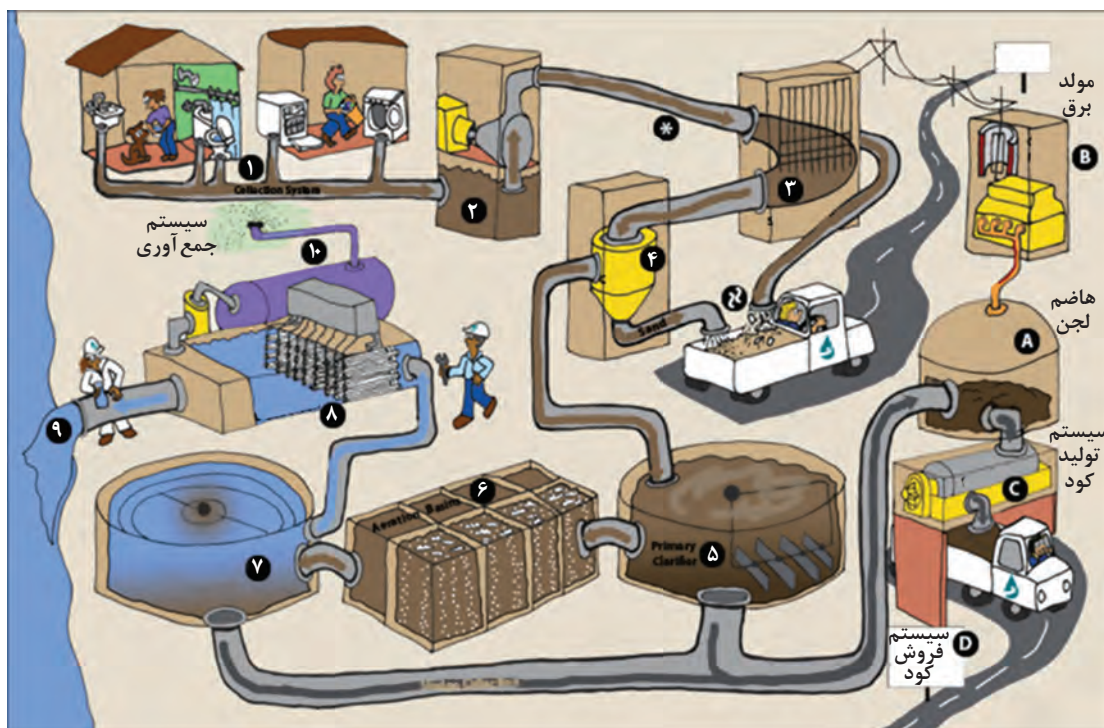
- ۱ یک فهرست وارسی از روش‌های بهداشتی جمع‌آوری و دفن مواد زائد را تهیه کنید.
- ۲ گزارشی از محیط مراکز آموزشی خود از نظر بهداشت جمع‌آوری و دفن مواد زائد تهیه کنید و آن را ارائه دهید.
- ۳ یک فهرست وارسی از نحوه جمع‌آوری و نحوه دفع بهداشتی مواد زائد تهیه کنید.
- ۴ گزارشی از روش‌های جلوگیری از ورود حشرات و جوندگان را در مراکز پیش از دبستان تهیه کنید.
- ۵ جدول زیر را کامل کنید.

مدیریت مواد زائد در مهدکودک‌ها	
روش	مواد
	نحوه انتقال مواد زائد
	کاهش مواد زائد
	جداسازی مواد زائد
	تولید کمپوست
	آموزش کودکان

۱۱-۳ هدف توانمندسازی: جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب را توضیح دهد.

فاضلاب

به تصویر زیر با دقت نگاه کنید.



شکل ۱- تولید فاضلاب و استفاده مجدد پساب در اجتماع
 ۱- سیستم جمع‌آوری فاضلاب ۲- پمپاژ فاضلاب ۳- آشغال‌گیر ۴- دانه‌گیر ۵- زلال‌ساز اولیه ۶- حوضچه هوادهی ۷- زلال‌ساز ثانویه ۸- کلرژنی ۹- تخلیه فاضلاب تصفیه شده ۱۰- استفاده مجدد در کشاورزی

فعالیت ۱: در گروه‌های کلاسی، با توجه به تصویر بالا، در مورد منابع تولید فاضلاب در یک جامعه گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت‌وگو کنید



مسئله دفع فاضلاب از محیط زیست انسان از زمانی به وجود آمد که انسان‌ها به زندگی گروهی روی آوردند. با پیدایش شهرها و گسترش شبکه‌های آب‌رسانی، احداث و ساخت سازه‌هایی (شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب) که بتواند فاضلاب را جمع‌آوری نماید، ضرورت پیدا کرد. تا حدود یک‌صد سال پیش، بیشتر گنداب‌روها به‌ویژه کانال‌های فرعی فاضلاب، به‌صورت رو باز ساخته می‌شدند، اما پس از آشکار شدن اثر این قبیل کانال‌ها در انتشار بیماری‌های واگیر در جوامع، تلاش شد تا فاضلاب‌روها در زیرزمین ساخته شوند.

تعریف فاضلاب: فاضلاب یا گنداب همان آب مصرف شده در اجتماع است که در اثر کاربردهای مختلف آلوده می‌شود و کیفیت مناسب برای آن مصرف را از دست می‌دهد. فاضلاب حاوی مقادیری ناخالصی است که بخش مهم‌تر ناخالصی‌ها از مصارف مختلف آب نظیر سرویس‌های بهداشتی، شست‌وشوی مواد غذایی، البسه، ظروف و محوطه و نظیر آنها ناشی می‌شود. بخش عمده فاضلاب را آب تشکیل می‌دهد، به طوری که فاضلاب خانگی حاوی ۹۹/۹ درصد آب است و میزان ناخالصی‌ها فقط حدود ۰/۱ درصد است. ولی همین میزان اندک ناخالصی‌ها بسیار اثرگذار است، به نحوی که هر لیتر فاضلاب می‌تواند هزاران لیتر آب تمیز را آلوده نماید. (شکل ۲)



شکل ۲- پراکندگی فاضلاب و زباله در محیط زیست

ضرورت و اهمیت مدیریت فاضلاب

به تصویر زیر با دقت نگاه کنید.



شکل ۳- دفع ناصحیح فاضلاب از منازل



فعالیت ۲: در گروه‌های کلاسی، با توجه به تصویر بالا، در مورد ضرورت و اهمیت مدیریت فاضلاب شهری گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

مدیریت نکردن و دفع بی‌رویه فاضلاب تصفیه نشده (خام) به محیط زیست، خطرات قابل ملاحظه‌ای به دنبال خواهد داشت. بنابراین مهم‌ترین دلایل مدیریت فاضلاب عبارت‌اند از:

- پیشگیری از بیماری‌ها و تأمین سلامت جامعه
- حفاظت از محیط زیست و منابع آبی
- تأمین منابع آبی جدید و استفاده مجدد از پساب
- حفظ زیبایی محیط زیست و چشم‌اندازها

خصوصیات فاضلاب

به تصویر زیر به دقت نگاه کنید.



شکل ۴- تخلیه فاضلاب به محیط زیست

فعالیت ۳: در گروه‌های کلاسی، با توجه به تصویر بالا، فهرستی از خصوصیات فاضلاب شهری را در کلاس ارائه دهید.



خصوصیات فاضلاب را می‌توان به دو دسته کیفی^۱ و کمی^۲ تقسیم کرد.

۱- Quality characteristics

۲- Quantity characteristics

الف) خصوصیات کمی فاضلاب: این خصوصیات میزان جریان فاضلاب ونوسانات آن (ساعتی، روزانه، فصلی و ...) است.

ب) خصوصیات کیفی فاضلاب: منظور میزان ناخالصی‌های (آلاینده‌های) موجود در فاضلاب است که به سه دسته فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک^۱ تقسیم می‌شوند.

طبقه‌بندی فاضلاب‌ها از نظر منبع تولید

فعالیت ۴: در گروه‌های کلاسی، با توجه به محیط زندگی، در مورد انواع فاضلاب شهری گفت و گو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گفت و گو کنید



به‌طور کلی از نظر منبع تولید، فاضلاب‌ها در چهار دسته طبقه‌بندی می‌شوند:

۱ فاضلاب خانگی^۲: به فاضلاب‌هایی اطلاق می‌شود که در مناطق مسکونی^۳، تجاری^۴ و مؤسسات^۵ تولید می‌گردد. مهم‌ترین آلاینده‌های موجود در این فاضلاب‌ها شامل جامدات معلق، مواد آلی محلول، مواد مغذی و میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا است. (شکل ۵)



شکل ۵- فاضلاب خانگی

۲ فاضلاب صنعتی^۶: فاضلاب تولیدی در کارخانه‌ها و کارگاه‌ها را شامل می‌شود. تصفیه فاضلاب صنعتی، بسیار پیچیده‌تر و پرهزینه‌تر از فاضلاب خانگی است. (شکل ۶)

۳ فاضلاب کشاورزی^۱: فاضلاب زهکشی زمین‌های کشاورزی است. فاضلاب کشاورزی معمولاً حاوی سموم

۱- به کتاب همراه هنرجو مراجعه شود.

۲- Domestic wastewater or sanitary wastewater

۳- Residential wastewater

۴- Commercial wastewater

۵- Institutional wastewater

۶- Industrial wastewater



شکل ۶- فاضلاب صنعتی

آفت کش‌ها، کودهای حیوانی و شیمیایی است (شکل ۷).
۴ رواناب (سیلاب): با رخداد بارندگی در سطح جوامع رواناب تولید می‌شود که یک جریان آبی زائد است



شکل ۷- فاضلاب کشاورزی

و در برخی موارد با فاضلاب‌ها مخلوط می‌شود، لذا اگرچه این رواناب نوعاً فاضلاب نیست اما با توجه به زائد بودن و مخلوط شدن با فاضلاب‌ها در دسته چهارم فاضلاب‌ها طبقه‌بندی می‌شود (شکل ۸).



شکل ۸ - سیلاب

بخش صنعت و کشاورزی عمدتاً در خارج از شهر مستقر هستند؛ لذا فاضلاب شهری از فاضلاب خانگی به علاوه بخش کمی فاضلاب صنعتی (مربوط به صنایع کوچک که در شهر قرار دارند) تشکیل می‌شود و خصوصیات کیفی و آلاینده‌های آن مشابه فاضلاب خانگی است.

نکته



فعالیت ۵: در گروه‌های کلاسی، در مورد انواع فاضلاب، روزنامه دیواری تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.

روزنامه
دیواری تهیه
کنید



۱۲-۳ هدف توانمندی: جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب را کنترل کند.

مدیریت فاضلاب

فعالیت ۶: در محل سکونت شما:

- ۱ از چه روشی برای جمع‌آوری فاضلاب استفاده می‌شود؟
- ۲ اگر شما مدیر سازمان آب و فاضلاب باشید از چه روش‌های دیگری برای جمع و دفع فاضلاب استفاده می‌کردید؟
- ۳ نتیجه را به صورت گزارش در کلاس ارائه دهید.

گزارش دهید



روش‌های مدیریت فاضلاب در دو دسته طبقه‌بندی می‌شوند.

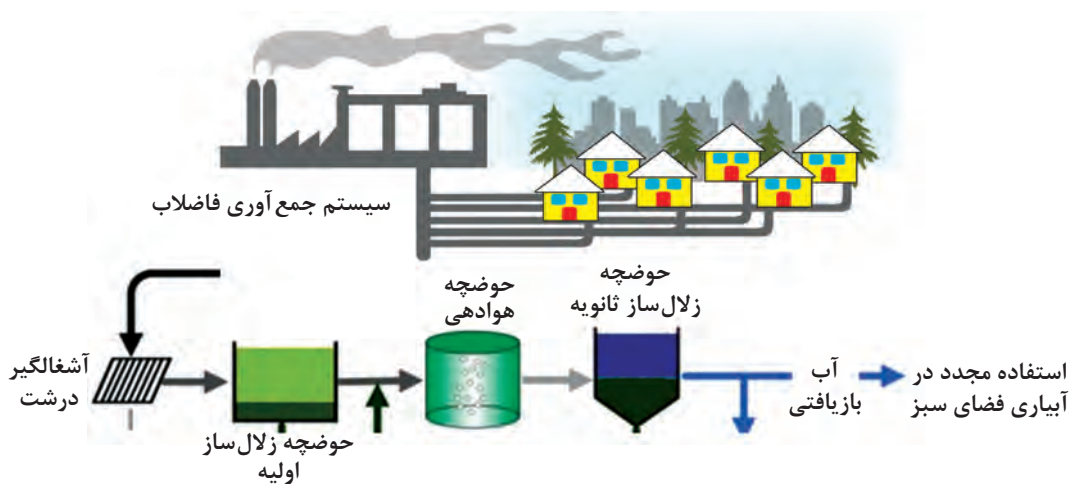
الف) مدیریت متمرکز دفع فاضلاب

در جوامع بزرگ شهری باید از روش متمرکز برای مدیریت فاضلاب استفاده کرد. مدیریت متمرکز فاضلاب در دو مرحله انجام می‌شود.

۱ جمع‌آوری فاضلاب از محل‌های تولید

به‌طور کلی شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب با توجه به نوع فاضلابی که جمع‌آوری می‌کنند، به دو نوع شبکه جمع‌آوری فاضلاب مجزا و مشترک تقسیم می‌شوند:

اگر فاضلاب شهری مجزا از رواناب سطحی جمع‌آوری شود، به آن شبکه جمع‌آوری مجزا^۱ گفته می‌شود، ولی اگر فاضلاب شهری و رواناب سطحی به‌صورت مشترک از سطح شهر جمع‌آوری شوند به آن شبکه جمع‌آوری مشترک^۲ گفته می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹- جمع‌آوری فاضلاب از محل‌های تولید

۲ تصفیه فاضلاب

روش‌های تصفیه فاضلاب در سه دسته فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک طبقه‌بندی می‌شوند.

■ **فیزیکی:** به روش‌های تصفیه مانند آشغال‌گیری، ته‌نشینی و غیره که در آنها از قوانین فیزیکی (نیروی ثقل، تغییر سرعت، فشار و ...) برای جداسازی آلاینده‌ها از فاضلاب استفاده می‌شود، عملیات فیزیکی گفته می‌شود.

■ **شیمیایی:** روش‌های تصفیه مانند گندزدایی، رسوب‌دهی و غیره که در آنها حذف و یا تجزیه آلاینده با استفاده از مواد شیمیایی و یا از طریق واکنش‌های شیمیایی صورت می‌گیرد، فرایندهای شیمیایی می‌گویند.

■ **بیولوژیکی:** در فرایندهای بیولوژیک نیز حذف آلاینده‌ها از طریق فعالیت‌های میکروارگانیسم‌ها صورت می‌گیرد (شکل ۱۰).

۱- Separate Sewer System

۲- Combined Sewer System



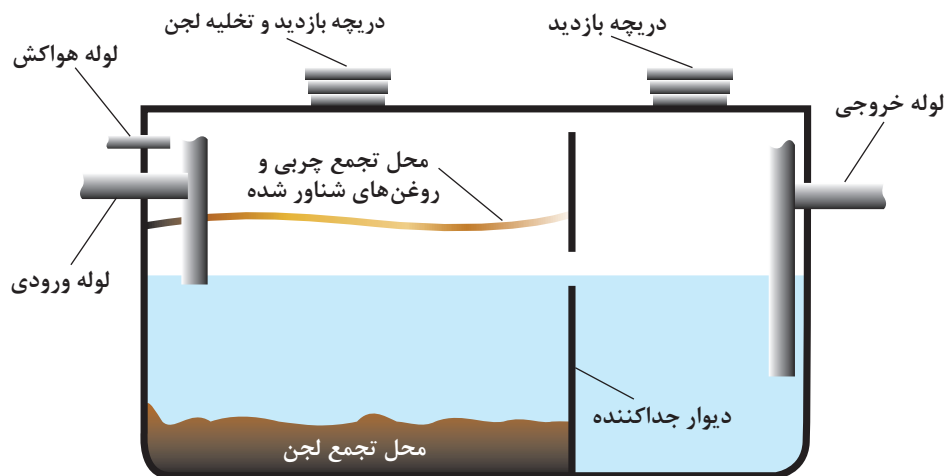
شکل ۱۰- تصفیه فاضلاب

ب) مدیریت غیرمتمرکز دفع فاضلاب

در روش غیرمتمرکز فاضلاب بدون اینکه جمع‌آوری شود، در محل تولید پس از تصفیه جزئی یا بدون تصفیه دفع می‌شود. متداول‌ترین روش‌های تصفیه جزئی و دفع فاضلاب در مدیریت غیرمتمرکز عبارت است از:

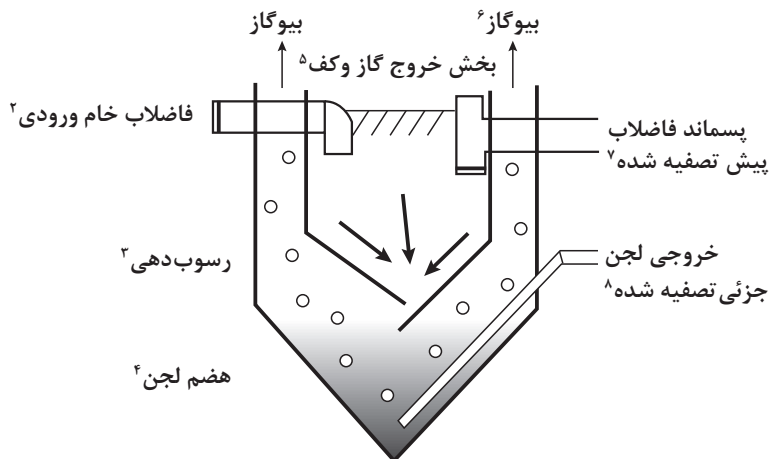
■ **چاه جاذب:** استفاده از چاه جاذب برای دفع فاضلاب، یک روش سنتی است که در بسیاری از شهرها و روستاهای کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش فاضلاب خانگی به همراه آب باران که به وسیله لوله‌کشی فاضلاب داخل ساختمان جمع‌آوری می‌شود، بدون تصفیه به یک یا چند چاه جاذب تخلیه می‌شود.

■ **سپتیک تانک:** این روش یکی از روش‌های دفع بهداشتی فاضلاب در اجتماعات کوچک است که در مقایسه با چاه جاذب از نظر بهداشتی و زیست‌محیطی ارجحیت دارد. سپتیک تانک مخزنی سرپوشیده از جنس بتن، سنگ، آجر، پلاستیک و یا فایبرگلاس است که معمولاً در زیر سطح زمین ساخته و یا کار گذاشته می‌شود. (شکل ۱۱)



شکل ۱۱- سپتیک تانک با تصفیه فاضلاب

■ **ایمهاف تانک:** این روش شبیه سپتیک تانک است، با این تفاوت که منطقه ته‌نشینی فاضلاب از منطقه هضم لجن جدا شده است. از ایمهاف تانک برای تصفیه فاضلاب اجتماعی با جمعیت ۵۰-۱۵۰۰ نفر استفاده می‌شود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- تصفیه آب با ایمهاف تانک

فعالیت ۷: در گروه‌های کلاسی، با تهیه فهرست واریسی بر اساس مطالب کتاب و آیین‌نامه بهداشتی بهزیستی از سیستم دفع فاضلاب یک مرکز پیش از دبستان بازدید کنید و موارد زیر را در کلاس گزارش دهید.

- (الف) روش‌های مدیریت دفع فاضلاب
- (ب) نقاط قوت و ضعف دفع فاضلاب
- (ج) پیشنهاد روش‌های مناسب دفع فاضلاب

تمرین کنید



مدیریت مصرف آب و تولید فاضلاب

فعالیت ۸: در گروه‌های کلاسی، در مورد اهمیت مصرف آب و تولید فاضلاب گفت‌وگو کنید و نتیجه را در کلاس ارائه دهید.

گزارش دهید



مدیریت مصرف آب از دو جنبه حائز اهمیت است:

۱ کاهش برداشت از منابع آب سطحی و زیرزمینی (باتوجه به محدودیت منابع آب به‌ویژه در کشور)

۱- Imhoff tank

۲- Influent raw wastewaters

۳- Sedimentation

۴- Sludge digestion

۵- Biogas

۶- Gas ventand Scum Section

۷- Effluent Per-treated wastewater

۸- Outlet Partial treated sludge

۲ کاهش تولید فاضلاب و هزینه‌های مدیریت آن

روش‌های مدیریت مصرف علاوه بر اجرا در مهدکودک‌ها به کودکان نیز آموزش داده شود. برخی از روش‌های مدیریت آب به شرح زیر است.

- نصب سرشیرهای تزریق‌کننده هوا به داخل جریان آب بر روی شیرهای برداشت آب
- نصب شیرهای مجهز به چشم الکترونیک
- نصب سردوش کاهنده جریان آب و شیر مخلوط‌کننده آب گرم و سرد تک اهرم
- کاهش حجم فلاش‌تانک از ۱۰ لیتر به ۶ لیتر (بدون تعویض فلاش‌تانک با قرار دادن یک جسم سنگین می‌توان حجم آب موجود در فلاش‌تانک را کاهش داد).
- استفاده از ماشین لباس‌شویی و ظرف‌شویی با حداکثر ظرفیت بهره‌برداری
- استفاده از سیستم تصفیه در صورت وجود استخر در مهدکودک
- استفاده نکردن از فواره و آب‌نما
- کنترل و پیشگیری نشت آب از لوله‌کشی و تأسیسات داخل ساختمان
- پرهیز از شست‌وشوی خودروها با آب شهر
- کاهش دفعات شست‌وشوی محوطه و پیاده‌رو و استفاده از روش جارو زدن
- مدیریت مصرف آب در آبیاری فضای سبز و استفاده از سامانه‌های کارآمد آبیاری نظیر آبیاری قطره‌ای
- ساخت آب‌انبار برای جمع‌آوری آب باران بام و محوطه برای استفاده در آبیاری فضای سبز
- آموزش بستن و محکم کردن شیر آب به کودکان
- آموزش مسواک زدن با یک لیوان آب به کودکان

فعالیت ۹: در گروه‌های کلاسی، در مورد مدیریت کاهش فاضلاب و دفع بهداشتی آن از منابع علمی جست‌وجو کنید و نتیجه را در کلاس به‌صورت بروشور ارائه دهید.

بروشور
تهیه کنید



فعالیت ۱۰: در گروه‌های کلاسی، با تهیه فهرست وارسی براساس مطالب کتاب، از روش‌های مدیریت مصرف آب و تولید فاضلاب یک مرکز پیش از دبستان بازدید کنید و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

تمرین کنید



خودارزیابی				
واحد یادگیری: کنترل بهداشتی محیط بسته با همکاری مدیر				
مرحله: کنترل بهداشتی فاضلاب				
این کاربرگ برای ارزیابی مهارت‌های شما در واحد یادگیری کنترل بهداشتی محیط بسته با همکاری مدیر تهیه شده است. در هر سؤال بیشترین امتیاز، سه و کمترین امتیاز یک است. بر این اساس خود را ارزیابی نمایید و به خود امتیاز دهید.				
ردیف	موارد			
۱	تا چه حد می‌توانید فاضلاب‌ها را براساس منبع تولید طبقه‌بندی کنید؟			
۲	تا چه حد می‌توانید گزارشی از روش‌های مدیریت مصرف آب را در مراکز پیش‌ازدبستان تهیه کنید؟			
۳	تا چه حد می‌توانید روش‌های جمع‌آوری و دفع فاضلاب را کنترل کنید؟			
۴	تا چه حد می‌توانید گزارشی از مدیریت فاضلاب در یک محل را ارائه کنید؟			

تمرین کنید

- روش‌های کاهش مصرف آب و تولید فاضلاب را فهرست کنید.
- یک فهرست واریسی از نحوه مدیریت جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب تهیه کنید.
- با توجه به مطالب آموخته شده جدول زیر را کامل کنید:

روش‌های تصفیه فاضلاب	چگونگی اجرا
فیزیکی	
شیمیایی	
بیولوژیک	

- گزارشی از روش‌های کاهش مصرف آب و فاضلاب را در هنرستان خود ارائه دهید.

ارزشیابی شایستگی کنترل بهداشتی محیط بسته در مراکز پیش از دبستان با همکاری مدیر

شرح کار:

تهیه فهرست واریسی بهداشت فضای فیزیکی محیط بسته مراکز پیش از دبستان براساس آیین‌نامه‌های مهدکودک، بررسی محیط مراکز آموزشی و ارائه گزارش آن
تهیه فهرست واریسی شرایط نور و تهویه محیط داخل، بررسی محیط مراکز آموزشی و ارائه گزارش آن
تهیه فهرست واریسی بهداشت آب مصرفی و آشامیدنی، بررسی محیط مراکز آموزشی و ارائه گزارش آن
تهیه فهرست واریسی از روش‌های بهداشتی جمع‌آوری و دفع زباله، بررسی محیط مراکز آموزشی و ارائه گزارش آن
تهیه فهرست واریسی از نحوه جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب، بررسی محیط مراکز آموزشی و ارائه گزارش آن

الگوی تهیه فهرست واریسی مناسب:

- ۱- موضوع آن مشخص باشد
- ۲- گروه سنی آن مشخص باشد.
- ۳- دارای راهنما باشد
- ۴- هر ماده آن متناسب با موضوع باشد
- ۵- هر ماده آن، یک رفتار قابل مشاهده را ارزشیابی کند.
- ۶- هر ماده آن به صورت یک جمله کوتاه آورده شود.

استاندارد عملکرد: کنترل بهداشت محیط بسته (اتاق‌ها، سالن‌ها، راهروها، سرویس‌های بهداشتی) در مراکز پیش از دبستان بر اساس منابع علمی و آموزشی معتبر، آیین‌نامه‌ها و استانداردهای بهداشتی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان بهزیستی کشور

شاخص‌ها

کنترل بهداشت فضای فیزیکی محیط بسته در مراکز پیش از دبستان (بهداشت وسایل موجود و نشانه‌های آلودگی و عوامل آن، معیارهای ارزشیابی بهداشت محیط داخل، بهداشت کارکنان) و اعلام نارسایی‌ها
کنترل نور و تهویه محیط داخل (نور طبیعی و نور مصنوعی) و اعلام نارسایی‌ها
کنترل بهداشت آب مصرفی و آشامیدنی (ویژگی آب سالم، انواع بیماری‌ها، آلودگی‌های میکروبی در آب و روش‌های تصفیه و تهیه آب سالم) و اعلام نارسایی‌ها
کنترل بهداشتی جمع‌آوری و دفع زباله (بهداشت جمع‌آوری، بازیافت و بیماری‌ها و آلودگی‌های میکروبی) و اعلام نارسایی‌ها
جمع‌آوری و دفع بهداشتی فاضلاب (چاه و فاضلاب شهری) و اعلام نارسایی‌ها

شرایط انجام کار و ابزار تجهیزات: کنترل بهداشت محیط بسته (اتاق‌ها، سالن‌ها، راهروها، سرویس‌های بهداشتی) در مراکز پیش از دبستان با توجه به شرایط زیر:

مکان: مرکز آزمون

زمان: ۵۰ دقیقه (۱۰ دقیقه برای هر فعالیت)

مواد و تجهیزات و ابزار: لوازم التحریر و وسایل کمک‌های اولیه

استاندارد و سایر شرایط: منابع علمی و آموزشی معتبر، استانداردهای بهداشتی و ایمنی موجود در وزارت بهداشت و آیین‌نامه‌های سازمان بهزیستی

ابزار و تجهیزات: لوازم اداری مناسب، جداول فهرست واریسی

اسناد: دستورالعمل‌های بهداشتی مراکز بهداشت درمان آموزش پزشکی و بهزیستی

منابع: کتب آموزشی مرتبط، اینترنت

استاندارد و سایر شرایط: منابع علمی و آموزشی آیین‌نامه‌های بهداشتی وزارت بهداشت

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنجار
۱	کنترل بهداشتی فضای فیزیکی داخل محیط بسته	۲	
۲	کنترل نور و تهویه محیط بسته	۱	
۳	کنترل بهداشتی آب مصرفی و آشامیدنی	۲	
۴	کنترل بهداشتی جمع‌آوری و دفع زباله	۲	
۵	کنترل بهداشتی فاضلاب	۱	
<p>شایستگی‌های غیرفنی: ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: شایستگی‌های غیرفنی: مدیریت مواد و تجهیزات و یادگیری و مسئولیت‌پذیری ایمنی: رعایت استانداردهای بهداشتی موجود در آیین‌نامه‌های مهدها، رعایت نکات ایمنی در به کارگیری ابزار و تجهیزات بهداشتی بهداشت: رعایت بهداشت و سالم‌سازی محیط توجهات زیست‌محیطی: به حداقل رساندن صدمات زیست‌محیطی، صرفه‌جویی در آب مصرفی نگرش: اهمیت‌دادن به انجام صحیح، کمک‌های اولیه در کوتاه‌ترین زمان</p>			
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنجار برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.