



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد
مرکز بهداشت استان

بهداشت محیط (۱)

مجموعه دروس مراکز آموزش بهورزی

مدیریت توسعه شبکه و ارتقاء سلامت

واحد آموزش بهورزی

ویرایش سوم

پاییز ۱۳۹۶



تهیه کنندگان

قدیر گندمکار مربی مرکز آموزش بهورزی شماره یک شهرستان مشهد

کبری علی بابا فرخانی مربی مرکز آموزش بهورزی شهرستان قوچان

عبدالرئوف متفکر رودی مربی مرکز آموزش بهورزی شهرستان خواف

فاطمه شاکری مربی مرکز آموزش بهورزی شهرستان کاشمر

علی اصغری مربی مرکز آموزش بهورزی شهرستان چناران

علی فتاحی مربی مرکز آموزش بهورزی شماره دو شهرستان مشهد

با نظارت:

آقای دکتر محمد حسن درخشان: مدیر توسعه شبکه و ارتقاء سلامت معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

خانم عشرت فیروزی کارشناس مسئول واحد آموزش بهورزی معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

فهرست

شماره صفحه

۸	فصل اول
۸	بهداشت آب
۵۲	فصل دوم
۵۲	دفع صحیح مدفوع و فضلاب
۷۳	فصل سوم
۷۳	دفع بهداشتی مواد زائد جامد
۹۶	فصل چهارم
۹۶	مبارزه با حشرات و جوندگان
۱۱۶	فصل پنجم
۱۱۶	فرم های کاربردی بهداشت محیط (۱)

مقدمه :

حفظ تندرستی و رهایی از رنج و بیماری یکی از مهمترین مسایلی است که همواره در طول تاریخ، فکر بشر را به خود مشغول نموده است. با پیشرفت علم و دانش و شناختن عوامل بیماریزا و تأثیر آن بر تندرستی، انسان آموخت که باید در محیطی پاکیزه و سالم زندگی کند و محیط زندگی خود را از آلودگی ها پاک سازد و از آنچه که سلامت او را به خطر می اندازد اجتناب نماید.

بنابراین برای دستیابی به یک محیط سالم و شاداب در روستا، بهورزان با بهره گیری از مشارکت مردمی و با همکاری بخش های مختلف جامعه می توانند بسیار مثرتر باشند و برای اینکه بتوانند مشارکت مردم را جلب نمایند، باید ابتدا برای ارتقای دانش بهداشتی آنان برنامه ریزی نمایند، زیرا افزایش آگاهی در زمینه مسایل بهداشتی منجر به دخالت فعال مردم در زمینه امور مربوط به سلامتی خودشان خواهد شد. اقدامات زیر می تواند راهگشای اجرای برنامه های بهداشتی در روستا باشد :

- تشکیل شورای سلامت در روستا با حضور مسئولان و معتمدان محلی
- فراهم نمودن زمینه مشارکت فعال روستائیان در برنامه ریزی های بهداشتی و اجرای آن، مانند بهبود وضعیت بهداشتی کوچه ها و معابر، بهبود وضعیت بهداشتی دفع صحیح فضولات حیوانی و انسانی و زباله و به کاربردن روش های بهداشتی برای جمع آوری فاضلاب
- استفاده از مشارکت زنان روستایی در تصمیم گیری و اجرای برنامه های بهداشتی
- جلب حمایت ارگانها و نهاد های دولتی و غیردولتی در اجرای برنامه های بهداشتی
- مسلماً اجرای راهکارهای فوق محیطی سالم و پاکیزه را در روستا نوید می دهد و زمانی که روستا سالم باشد، روستائیان نیز از سلامت برخوردار خواهند شد و می توانند با کار و تلاش خود در بهبود و توسعه اقتصاد کشور نقش بسزائی را ایفا نمایند.

کلیات و تعاریف :

هر جامعه به بخشی از فرهنگ خود مفهوم خاصی از سلامتی داده است. سلامتی غالباً بعنوان نعمت در نظر گرفته می شود. و ارزش آن به درستی شناخته نمی شود مگر زمانیکه از دست برود سلامتی یک حق اساسی انسان است.

سلامت وضعیت عالی جسم یا روح و حالتی است که اعمال بدن به موقع و بطور مؤثر انجام گیرد. جامع ترین تعریف را سازمان بهداشت جهانی ارائه داده است.

سلامتی از نظر W.H.O :

عبارتست از رفاه کامل جسمی، روانی و اجتماعی و نه تنها بیماری یا معلول نبودن و نقص عضو.

عوامل تعیین کننده سلامتی :

۱. وراثت : که تعیین کننده صفات جسمی و روانی است.

۲. محیط زیست : شامل محیط درونی مانند بافتها، اندامها، دستگاههای بدن و عملکرد آنها و محیط بیرونی هر

آنچه که محیط اطراف انسان را احاطه می کند مانند هوا، مسکن، تأمین آب سالم و

۳. سبک زندگی : برای ارتقاء سلامتی بایستی سبک زندگی ارتقاء یابد.

۴. وضعیت اقتصادی و اجتماعی: از جمله سطح اشتغال، وضعیت مالی، سطح آموزش، نظام سیاسی کشور و ...

تعریف محیط :

"محیط" به مجموعه ای از شرایط خارجی و تأثیرات وارده ناشی از آن ها بر زندگی یک موجود زنده اطلاق می گردد.

طبق تعریف، محیط شامل هوا، آب و خاک و روابط بین آن ها و کلیه موجودات زنده می باشد و یا می توان گفت محیط

عبارتست از: کلیه عوامل و شرایطی که موجود زنده را در بر می گیرد (فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی).

تاریخچه بهداشت محیط :

بهداشت محیط از لحاظ قدمت تقریباً مانند خود بشر است پناه بردن به غار، کوشش در افروختن آتش از تلاشهای اولیه ای است که بهداشت محیط انگیزه درونی آن بوده است تمدنهای قدیمی در آب و هوای معتدل بوجود آمد زیرا شرایط مساعد تر از قطب و استوا بود شواهد تاریخی که حاکی از توجه انسان به اثر عوامل محیط باشد فراوان است.

دستورات مذاهب قدیم درباره منع آلوده کردن آب نشانه ای از این توجه است، خوابیدن اشراف مصرف قدیم در زیر پشه بند دلیل برداشتن رابط بین پشه و بیماری هاست ساختن مجرای سرپوشیده آب در روم قدیم که بقایای آن موجود است هدفی جز جلوگیری از آلودگی آب نداشته است.

تعریف بهداشت محیط :

عبارتست از کنترل و اصلاح عواملی از محیط که به نحوی بر روی سلامت جسم و روان و اجتماع تأثیر دارند و یا : عبارتست از پیشگیری از بیماریهایی که عوامل محیطی در تولید بیماری و یا انتقال آن مؤثر می باشند.

عوامل محیطی:

عبارتند از آب، هوا، خاک و سروصدا که در محیط های فیزیکی و شیمیایی هستند.

موجودات حیوانی و گیاهی مرده و زنده که شامل محیط بیولوژیک می شود.

تراکم جمعیت، وضع اقتصادی و فرهنگی که شامل محیط اجتماعی می باشد.

با اقداماتی مانند رعایت بهداشت فردی، برقراری استانداردها، تأمین شرایط مطلوب در مسکن، تأمین آب آشامیدنی سالم،

دفع و تصفیه فاضلاب ها و بسیاری از اقدامات دیگر، بهداشت محیط نه تنها می تواند به حذف عامل بیماری زا یا قطع زنجیره

انتقال منجر شود، بلکه حساسیت فرد را نیز در برابر بیماری به طور چشمگیر کاهش خواهد داد.

در بهداشت محیط، جامعه جایگزین فرد بیمار شده و مورد مطالعه قرار می گیرد. بر این اساس مهمترین هدف

بهداشت محیط، مطالعه عوامل محیطی مضر برای سلامتی انسان و تشخیص و پیشگیری، رفع و کنترل اثرات سوء

ناشی از این عوامل تلقی می گردد.

خدمات بهداشت محیط شامل :

۱. نظارت بر تأمین آب آشامیدنی سالم
۲. نظارت بر دفع بهداشتی مدفوع و فضولات و زباله
۳. آموزش و نظارت بر مبارزه با جوندگانی مثل موش و حشراتی مانند پشه و مگس و سوسک
۴. آموزش و نظارت بر تهیه و توزیع مواد غذایی
۵. آموزش و نظارت بر بهداشت مسکن و اماکن عمومی
۶. آموزش و نظارت بر منابع و اماکن آلاینده هوا

توسعه جمعیت، رشد چشمگیر در شاخه‌های مختلف توسعه نظیر صنعت، کشاورزی، حمل و نقل و غیره، افزایش نیازها و بسیاری از عوامل جانبی دیگر باعث شده اند تا مشکلات بهداشت محیط نیز در مقیاس گسترده تری مورد توجه قرار گیرد. امروزه جهت تحقق اهداف بهداشت محیط صرفاً نمی توان به توان فکری و اجرایی متخصصین این رشته متکی بود. حل مشکلات بهداشت محیط در چهارچوب شرایط کنونی و آتی، نیازمند مشارکت سایر گروههای تخصصی (با مهارتها و تخصص‌هایی به غیر از بهداشت محیط) و همچنین دخالت فعال و همکاری اقشار مختلف مردم است.

فصل اول بهداشت آب

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ.

و هر چیز زنده‌ای را از آب قرار دادیم پس آیا ایمان نمی‌آورند؟ (سوره انبیاء آیه ۳۰)

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ مِنَ الْمَاءِ بَشَرًا. او کسی است که از آب، انسان را آفرید. (سوره فرقان آیه ۵۴)

اهداف:

پس از مطالعه این فصل انتظار می‌رود بتوانید :

۱. اهمیت آب را توضیح دهید.
۲. منابع آب آشامیدنی را بیان کنید.
۳. گردش آب در طبیعت را توضیح دهید.
۴. مشخصات آب و ویژگیهای آب آشامیدنی را بیان کنید.
۵. ناخالصی های آب را نام ببرید.
۶. نحوه نمونه برداری آب جهت آزمایش باکتریولوژی را شرح دهید.
۷. روش های سالمسازی آب را توضیح دهید.
۸. انواع کلر سنج ها را نام برده و نحوه کار آنها را بیان کنید.

مقدمه:

آب منشاء حیات و سرچشمه زندگی است و تمام موجودات عالم با آب زنده‌اند و حیات دارند. عواملی چون رشد جمعیت و افزایش روز افزون نیازهای بشر سهم بر خورداری انسان از این نعمت الهی را بطور مستمر کاهش می‌دهد. کیفیت آب نیز به دلیل فعالیت‌های انسان و ورود آلاینده‌های مختلف تغییر می‌کند که نهایتاً بر سلامتی انسان تأثیر سوء می‌گذارد. تاریخ زندگی بشر نشان می‌دهد که انسان علاوه بر کوشش در زمینه یافتن منابع آب و حفاظت آنها، همواره در جهت تأمین کیفیت مناسب آن نیز گام برداشته است. به عنوان مثال می‌توان به نگهداری آب در ظروف مسی و نقره‌ای، استفاده از نور خورشید برای بهبود خصوصیات آب، ذخیره سازی و جوشاندن، استفاده از بسترهای شنی و ماسه‌ای در سالهای بسیار دور اشاره نمود، که امروز منجر به استفاده از فرآیندهای بسیار پیشرفته تصفیه آب شده است.

میزان مصرف سرانه آب در اجتماعات مختلف متفاوت است و با فرهنگ و ارتقای سطح بهداشت جوامع ارتباط مستقیم دارد. هرچه سطح فرهنگ و بهداشت بالاتر باشد نیاز به آب و مصرف آن نیز افزایش می‌یابد.

بنابراین افزایش آگاهی مردم برای مصرف بهینه آب یکی از ضروریات بسیار مهم برای حل معضل کمبود این ماده حیاتی است.

هر وقت سخن از آب آلوده به میان آید به دنبال آن کلمه بیماری به ذهن راه می‌یابد آلودگی آب چه بصورت بیولوژیکی یعنی وجود یک یا چند نوع عامل بیماری زای زنده، چه بصورت آلودگی شیمیایی یعنی همراه داشتن عناصر و ترکیبات زیان آور شیمیایی و چه به صورتهای دیگر سبب ایجاد بیماریها و اختلالات متعددی در انسان می‌شود.

آب یک عنصر حیاتی است با ویژگی‌های قابل توجه و کم نظیر، یکی از مهم ترین عناصر شیمیایی می‌باشد که قسمت اعظم موجودات زنده و محیط زیست را تشکیل می‌دهد. آب تنها ماده متداول در طبیعت است، که به هر سه حالت فیزیکی یعنی جامد، مایع و بخار وجود دارد. آب فراوان ترین و بهترین حلال در طبیعت است. در حقیقت آب یک حلال جهانی است. زیرا بسیاری از مواد شناخته شده در جهان، در مقادیر مختلف در آن موجود است.

جرم حجمی آب برابر یک می‌باشد بدین معنی که جرم یک لیتر آب، یک کیلوگرم می‌باشد.

اگر چه آب خالص در طبیعت یافت نمی‌شود. اما آب خالص مایعی بی رنگ، بی بو و بی مزه است که دارای نقطه

انجماد صفر و نقطه جوش ۱۰۰ درجه سانتی گراد می باشد ساختار شیمیایی آن به صورت H₂O است

تصور محیط تمیز و بهداشتی بدون آب مشکل است، البته آب سالم به مقدار کافی.
توسعه بهداشت همواره بطور تغییر ناپذیری همراه با آب سالم فراهم بوده است و هرچه کیفیت آب بهتر باشد جامعه سالمتری خواهیم داشت.

گردش آب در طبیعت :

آب اقیانوسها، دریاها و دریاچه ها در اثر تابش خورشید بخار شده و به اتمسفر وارد می شود.

بخار آب موجود در اتمسفر در ارتفاعات کم، مه و در ارتفاعات زیاد، ابرها را تولید می کند سپس به علل مختلف از جمله کم شدن فشار در طبقات بالای جو، سرد شدن هوا، متراکم شدن بخار آب و... تشکیل ابرها را می دهند با درشت شدن ذرات آب (قطرات آب) موجود در ابرها، ابرها آماده برای ریزش می شوند و بصورت ریزشهای گوناگون مثل باران، برف و تگرگ مستقیماً و یا از طریق زمین به دریاها و اقیانوسها و غیره می رسند.

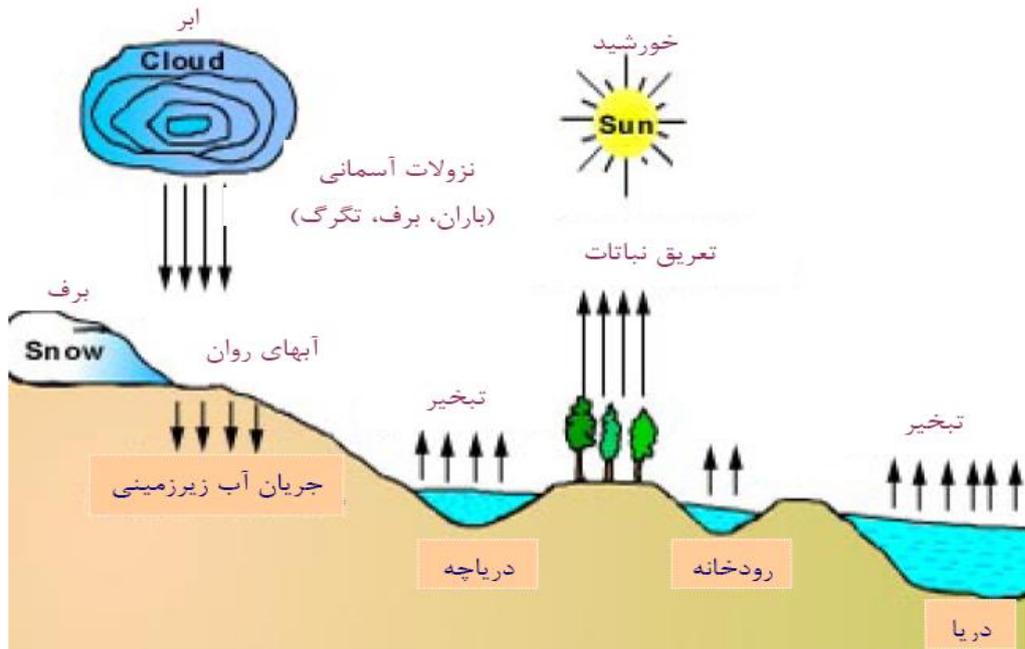
قسمتی از نزولات جوی در زمین نفوذ کرده آبهای زیرزمینی را تشکیل می دهد.

به قسمتی از آبهای حاصل از بارندگی ها که در سطح زمین جریان می یابند آبهای جاری می گوئیم.

به این ترتیب می بینیم که آبهای موجود در کره زمین و اتمسفر به صورت های گوناگون در این مسیر در حال حرکت و تغییر شکل است تقریباً تمام آبهایی که برای آشامیدن مورد استفاده قرار می گیرند در مرحله ای از گردش خود در طبیعت در معرض آلودگی قرار دارند چون ممکنست زمانیکه بصورت باران می بارد یا وقتی که در سطح زمین و یا بستر رودخانه جریان دارند یا وقتی در اعماق زمین نفوذ می کند در معرض آلودگی قرار گیرد.

به دلیل همین امکان آلودگی است که در اجتماعات توسعه یافته لحظه ای از توجه به حفظ و مراقبت منابع و تأسیسات آب نیز غفلت نمی ورزند و نیز در اجتماعات در حال توسعه ارزش بیشتری برای اجرای برنامه های تأمین آب

مشروب خود قایل هستند. (شکل ۱-۱)



شکل (۱-۱) - گردش آب در طبیعت

منابع آب و بهسازی آنها:

آبی را که به مصرف آشامیدن و یا سایر مصارف خانگی می‌رسانیم ممکن است از منابع گوناگونی بدست آید که عبارتند از: آب باران، آبهای سطحی، و آبهای زیرزمینی

الف - آب باران:

انسان از قدیم آب باران و سایر ریزشها را در مخازن و آب انبارها ذخیره کرده و مورد استفاده قرار می‌داده است. درنواحی جنوبی ایران که آبهای زیرزمینی شور بوده و آبهای سطحی مناسبت کم میاب می‌باشند مردم با درست کردن برکه‌های آب مورد نیاز خود را ذخیره می‌نمایند، برکه‌ها مخازن استوانه‌ای شکل هستند که با استفاده از مصالح ساختمانی مختلف در درون زمین و مسیر سیلابها ساخته می‌شوند.

برای جمع‌آوری آب باران و انتقال آن به آب انبارها گاهی از سطوح پشت بام و در مورد برکه‌ها از سطوح نسبتاً نفوذناپذیر استفاده می‌شود از آنجائیکه آب باران مواد مختلف مسیر خود مانند: گردوغبار و فضولات پرندگان، اجساد حشرات، خرده‌های گیاهی و غیره را با خود به آب انبارها و برکه‌ها حمل می‌کند آب این مخازن همواره در معرض آلودگی است.

اصول ذخیره کردن آب در آب انبار و برکه :

در موقع ذخیره نمودن آب باران نکات زیر بایستی دقیقاً مراعات شود :

قبل از بارندگی محوطه آبگیر برکه را بایستی از وجود اجساد و لاشه های حیوانات و آشغال پاک نمایند. در بعضی از نقاط کشور محل آبگیر محوطه پشت بام است که آب باران را به داخل آب انبار از طریق ناودان یا لوله هدایت می نماید.

۱. به منظور جلوگیری از ورود مواد زائد و آشغال در محل ورود آب باران به برکه بایستی توری نصب شود.

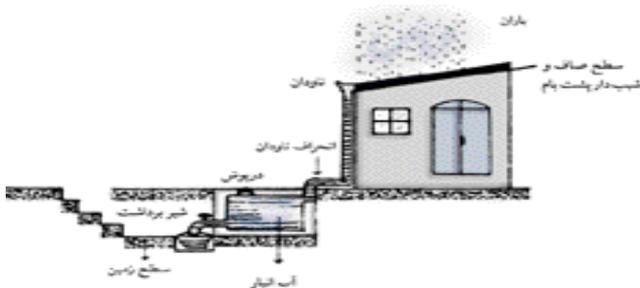
۲. در ابتدای باران تا حد امکان از ورود آب باران اولیه به علت آلودگی شدید آن به داخل آب انبار باید جلوگیری نمایند.

۳. دریچه های اطراف برکه و آب انبار باید با توری مسدود شود.

۴. حداقل سالی یکبار رسوبات موجود در برکه و آب انبار را لایروبی و تمیز نمایند.

۵. برای برداشتن آب از آب انبار و برکه باید از داخل

نمودن ظروف آلوده به آن خودداری نمایند و در صورت امکان با آموزش مردم و استفاده از تلمبه های دستی و یا نصب شیر آب از آلوده شدن آن جلوگیری نمایند.



۶. پس از ذخیره نمودن آب باران در آب انبار و برکه لازم است که آب این گونه منابع گندزدایی و بهداشتی گردد. (شکل ۱-۲)

ب - آبهای سطحی :

به آبهایی گفته می شود که در روی زمین جاری و یا ساکن بوده و با هوای آزاد در تماس باشد این آبها شامل دریاچه های آب شیرین، رودخانه ها، برکه ها، نهرها، جویبارها و آب پشت سدها است آلودگی آبهای سطحی متفاوت است و بستگی کامل به محیطی دارد که در آن جاری یا ساکن می باشد و شامل آلودگی های طبیعی و آلودگیهای

ناشی از فعالیتهای صنعتی و کشاورزی در شهر و روستا می باشد.

کیفیت آبهای سطحی ارتباط مستقیم با مواد آلی، معدنی و موجودات زنده ای دارد که آب در مسیر جریان با خود به همراه می آورد زیرا نزولات جوی در وقت فروریختن و یا جاری شدن در مسیر جریان با مقداری از این مواد و موجودات زنده برخورد می نمایند مثلاً باران در وقت پایین آمدن گردوغبار و میکروبها و گازهایی مانند اکسیژن و دی اکسیدکربن را جذب می نماید.

همچنین گازکربنیک حاصل از گیاهان و باکتریها و مواد فاسد شونده نیز اضافه می شود. در مناطق مسکونی و زمینهای آلوده و کثیف، مدفوع و فضلابهای گوناگون هم که دارای میکروبها و مواد شیمیایی بیماری زا هستند بر مشکلات آبهای سطحی می افزایند.

بطور کلی رودخانه ها در بسیاری از شهرها منبع اصلی تهیه آب آشامیدنی می باشند ولی در اثر آبهای سطحی آلوده، فضلابهای صنعتی و همچنین اجساد حیوانات کوچک و بزرگ و نظایر آن، همیشه آلوده هستند و آب رودخانه ها هنگام عبور از شهرها (حتی روستاها) خیلی آلوده تر از هنگام ورود به این مراکز اجتماعی می باشند. و بطور کلی تر آبهای سطحی بدون عمل تصفیه نمی تواند مورد استفاده قرار گیرند ولی در مورد استثنایی و یا در نواحی دور از منابع طبیعی و مصنوعی و یا در نقاطی که آبهای زیرزمینی شور هستند می توان از آبهای سطحی مخصوصاً آبهای باران بدون تصفیه و فقط با عمل گندزدایی برای آشامیدن استفاده نمود.

ج - آبهای زیرزمینی :

آب باران و آب حاصل از ذوب برف که در زمین نفوذ کرده تا به لایه غیرقابل نفوذ برسد ذخایر آب زیرزمینی را تشکیل می دهد. هنگامی که جریان آب زیر زمینی به یک لایه نفوذ ناپذیر مانند رس و سنگ برخورد می کند از حرکت قائم خود می ایستد و در روی لایه نفوذ ناپذیر انبار می شود و تشکیل سفره آب زیر زمینی را می دهد.

اگر آبهای زیرزمینی فاصله کافی تا سطح زمین داشته باشند در اثر تصفیه طبیعی آلودگی اولیه خود را از دست داده ولی وقتی این آبها از طبقات آهکی عبور کنند بعلت وجود شکافها در طبقات، تصفیه نشده و آلودگی باقی خواهد ماند.

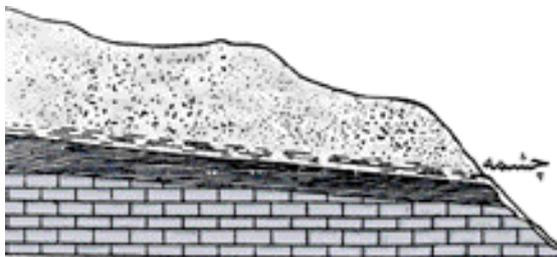
غالباً مردمی که در نواحی روستایی زندگی می‌کنند به نحوی از آب زیرزمینی استفاده می‌نمایند علت اصلی آنست که آبهای زیرزمینی معمولاً در دسترس بوده و از خطرات آلودگی نیز به دور است از معایب آبهای زیرزمینی یکی اینست که غالباً دارای مواد معدنی محلول فراوانی می‌باشد و دیگر اینکه احتیاج به تلمبه کردن و هزینه های مربوط به آن دارد.

آلودگی آبهای زیرزمینی بستگی به فاصله آنها تا منبع آلودگی مثلاً چاه مستراح، نوع خاک و شیب زمین دارد. آبهای زیرزمینی شامل: چشمه، چاه و قنات می‌باشد.

چشمه:

خارج شدن آبهای درون زمین بطور طبیعی و ظاهر شدن آن در سطح زمین را چشمه می‌نامند؛ به عبارتی دیگر هر گاه آبهای زیرزمینی خود به خود و به طور طبیعی در سطح زمین جاری شود نقطه خروج آنها را چشمه گویند.

(شکل ۳-۱)



چشمه ها غالباً در کنار تپه ها و دامنه های کوهستان ها و یا در طول ساحل رودخانه ظاهر می‌شوند بنابراین وضع سطح زمین و پستی و بلندی‌های آن در تشکیل چشمه ها دخالت دارد. معمولاً چشمه ها در ناحیه نزدیک به نقطه ظهور آلودگی

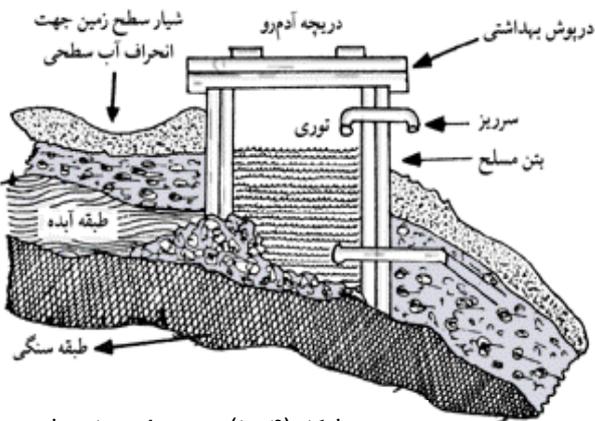
میکروبی پیدا می‌کنند و لذا استفاده از آب آنها بایستی با احتیاط کامل انجام شود حداقل علت آن اینست که مجرای خروج چشمه ها بطور طبیعی باز و بدون محافظ بوده و در نقطه پایین تری از زمین های هم سطح قرار دارند و لذا امکان ورود آلوده کننده های موجود در آب سطحی به آب چشمه وجود داشته و یا اینکه عوامل آلودگی مستقیماً به درون مجرای چشمه راه می‌یابند.

قبل از اینکه آب چشمه مورد استفاده خانگی قرار گیرد بایستی مطمئن شد که در زمینهای مجاور مسلط به چشمه منبع آلودگی وجود ندارد.

آب چشمه هایی که پس از بارندگی حتی کمی گل آلوده باشد قابل اعتماد نیستند.

بهبودی چشمه ها :

برای حفاظت چشمه، ساختمان و نحوه جمع آوری آب آن باید طوری باشد که آبهای سطحی برای رسیدن به آب چشمه حداقل در ۳ متر عمق نفوذ نمایند همچنین اطراف چشمه و حوضچه جمع آوری آب چشمه حداقل تا ۱۰ متر از وجود حیوانات و خانه ها به دور باشد (با ایجاد حفاظ مناسب) ضمناً



شکل (۴-۱) - چشمهٔ بهبودی شده

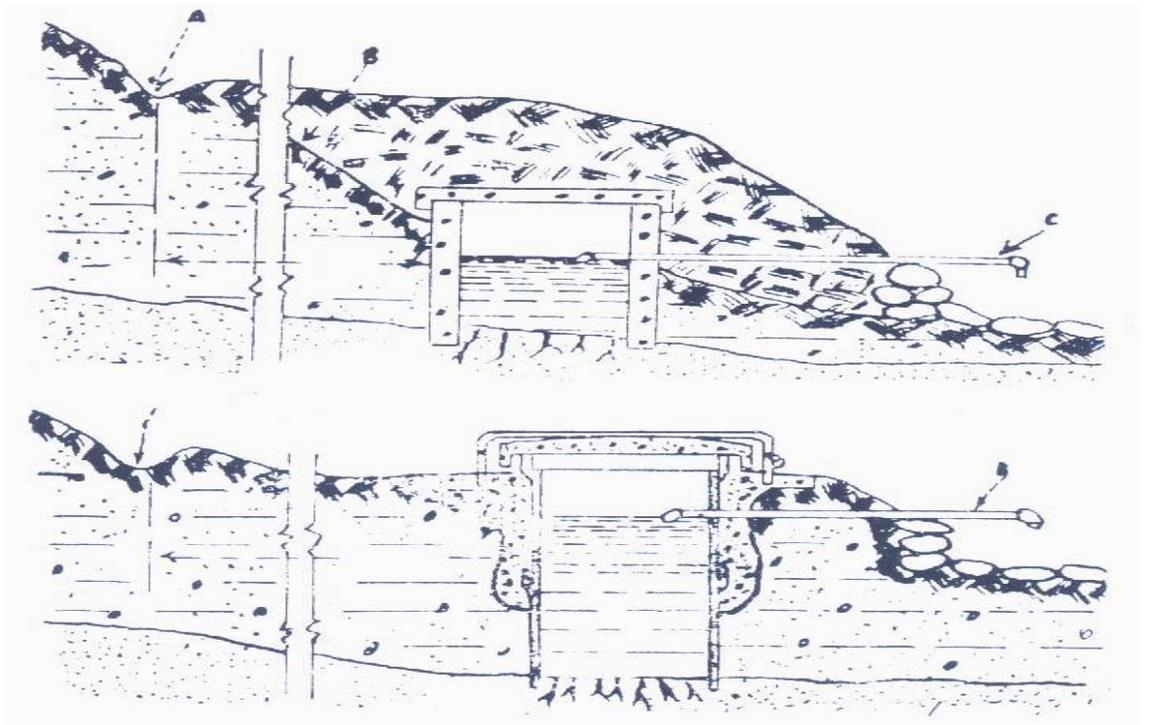
در اطراف این ناحیه باید جویهای انحرافی حفر گردد تا از ورود و نفوذ آبهای جاری سطح زمین به داخل حوضچه چشمه جلوگیری شود.

اگر آب چشمه از طبقات آهکی زمین عبور کرده باشد احتمال آلودگی میکروبی آن وجود دارد زیرا انحلال طبقات آهکی در آب موجب ایجاد مجاری در زمین شده عمل تصفیه میکروبی طبقات زمین را ضعیف می‌کند.

در بهبودی چشمه، آب را در یک مخزن سیمانی جمع آوری کرده و توسط یک لوله خارج می‌سازند و برای جلوگیری از آلودگی های سطح زمین مخزن را با مواد غیر قابل نفوذ و سپس خاک می‌پوشانند.

در اکثر روستاهای کشور ما که دارای آب لوله کشی نیستند از آب چشمه ها استفاده می‌نمایند آب چشمه ها غالباً از لحاظ شیمیایی مناسب ولی از لحاظ میکروبی (به جز در مواردی که بهبودی خوب انجام شده) دارای آلودگی هستند.

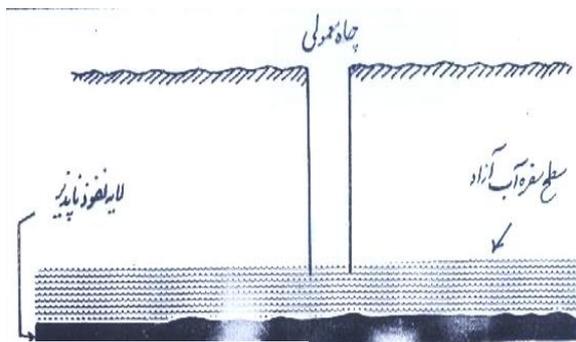
امتیاز ارزنده آب چشمه ها بی نیازی آنها به تلمبه کردن است. (شکل ۴-۱) و (شکل ۵-۱)



شکل (۵-۱) چشمه بهسازی شده

چاه آب و بهسازی آن :

چاه مجرای استوانه ای قائمی است که در زمین حفر می شود و سطح زمین را به یک مخزن آب زیرزمینی متصل می کند. (شکل ۶-۱)



انواع چاه
۱. چاه کم عمق یا نیمه عمیق : اگر حفر چاه تا اولین طبقه

شکل (۶-۱) سطح آب در چاه معمولی

نفوذ ناپذیر ادامه یابد و از آب روی آن طبقه استفاده شود چاه را کم عمق گویند.

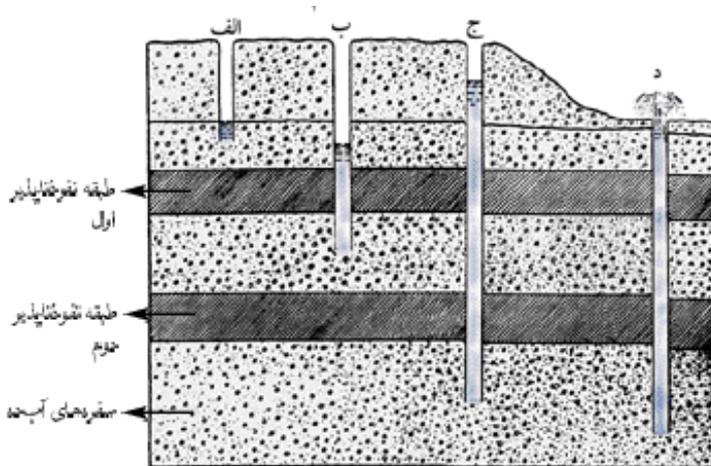
حفر چاههای دستی هنوز یکی از ارزانتترین و عملی ترین طرق تأمین منبع کوچک آب برای روستاها می باشد منتهی غالباً به دلیل عدم رعایت نکات بهداشتی، کانونهای مناسبی برای شیوع بیماریهای ناشی از انگلها و باکتریها می باشند. خطر آلودگی آب اینگونه چاه ها به مراتب بیشتر از چاه های عمیق است. (شکل ۷-۱ الف و ب)

۲. چاه عمیق : اگر حفر چاه ادامه یابد تا از قشر نفوذ ناپذیر اول عبور کرده و به طبقات نفوذ ناپذیر بعدی برسد

و از آب روی آن طبقات استفاده شود چاه را عمیق گویند. (۱-۷ ج)

چاههای کم عمق معمولاً با وسایل دستی و چاههای عمیق با وسایل مخصوص مکانیکی حفر می شوند

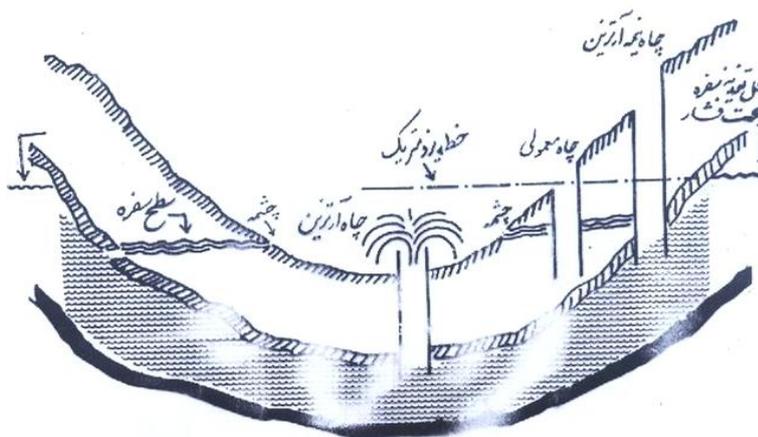
بطور کلی ارزش بهداشتی آب چاههای عمیق بیشتر از چاههای کم عمق می باشد، از نظر بهداشتی معمولاً آب چاههای عمیق به علت فاصله زیاد از سطح زمین در اثر عبور از طبقات شن و ماسه آلودگی میکروبی خود را از دست داده و برای شرب مناسب می باشند.



شکل (۷-۱)
چاه کم عمق و نیمه عمیق - چاه عمیق و
چاه آرتزین را نشان می دهد.

۳. چاه آرتزین: گاهی اوقات در هنگام حفر چاه های عمیق، سفره های آب ده، بین دو لایه نفوذ ناپذیر تحت فشار قرار دارد و آب داخل لایه تحت فشار، فوران می کند که به آن چاه آرتزین می گویند. (شکل ۷-۱) و

(شکل ۸-۱)



شکل (۸-۱) - چشمه - چاه معمولی - چاه آرتزین

بهبودی چاه:

حفر چاه یکی از ساده ترین و عملی ترین راه استفاده از آبهای زیر زمینی است. چاه اگر به طرز صحیح محافظت نشود از

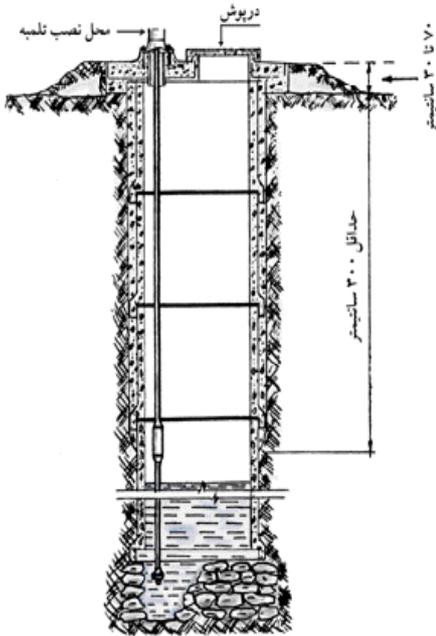
طریق زیر در معرض خطر آلودگی قرار می گیرد:

۱. نفوذآبهای سطحی آلوده از طریق طبقات خاک اطراف دهانه چاه

۲. ورود آب های سطحی آلوده از دهانه باز چاه

۳. نفوذ گرد و غبار و ورود زباله، حشرات، پرندگان از دهانه چاه

۴. نفوذ آلودگی از چاه مستراح



برای جلوگیری از آلودگی چاه آب، باید دهانه و اطراف آن به روش زیر بهسازی

شود :

پس از حفر چاه و رسیدن به آب، جدار چاه را با آجر و ملات سیمانی و یا حلقه های بتونی تا عمق حداقل ۳ متر از سطح زمین بپوشانند و عملیات آجر چینی را تا ارتفاع ۷۰ - ۳۰ سانتیمتر (به ضخامت ۲۵ سانتیمتر) بالاتر از سطح زمین ادامه دهند.

شکل (۱-۹) -

روی دهانه چاه را درپوشی قرار می دهند تا از ورود آب های سطحی، اشیاء خارجی، گرد و خاک و موجودات زنده و... به

داخل چاه جلوگیری به عمل آید و سپس روی درپوش، تلمبه دستی و یا موتور پمپ نصب می کنند.

حریم چاه در زمین های رسی و شنی حدود ۵۰ - ۳۰ متر و در زمین های آهکی ۲۰۰ - ۱۰۰ متر در نظر گرفته می شود.

چاه آب باید با توجه به جنس زمین، از منابع آلوده کننده ای مانند چاه مستراح، چاه فاضلاب، محل های دفع زباله و

فضولات حیوانی، پمپ بنزین و... فاصله داشته باشد.

فاصله افقی چاه آب و چاه فاضلاب در منازل و اماکن دارای چاه آب دستی در زمین های رسی ۱۵ - ۷/۵ متر، در زمین

های شنی حداقل ۲۰ متر و در زمینهای دارای دانه بندی درشت تر و با تراکم کمتر ۳۰ متر، فاصله عمقی چاه فاضلاب نیز ۳

- ۱/۵ متر از سطح آب زیر زمینی باید باشد.

نکته : پس از پایان بهسازی ساختمان چاه آب و قبل از بهره برداری از آن بایستی با محلول غلیظی از پرکلرین (۱۰۰

تا ۵۰ گرم در ه مترمکعب) آلودگی های باقیمانده در چاه آب را از بین برد.

به این منظور حجم آب چاه را اندازه گیری کرده و پس از به دست آوردن حجم آن، کلر مورد نیاز را در داخل

چاه آب می‌ریزند و پس از ۱۲ ساعت همهٔ آب چاه را تلمبه می‌کنند. تا زمانی که بوی کلر کاملاً از بین نرود از مصرف آب آن باید خودداری نمایند.

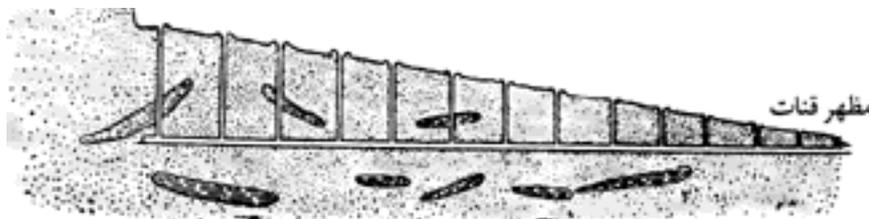
قنات (کاریز) :

مجرای زیرزمینی تقریباً افقی است که با احداث چاه‌های متعدد و متصل به هم، آبهای زیرزمینی را از قسمت‌های دامنه کوهها و ارتفاعات به نقاط دورتر و نسبتاً پست تر سطح زمین هدایت می‌کند. (شکل ۱۰-۱)

اولین چاه قنات را که عمیق‌ترین چاه هم هست مادر چاه گویند و نقطه‌ای را که آب از آن خارج می‌شود مظهر قنات می‌نامند. در بین مظهر قنات و مادر چاه، چاههای حد فاصلی به فواصل ۳۰-۴۰ متر حفر می‌نمایند سپس با حفر یک کانال رابط کلیه چاهها را به یکدیگر مربوط می‌سازند، به چاههای حد فاصل چاه گمانه گویند که چند فایده دارند از جمله :

عمل تهویه و فراهم ساختن امکان مناسبتر برای لایروبی قنات.

احداث قنات از ابتکار ایرانیان قدیم بوده و اهمیت آن بیشتر در این است که با توجه به امکانات زمان و نبودن تلمبه و وسایل مشابه با حفر قنات از آبهای زیرزمینی استفاده می‌کردند انتخاب محل حفر قنات با توجه به نزدیکی چشمه یا فراوانی گیاهان که نشان دهنده وجود آبهای زیرزمینی بوده صورت می‌گیرد.

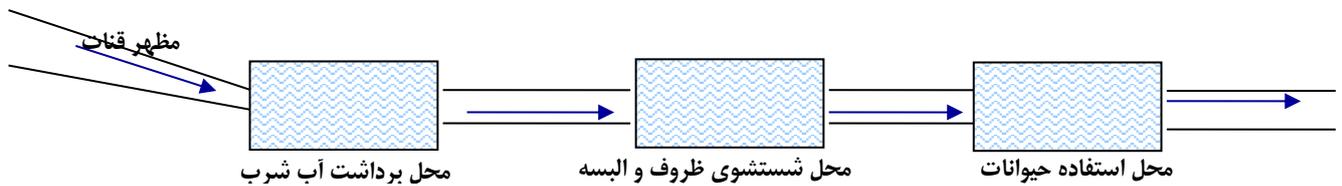


شکل (۱۰-۱) نمایش ساده‌ای از یک قنات

میزان آب قنات‌ها معمولاً در فصول بارانی بیشتر می‌شود عبور آب قنات از مسیره‌های آلوده و اطراف اماکن مسکونی غالباً سبب آلودگی آب آنها می‌شود، هرگاه دهانه میله‌های قنات (چاههای گمانه) بسته باشد ضمناً در مظهرقنات محفظه‌ای نظیر آنچه برای چشمه‌ها گفته شد بسازند آلودگی آب آنها به میزان قابل توجهی کاسته میشود

چنانچه آب قنات بهسازی شده به داخل شبکه لوله کشی شده خصوصی یا عمومی هدایت شود کار بسیار مهمی انجام یافته است ولی چنانچه به دلایل مختلفی نتوان آنرا وارد شبکه لوله کشی نمود برای برداشت و مصارف گوناگون آب، سعی شود الگوی زیر مد نظر قرار گیرد:

در ابتدای محل خروج آب (مظهر قنات) حوضچه ای برای برداشت آب جهت شرب منظور گردد و پس از آن در فواصل مناسب، حوضچه های برای شستشوی ظروف و البسه و استفاده حیوانات در نظر گرفته شود.



(شکل ۱۱-۱) نمونه جداسازی محل برداشت آب در مسیر قنات

آبرسانی و شرایط بهداشتی آن :

پس از تهیه آب سالم بایستی آنرا از طریق لوله کشی در اختیار مصرف کننده گذاشت تا دور از آلودگی های مجدد به مصرف برسد. مجموعه لوله ها، شیرها، منابع یا مخازن توزیع و ذخیره آب و سایر متعلقات این مجموعه را که وظیفه انتقال آب را دارد شبکه آبرسانی می نامند.

خطوط انتقال :

مجموعه لوله ها و تجهیزات آبرسانی که آب را از محل تأمین کننده آب (چشمه، قنات، چاه) به مخزن ذخیره می رساند خط انتقال گویند.

خطوط توزیع :

مجموعه لوله ها و تجهیزات آبرسانی که آب مخزن ذخیره را به مصرف کننده می رساند خطوط یا شبکه توزیع می نامند.

توزیع آب از یک منبع مرکزی بوسیله لوله و اتصالات به مصرف کننده امری ضروری است که تأمین آسایش، راحتی و حفظ سلامت و بهداشت مصرف کننده را به همراه دارد.

شبکه های توزیع اجتماعات بزرگ، گاه از یک شبکه و تأسیسات واحد تجاوز کرده و ممکن است در شهری چندین واحد تأسیساتی و شبکه آب وجود داشته باشد در حالیکه در اجتماعات کوچک و روستاها گاهی ممکنست به

خاطر صرفه جویی تعدادی از روستاهای نسبتاً نزدیک بهم را بصورت یک مجتمع در آورده آب مشروب آنان را از

یک منبع مرکزی تأمین نمایند.

نکات مهم بهداشتی در شبکه های آب رسانی :

۱. مخازن آب اعم از هوایی و زمینی بایستی دارای دریچه های سرپوش داری جهت کنترل قسمت داخلی مخزن باشند، به خاطر جلوگیری از ورود آبهای سطحی به داخل مخزن دریچه ها باید از سطح مربوطه بالاتر قرار گرفته باشند، وجود سرپوش در مخازن مانع ورود نور خورشید و تکثیر جلبکها و سایر موجودات ریز در آب می شود در صورتیکه امکان دست زدن به دریچه وجود داشته باشد قفل کردن آن ضروری است و مخازن باید هرچند وقت یکبار لایروبی شود.
۲. مخزن باید حداقل دارای یک مجرای تهویه باشد تا موقع ورود آب امکان خروج هوا از آن وجود داشته باشد آبهای سطحی، فاضلابها، پرندگان و حشرات و غیره نباید از طریق مجرای تهویه وارد مخزن شوند و برای تأمین این منظور مجهز کردن این مجرا به تور سیمی الزامی است.
۳. سطوح داخلی مخازن زمینی بایستی با ملاتی از سیمان و ماسه صیقلی شده باشد و سطوح داخلی مخازن هوایی (فلزی) بایستی رنگ آمیزی شده باشد.
۴. وضع لوله ها، اتصالات و مسیرها طوری باشد که امکان آلوده شدن آب درون شبکه فراهم نگردد، لوله ها و اتصالات شبکه باید آب بند باشد تا آب به خارج نشت ننموده و یا آلودگی از خارج به داخل شبکه نفوذ ننماید.
۵. وجود شیر یکطرفه برای هرمنزل ضروری است شیرهای یکطرفه به آب اجازه می دهند در یکطرف عبور کرده و مانع بازگشت آب می شوند کاربرد این شیرها در محل جدا شدن انشعاب خصوصی مانع برگشت آب از داخل منزل به درون شبکه و فراهم ساختن امکان آلودگی از این طریق است.
۶. انتخاب یک فرد به عنوان متصدی آبرسانی (آبدار) از بین روستائیان بمنظور نظارت و نگهداری و تعمیرات در شبکه آبرسانی و همچنین انجام عمل کلرزنی آب لازم می باشد.

خصوصیات آب آشامیدنی سالم :

تعریف آب سالم :

آبی است که زلال، بی رنگ، بدون بو و طعم خاصی بوده و گوارا نیز باشد، فاقد هرگونه عوامل بیماری زا بوده و مواد شیمیایی موجود در آن در حد مجاز باشد و هیچگونه خطر و زبانی برای سلامتی و بهداشت انسان نداشته باشد.

به عبارتی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب سالم مطابق با استانداردهای موجود می باشد.

آب صددرصد خالص در طبیعت یافت نمی شود، در آب ممکن است ناخالصی ها و آلودگی های زیر دیده شود :

۱. گازها، نظیر: انیدرید کربنیک (CO_2)، هیدروژن سولفور (H_2S)، اکسیژن (O_2)، ازت (N_2) و غیره.
۲. ترکیبات شیمیایی، مانند کلسیم (Ca^{++})، منیزیم (Mg^{++})، سدیم (Na^{++})، فلئور (F^-)، آهن (Fe^{++})، سولفات ها (SO_2)، بی کربنات (HCO_3^-)، نیترات ها (NO_3^-) و نیتريت ها (NO_2^-) و غیره
۳. مواد معلق غیر زنده، مانند ذرات رس، ماسه های ریز.
۴. مواد معلق زنده، مانند باکتری ها، قارچ ها، جلبک ها، انگل ها و ویروس ها.

مهمترین خصوصیات آب آشامیدنی عبارتند از :

۱. **درجه حرارت :** آبهای خیلی سرد ممکن است ناراحتی هائی در دستگاه گوارش ایجاد نماید، آب با درجه حرارت زیاد نیز حالت بی مزگی دارد و گوارا نیست.
درجه حرارت مناسب برای آب شرب بین ۱۲ - ۸ درجه سانتیگراد می باشد. بهتر است درجه حرارت آب آشامیدنی در تابستان کمتر و در زمستان بیشتر از حرارت هوا (محیط) باشد.
حرارت آبهای زیرزمینی تا عمق ۱۰ متر با حرارت محیط مرتبط است و از همین خاصیت استفاده کرده آبهای عمیق را از آبهای کم عمق تشخیص می دهند، علت سردی آب کوهستانها بعلا ارتفاع زیاد این مناطق است.
۲. **رنگ :** توده آب آشامیدنی در عمق کم، بی رنگ و در عمق زیاد، آبی متمایل به سبز زلال می باشد در صورتیکه مواد محلول یا معلق موجود در آب زیاد باشد آب رنگی می نماید. وجود بعضی جلبکها نیز موجب ایجاد رنگ در آب می گردند، وجود آهن کلئیدی و منگنز نیز باعث تغییر رنگ آب به قهوه ای می شوند.
۳. **تیرگی (کدورت) :** کدورت آب در اثر مواد معلق گوناگون موجود در آب است، جنس این مواد ممکن است

۴. خاک رس ماسه های ریز، مواد شیمیایی مانند کربنات کلسیم یا موجودات زنده از قبیل جلبک و غیره باشد.

آب کدر در داخل لوله ها و کنتورها رسوب کرده مشکلاتی را فراهم می سازد.

۵. بو و مزه : آب آشامیدنی باید فاقد هرگونه بو یا مزه نامطلوب باشد مزه آب در پاره ای موارد مربوط به وجود

املاح شیمیایی محلول در آنست.

مزه آبها بیشتر مربوط به عادت است مثلاً اشخاصی که منبع آب آشامیدنی آنها آب باران است وقتی از آب چشمه و

چاههایی که دارای املاح بیشتری هستند مصرف می کنند معتقد به شوری آب هستند.

آبهایی که مواد آلی با منشاء بیولوژیکی دارند اگر با کلر تصفیه شوند معمولاً مزه نامطبوع پیدا می کنند که احتمالاً

مربوط به ترکیبات فنولی است.

آبهای قلیایی مزه آب صابون دارند در حالیکه آبهای اسیدی ترش مزه هستند بوی آبهای مانده در دریاچه ها و سدها

به علت رشد باکتریها و موجودات ذره بینی و جلبکهای موجود در لجن می باشد.

بوی آب انبارها نیز غالباً مربوط به تخمیر مواد است که در آنها ریخته شده و معمولاً پس از مجاورت با هوا از بین

می رود.

گاهی فساد جلبکها و موجودات ذره بینی درون لولهها موجب ایجاد طعم و بو در آب درون لوله می شود.

۶. PH آب : میزان یون های هیدروژن موجود در آب (H^+) را PH آب می گویند که اسیدیته یا قلیایی بودن آب را

مشخص می کند.

PH یکی از مهمترین خواص فیزیکی شیمیایی آب است، زیرا که بیشتر روش های تصفیه آب به PH آن بستگی

دارد. آب خالص به میزان خیلی کم به یون های H^+ (هیدروژن) و OH^- (هیدروکسید) تجزیه می شود. اگر غلظت

یون های هیدروژن بیش از هیدروکسید باشد PH کمتر از ۷، آب دارای خاصیت اسیدی بوده و برعکس اگر غلظت

یون های هیدروکسید بیش از هیدروژن باشد PH بالاتر از ۷ و آب خاصیت قلیایی دارد.

دامنه مطلوب PH آب آشامیدنی ۶,۵ - ۸,۵ می باشد و حداکثر مجاز آن ۶,۵ - ۹ است.

قلیایی $PH > 7$ و اسیدی $PH < 7$

اگر PH آب از ۸ بیشتر باشد معمولاً آب دارای کربنات و گاهی بی کربنات میباشد.

۷. سختی آب: عبارتست از وجود بیش از حد مجاز املاح کلسیم و منیزیم و گاهی به ندرت آهن، مس و باریوم در آب است که موجب می شود صابون در چنین آبی با دشواری کف کند چون یونهای فلزی موجود در آب تولید صابون نامحلول همان فلز را می نماید.

انواع سختی:

سختی آب را به دو نوع سختی دائم و سختی موقت تقسیم کرده اند:

سختی موقت در درجه اول مربوط به وجود بی کربناتهای کلسیم و منیزیم $Ca(HCO_3)_2$ ، $Mg(HCO_3)_2$ که با جوشاندن از حالت بی کربنات و محلول بودن خارج وبصورت کربنات که غیر محلول است رسوب می نمایند. مثلاً رسوبات موجود در کتری یا دیگهای بخار.

سختی دائم در درجه اول مربوط به وجود سولفاتهای کلسیم و منیزیم بوده و گاهی کلرورها و نیتراتهای کلسیم و منیزیم نیز موجب آن می گردد. به مجموع سختی دائم و سختی موقت آب سختی تام (سختی کل) گفته می شود. سختی آب را برای بیماریهایی مانند: نقرس، سنگهای مثانه و امثالهم نامناسب می دانند.

سوال: ذرات قابل دیدن که پس از آب شدن یخ بطری یخ زده مشاهده می شود چیست؟

اختلالات ناشی از ناخالصیهای شیمیایی آب:

مواد موجود در آب به سه صورت محلول، کلوئیدی و معلق وجود دارد.

الف) مواد محلول:

آب به هنگام نفوذ در لایه های زمین، مسیری را طی می کند و با عبور از این لایه ها نمک هایی که در آب قابل حل باشند، به صورت محلول در آمده و در جریان آب قرار می گیرند که البته بعضی مواقع به علت عبور آب از کنار معادن و رگه های معدنی به علت فراوانی نمک، آب در آن قسمت تا حد سیر شدگی (اشباع) نمک را در خود حل می کند.

ب) مواد کلوئیدی و معلق در آب :

بر اثر تخریب سنگ ها و سائیدگی آنها در بستر آب های طبیعی پاره ای از مواد نامحلول به صورت ذرات ریز تقسیم شده و به علت کوچکی در آب شناور می شوند و در صورت جاری بودن آب ها حمل شده و در مکان هایی که آب راکد می شود این ذرات بر حسب سنگینی به تدریج ته نشین می شود، اما ذراتی که ابعاد آنها بسیار کوچک باشد، تحت تأثیر نیروهای سطحی، مدت ها در آب شناور باقی می ماند که جدا کردن آنها با تصفیه آب صورت می گیرد.

بنابراین مواد فوق به دو صورت مواد معلق و مواد کلوئیدی در آب وجود خواهد داشت. به ذراتی که قطر ظاهری آنها بزرگتر از ۱ میکرون باشد ذرات معلق می گویند که این ذرات با چشم دیده می شوند و به تدریج ته نشین می گردند و باعث تغییر رنگ آب می شوند (رنگ قهوه ای). به ذراتی که قطر آنها از ۱ تا ۰/۰۰۱ میکرون باشد ذرات کلوئیدی می گویند که با چشم و حتی میکروسکوپ معمولی دیده نمی شوند و آنها را از طریق افزودن مواد شیمیایی مثل : سولفات آلومینیوم، آلومینات سدیم، کلورهای آهن و... می توان از آب جدا کرد.

آبی که به داخل زمین نفوذ می کند ضمن عبور از طبقات خاک مواد معلق و مواد کلوئیدی را به تدریج بر جای می گذارد و در عوض مقدار زیادی مواد کانی مختلف را در خود حل می کند و با این عمل بر ناخالصیهای شیمیایی آب افزوده می شود.

وجود املاح موجود در آب تا حد مجاز برای بدن لازم بوده و آنرا مطبوع و گوارا می نماید املاحی که معمولاً در آب وجود دارند عبارتند از بی کربنات کلسیم، کلروسدیم (NaCl) و سولفات کلسیم.

ممکن است ترکیبات شیمیایی دیگری مانند نیترات و نیتريت در آب یافت شود که معمولاً نشانه آلودگی شیمیایی بوده و مسمومیت را به همراه دارد.

آبی که مقداری CO₂ بصورت محلول داشته باشد به علت دارا بودن خاصیت اسیدی و خوردگی، قدرت بیشتری برای حل کردن املاح شیمیایی پیدا می کند هرچه آب از طبقات کانی بیشتری بگذرد مقدار املاح بیشتری را در خود حل می کند. به همین دلیل آب چاههای عمیق اغلب دارای ناخالصیهای شیمیایی به مقدار زیاد می باشد.

در کشورهای توسعه یافته علت عمده ناخالصیهای شیمیایی آب، فاضلابهای صنعتی، سموم و کودهای کشاورزی می باشد در حالیکه در کشورهای در حال توسعه، بیشتر مربوط به ساختمان شیمیایی لایه های زمین است.

آشامیدن آبهایی که مواد شیمیایی زیان آور و سمی دارد ممکن است عوارض و اختلالاتی در بدن ایجاد کند شدت این اختلالات بستگی به نوع و مقدار ماده سمی وارد شده به بدن انسان را دارد.

برخی از این مواد عبارتند از سرب، جیوه، نیترات، فلئور، ید و ...

سرب:

این فلز سمی، اختلالات متعددی در اعصاب بدن مانند: اعصاب سازنده خون و آنزیمها و همچنین استخوانها و اعصاب ایجاد می کند این فلز در اثر تخلیه فاضلابهای صنعتی یا کشاورزی حاوی سرب و ترکیبات آن وارد آب می گردد، یا تتراتیل سرب که قبلاً به عنوان ماده کمکی احتراق به بنزین اضافه می شد، روی منابع سطحی نشسته و وارد آب می شود در قدیم نیز از طریق لوله های سربی منتقل می شد.

جیوه:

وجود ترکیبات جیوه در آب به خصوص بصورت ترکیبات آلی سبب مسمومیت حیوانات آبی شده که تغذیه از این حیوانات دریایی آلوده سبب بروز اختلالات عصبی شدید در انسان می شود نوع مسمومیت حاصل از جیوه را که کشنده است میناماتا گویند.

نیترات:

وجود نیترات و نیتريت در آب آشامیدنی در کودکان شیرخوار یا زیر ۶ ماه ممکن است ایجاد بیماری نماید که به آن بیماری کودکان آبی گویند، نیترات در بدن این کودکان به نیتريت تبدیل شده (به دلیل قلیایی بودن شیره معده) و نیتريت از روده جذب و با هموگلوبین خون ترکیب شده و در نتیجه ظرفیت اکسیژن رسانی خون به بافتها کاهش می یابد.

این ترکیب آبی رنگ است و رنگ خون را متمایل به آبی کرده، جریان خون متمایل به آبی در عروق سطحی سبب تغییر رنگ پوست می گردد به این دلیل آنرا بنام بیماری کودکان آبی می نامند. نوزادان اغلب از این بیماری تلف میشوند.

فلئور:

فلئور برای تأمین استحکام دندان و جلوگیری از فساد آنها بسیار ضروری است ولی وجود بیش از اندازه آن باعث ایجاد بیماری می شود (بیماری فلئوروزیس). در این بیماری، دندان شکننده شده و در اثر ضربه به آسانی می شکند و بر روی دندانها لکه های زردی ایجاد شده که منظره بدی به دندانها می دهد. مقدار مناسب فلوراید در آب آشامیدنی

هر منطقه، بر اساس میزان آب دریافتی، اقلیم و میانگین دمای سالانه آن و میزان دریافت فلورایداز سایر منابع (غذا، هوا و محافظت کننده‌های دندان)، باید تعیین شود که بین ۰,۵ تا ۱,۵ میلی‌گرم بر لیتر تعیین شده است.
ید :

کمبود ید در آب آشامیدنی باعث فعالیت شدید غده تیروئید و بزرگ شدن آن می‌گردد بر اثر کمبود ید در بدن تیروکسین که هورمون مترشح غده تیروئید است به مقدار کافی ساخته نمی‌شود در نتیجه غده تیروئید مجبور به فعالیت بیشتر می‌گردد و بزرگ می‌شود این بیماری که گواتر نام دارد بیشتر در مناطق دور از دریا که از منابع ید بی بهره اند مشاهده می‌شود.

آبهای آلوده احتمالاً ید را از بین می‌برند یا جذب آنرا مختل و در آن تأثیر می‌گذارند.

نقش آب در اشاعه بیماریها :

در آب ممکن است عوامل بیماریزای زنده اعم از میکروب، ویروس، انگل و... وجود داشته باشد که با روش های جدید باکتریولوژیکی می‌توان آنها را شناسایی کرد. لیکن جدا کردن و مطالعه همه میکروب ها از نمونه آب مورد مصرف، احتیاج به وقت و هزینه زیادی دارد. ضمناً میکروب های بسیاری از بیماری ها که همراه مدفوع، ادرار و استفراغ دفع می‌شوند، می‌توانند سبب آلودگی آب شوند.

مهمترین شاخص آلودگی آب تاکنون باکتری کلیفرم بوده که دارای گونه های متفاوتی می‌باشد، باید توجه نمود که وجود کلی فرم در آب ، همیشه بیانگر آلودگی میکربی آب نمی باشد ، به همین علت نوع خاصی از دسته کلیفرم ها بنام اشرشیاکلی (E.Coli) که منشاء مدفوعی دارد ، بعنوان شاخص آلودگی آب انتخاب گردیده است. برای تعیین باکتری های بیماریزا در آب از روش های باکتریولوژیک استفاده می‌شود.

ارتباط آلودگی آب با بسیاری از بیماری ها بخصوص بیماری های روده ای توجه زیادی را بسوی کیفیت آب و نقش این ماده حیاتی در انتقال بیماری ها جلب نموده است. بطور کلی انتقال و انتشار بیماریها به دو صورت است :

۲- نقش غیرمستقیم

۱- نقش مستقیم

الف - نقش مستقیم :

منظور از انتقال بیماری به طریقه مستقیم آن است که عامل ایجاد کننده بیماری از طریق مدفوع و ادرار بیمار وارد آب شده و آب را آلوده می‌کند، با آشامیدن چنین آبی، عامل بیماری بطور مستقیم وارد بدن شخص سالم شده و

او را بیمار می‌کند. مهمترین بیماریهایی که از این طریق انتقال می‌یابند عبارتند از: وبا، التور (شبه وبا) حصبه (تیفوئید) و شبه حصبه (پاراتیفوئید)، اسهال خونی، فلج اطفال، یرقان و هپاتیت عفونی.

عامل بیماری وبا ممکنست در آب یافت شده موجب بروز اپیدمی‌های گسترده و خطرناک شود مقاومت این میکروب در برابر خشکی، حرارت و ضدعفونی کننده‌ها کم است. اگر کلرزنی خوب انجام شود وسیله خوبی برای ضدعفونی آب به شمار می‌آید.

در مورد ویروس فلج اطفال نیز آب می‌تواند بعنوان یک ناقل عمل کند، ویروس‌ها به سادگی از صافیها عبور کرده و وارد آب تصفیه شده می‌گردد و ممکن است تا ۱۰۰ روز در آب استریل زنده بماند.

در مناطقی که کلرزنی آب بطور مرتب انجام شود خطر همه‌گیری از بین می‌رود با وجود اینکه بیماریهای حصبه و شبه حصبه بوسیله غذاهایی مانند: شیر، پنیر، بستنی و غیره نیز منتقل می‌شود ولی وقتی اشاعه این بیماریها از طریق آب صورت گیرد خطرناکتر و دامنه گسترش آن وسیعتر می‌شود.

ب - نقش غیر مستقیم:

برخی بیماریها مانند مالاریا، پیوک (کرم رشته‌ای) و بیلارزیوز (بیلارزیوزیس = خون ادراری)، گرچه مستقیماً با آب ارتباط ندارند ولی گسترش آنها بطور غیرمستقیم به آب مربوط می‌شود.

بیماری مالاریا: پشه آنوفل که ناقل انگل بیماری مالاریاست دوران لاروی زندگی خود را در آبهای راکد می‌گذراند که اگر در این مرحله اقدام به نامساعد ساختن آبهای راکد برای زندگی نوزاد شود نتیجه امر نابودی لاروها خواهد بود به همین دلیل است که ریختن مواد نفتی و بعضی سموم را بر روی آبهای راکد و خشکانیدن آبهای راکد در مبارزه با لارو توصیه می‌نمایند.

پیوک یا کرم رشته‌ای^۱: کرم بسیار کوچکی است که باعث بیماری می‌شود در آبهای راکد برکه‌ها و آب انبارها ممکن است موجود باشد و به بدن میزبان خود که نوعی حلزون بنام سیکلوپس است وارد می‌شود، وقتی این حلزون همراه آب وارد معده انسان شد هضم گردیده و کرم آزاد شده از راه جریان خون به زیر پوست بدن می‌رود دوران رشد کرم در زیر پوست انجام می‌شود کرم پس از رشد کامل تحت تأثیر ترشحاتی که از خود دارد پوست بدن را سوراخ و

^۱ - کرم گینه = فیلارزیوزیس (Dracunculus medinensis)

ایجاد زخم می‌کند. اگر در این مرحله شخص آب تنی کند تماس آب موجب تحرک کرم شده و تعداد زیادی نوزاد بیرون می‌ریزد که وارد آب می‌شود همین نوزادان از طریق حلزون مخصوص (سیکلوپس) عامل انتشار مجدد بیماری می‌باشند. کلرنزی آب برکه ها و آب انبارهای آلوده بهترین راه جلوگیری از ابتلاء به این انگل است.

بیلارزیوز (شیستوزومیازیس): که خون اداری هم گفته می‌شود شیستوزوما هماتوبیوم کرم ریزی است که در شبکه مویرگی مثانه بیماران زندگی می‌کند تخم کرم همراه ادرار از بدن بیمار دفع می‌شود، تخم زائده ای دارد که در هنگام دفع جدار مثانه را زخم و باعث وارد شدن خون به ادرار می‌نماید.

اگر تخم های دفع شده وارد آب شوند از هر تخم یک کرم خارج شده وارد بدن حلزونی بنام بولینوس که نوعی میزبان است می‌شود، کرم در بدن حلزون تکثیر یافته و نوزادان وارد آب می‌شوند انسان در صورت تماس با این آبهای آلوده ممکن است مبتلا به بیماری شود.

بهترین راه جلوگیری این بیماری از بین بردن آبهای راکد و سم پاشی آبهای آلوده است.

بزرگترین خطری که سیستم‌های آبرسانی را تهدید می‌کند، آلودگی میکروبی است.

نمونه برداری آب جهت آزمایش میکروبیولوژی :

یکی از عناصر کلیدی در کنترل کیفیت آب آشامیدنی، آزمایش میکروبیولوژیکی آب می‌باشد.

آزمایشات میکروبیولوژیکی تحت تأثیر نمونه‌های جمع‌آوری شده از سیستم تأمین آب قرار می‌گیرد.

در جمع‌آوری نمونه‌های آب موارد زیر بایستی دقت شود:

الف — نمونه‌برداری باید به طریق مناسبی طرح‌ریزی گردد و برای آن که بتوان هر گونه تغییر زمانی در کیفیت آب را تشخیص داد، بهتر است که نمونه‌برداری با توالی کافی انجام گیرد.

ب - نمونه‌ها باید در بطری‌های مناسب و استریل ذخیره و حمل گردد.

ج — نقاط نمونه‌برداری در سیستم آبرسانی باید به طریقی انتخاب گردند که نمونه‌های برداشت شده حتی‌الامکان نشان دهنده شرایط کل سیستم باشند.

د - برای انجام آنالیز دقیق باید حجم نمونه جمع‌آوری شده به اندازه کافی باشد.

ه - برای جلوگیری از آلوده شدن نمونه‌های جمع‌آوری شده باید دقت زیادی در خلال نمونه‌برداری انجام گیرد.

— مشخصات نمونه باید به قدر کافی شرح داده شده و برای اجتناب از اشتباهات بعدی روی بطری به طرز مناسبی برچسب زده شود.

گرچه ممکن است نمونه برداری از آب موضوع ساده‌ای به نظر برسد. اما به دلیل اشتباهاتی که می‌تواند رخ دهد توجهات ویژه‌ای لازم است، تا زمانی که نمونه‌های معتبر جمع‌آوری نشود کار دقیقی که در آزمایش‌های بعدی انجام می‌شود اتلاف وقت محسوب می‌گردد.

از نظر نمونه برداری آب‌ها به سه نوع اصلی تقسیم می‌شوند:

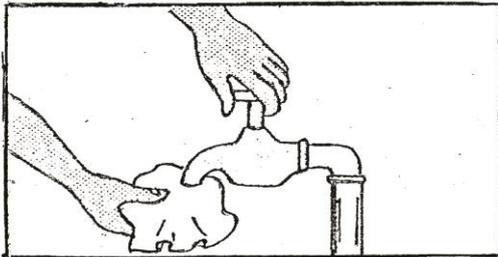
۱. آب شیر در سیستم توزیع یا آب تلمبه دستی و غیره

۲. آب یک منبع یا مخزن (رودخانه، دریاچه و مخزن)

۳. آب چاه دستی و غیره که نمونه برداری از آن مشکل‌تر از نمونه برداری از یک منبع روباز است.

۱- نمونه برداری از آب شیر یا خروجی تلمبه:

مراحل نمونه برداری از آب شیر یا خروجی تلمبه به ترتیب در زیر آمده است:

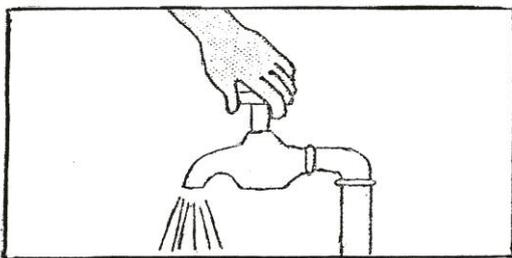


الف - شیر را تمیز کنید.

کلیه متعلقات شیر را که ممکن است باعث آلودگی شوند در صورت امکان از شیر جدا کنید (مثل واشِر) و با استفاده از دستمال تمیزی خروجی شیر را به منظور زدودن همه آلودگی‌های ظاهری تمیز کنید.

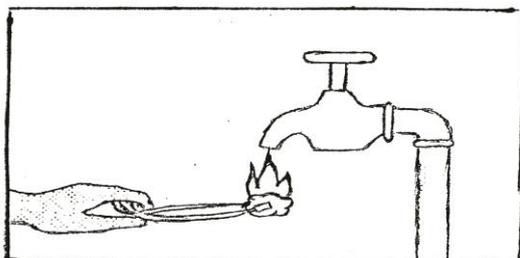
ب - شیر را باز کنید.

شیر را تا آخر باز کنید و بگذارید آب به مدت ۲-۱ دقیقه جریان یابد.



ج - شیر را استریل کنید.

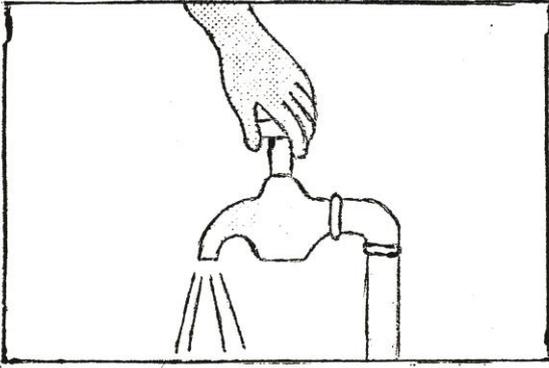
با استفاده از شعله یک پنبه الکلی مشتعل یا یک مشعل گازی به مدت ۱ الی ۲ دقیقه شیر را استریل کنید.



د - قبل از نمونه برداری شیر را باز کنید.

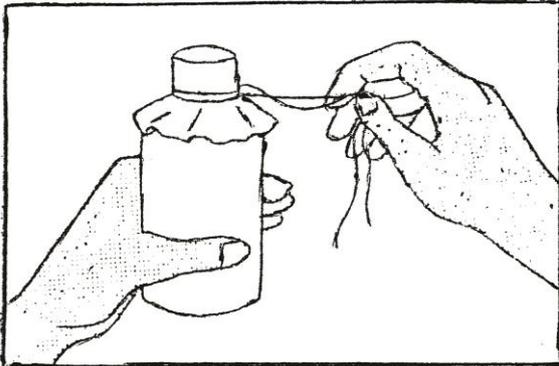
شیر را به دقت باز کنید تا آب به مدت ۱-۲ دقیقه با سرعت

متوسط جاری شود.

**و - درب یک بطری استریل را باز کنید.**

گره نخی که بر روی کاغذ محافظ درب بطری پیچیده شده را باز

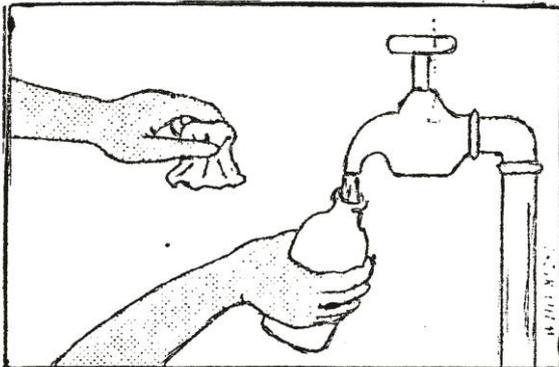
کنید و درب بطری را بردارید.

**ه - بطری را آب کنید.**

در حالی که درب بطری و پوشش محافظ آن را رو به پائین نگه

داشته‌اید (ترجیحاً کنار حرارت چراغ الکلی) بطری را فوراً زیر جریان

آب بگیرید و پر کنید.



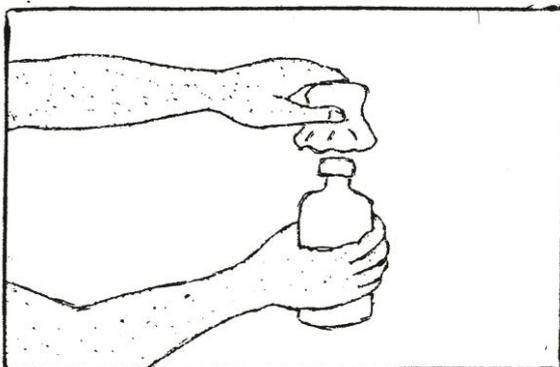
البته قسمتی از فضای بالای بطری را برای سهولت تکان دادن و

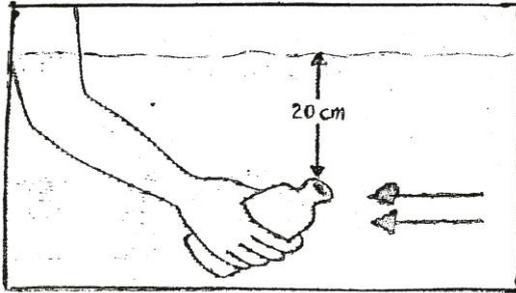
جهت حمل تا آزمایشگاه خالی بگذارید.

ز - درب بطری را بگذارید.

درب بطری را بگذارید همراه با پوشش محافظ آن، سپس با نخ

ببندید.

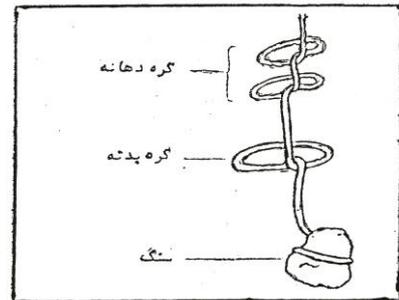
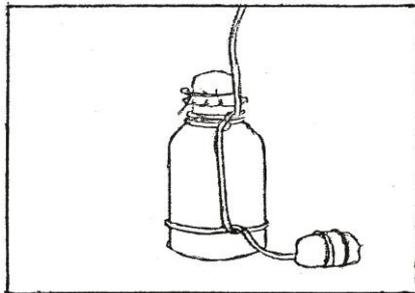


۲- نمونه برداری از منابع یا مخازن آب:

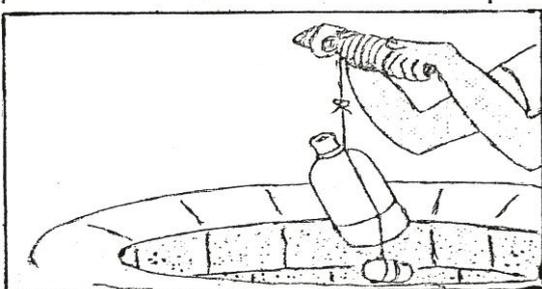
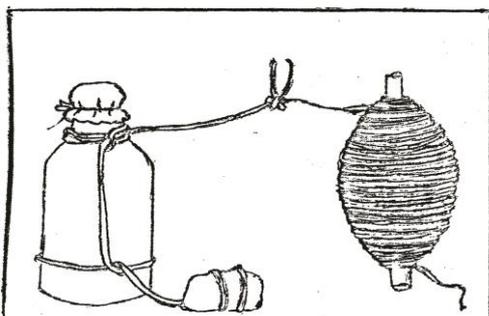
درب بطری استریل را به روشی که قبلاً گفته شد بردارید. قسمت پائین بطری را بگیرید و آن را تا عمق ۲۰ سانتی متری در آب پائین ببرید و دهانه آن را به آرامی به طرف بالا بیاورید. اگر آب جریان دارد، دهانه بطری بایستی به طرف جریان قرار گیرد. سپس بطری باید به روشی که قبلاً گفته شد، درب گذاری شود.

نمونه برداری از چاه های دستی و منابع مشابه:**الف - بطری را آماده کنید.**

با یک قطعه نخ سنگ مناسبی را به یک بطری نمونه برداری متصل کنید.

**ب - بطری را به نخ متصل کنید.**

نخ تمیزی به طول تقریباً ۲۰ متر که به دور یک تکه چوب پیچیده شده را به نخ بطری گره بزنید. درب بطری را همانطور که قبلاً گفته شد باز کنید.

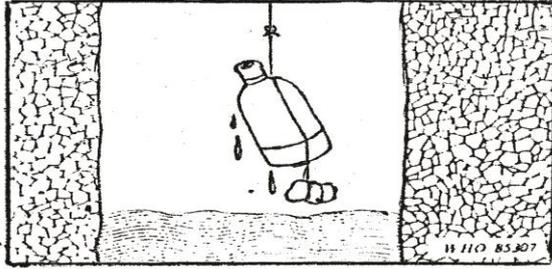
**ج - بطری را پائین ببرید.**

بطری که به علت وجود سنگ وزین شده است در چاه پائین ببرید، به گونه ای که با دیوارهای چاه تماس پیدا نکند.

د - بطری را پر کنید.

بطری را کاملاً در آب چاه غوطه‌ور سازید و تا حد ممکن پائین

ببرید.

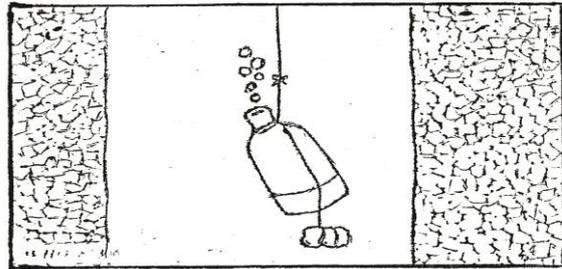


ه - بطری را بالا بکشید.

هنگامی که بطری در حد لازم پر شد، با پیچیدن نخ به دور تکه

چوب آن را بالا بیاورید. اگر بطری کاملاً پر بود مقداری از آب آن را

خالی کنید.



بطری را همان‌گونه که قبلاً گفته شد درب‌گذاری نمائید.

نکته:

بر روی برچسب بطری، بعد از نمونه‌برداری، باید تاریخ نمونه‌گیری، ساعت نمونه‌گیری، نام شخص نمونه‌گیر، مکان نمونه‌برداری، مکان نمونه‌برداری، شیر برداشت، نوع منبع و حتی وضعیت آب و هوا ثبت گردد. ضمناً نمونه‌ها بایستی هر چه زودتر به آزمایشگاه ارسال و آزمایش شوند. اما چون در مناطق روستایی امکان‌پذیر نمی‌باشد، برای آب لوله‌کشی و به عبارتی آب‌های پاک فاصله زمانی ۱۲ ساعت، برای آب قنات و چشمه و آب‌های مشکوک فاصله زمانی ۶ ساعت از لحظه نمونه‌برداری تا ارسال به آزمایشگاه، باید در نظر گرفته شود و حداکثر از ۲۴ ساعت تجاوز ننماید. در ضمن قبل از نمونه‌برداری آب بهتر است کلر باقیمانده اندازه‌گیری شود. اگر نمونه برداشت شده برای آزمایشات میکروبیولوژیکی حاوی کلر باقیمانده باشد، بعداً بر روی باکتری‌های موجود در نمونه آب اثر گذاشته و این بدان معنی است که آزمایشات نشان دهنده وضعیت صحیح میکروبیولوژیکی آب نمونه‌برداری شده نمی‌باشد. برای غلبه بر چنین مشکلی، روش معمول استفاده از بطری استریل حاوی تیوسولفات سدیم می‌باشد. این ماده فوراً کلر باقیمانده موجود را غیر فعالی خواهد نمود ولیکن اثری بر میکروارگانیسم‌های موجود در نمونه نخواهد داشت.

حمل نمونه آب به آزمایشگاه باید در مجاورت یخ و یا در دمای $+4$ درجه سانتیگراد (بالای صفر) انجام شود.

سالم سازی آب شرب :

با شناخت منابع طبیعی آب و کیفیت آن نتیجه می‌گیریم که هیچ‌گونه آبی را نمی‌توان قبل از تصفیه و یا اطمینان از سالم بودن آن مصرف کرد.

هدف از تصفیه آب عبارتست از :

- جدا کردن مواد شناور در آب
 - عاری کردن آب از عوامل بیماریزا
 - برطرف کردن رنگ، بو، طعم نامطبوع آب تا آنجا که مورد قبول مصرف کننده قرار گیرد
- سالم‌سازی آب در مقیاس کوچک (مصارف فردی یا خانگی)

برای سالم‌سازی آب مصرفی در منازل سه روش کلی وجود دارد :

الف - صاف کردن

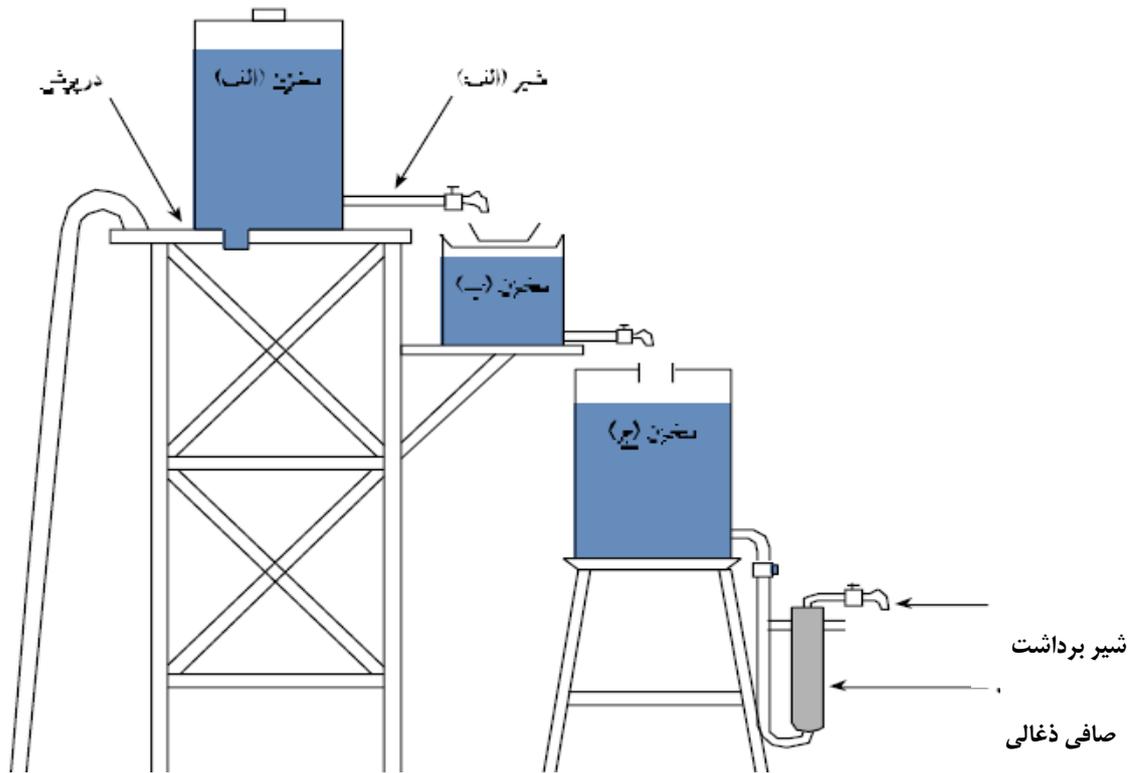
ب - جوشاندن

ج - گند زدایی توسط مواد شیمیایی (پرکلرین)

الف - صاف کردن : (برای مطالعه)

در نواحی روستایی که از آب رودخانه استفاده می‌نمایند می‌توان به روش زیر که در شکل (۱-۱۲) نشان داده شده است، آب مورد نیاز را تصفیه نمود:

۱. بشکه ای با ظرفیت ۱۰۰ لیتر یا کمی بیشتر از انتخاب نموده (مخزن الف)، آن را روی سه پایه یا یک ستون مناسب قرار می‌دهیم. در کف بشکه، سوراخ یا دریچه ای برای خروج آب تعبیه می‌کنیم و در آن را با درپوشی می‌بندیم. سوراخ دیگری در قسمت پایین بشکه روی بدنه ایجاد و یک شیر آب (شیر الف) را به آن متصل می‌کنیم.



شکل (۱-۱۲) تصفیه آب جهت مصارف خانگی با هزینه کم

۲. یک ظرف یا حلب معمولی با ظرفیت ۱۳ تا ۱۸ لیتر را (مخزن ب) در زیر شیر (الف) قرار می‌دهیم. این حلب یک شیر دارد و از داخل به یک لوله پلاستیکی سوراخ دار با قطر ۱۲ میلیمتر متصل شده است. در این حلب یک لایه شن درشت به ارتفاع ۱۰ سانتیمتر ریخته به طوری که لوله پلاستیکی را بپوشاند. سپس بر روی آن یک لایه ۳۰ سانتیمتری از ماسه نرم رودخانه می‌ریزیم و بر روی آن یک صفحه با درپوش فلزی یا لعابی سوراخ دار قرار داده یا نصب می‌کنیم.

۳. در زیر مخزن «ب» مخزن دیگری مخزن «ج» قرار دارد، که در واقع آب تصفیه شده توسط مخزن «ب» را دریافت می‌کند آب مخزن «ج» توسط یک شیر به یک صافی ذغالی مرتبط می‌گردد.

۴. برای تهیه صافی ذغالی یک ظرف استوانه ای فلزی یا سفالی به طول تقریبی ۷۶ سانتیمتر و قطر حدود ۲۵ سانتیمتر را انتخاب و آن را از ذغال چوب معمولی پر می‌نماییم. (چنانچه ظرف انتخاب شده از جنس فلز باشد برای جلوگیری از زنگ زدگی باید آن را رنگ آمیزی کرد.) برای جلوگیری از مسدود شدن لوله مشبک، ذغال‌ها را در بالا و پایین ظرف استوانه ای قرار می‌دهیم و در وسط از پشم شیشه یا رشته‌های برگ خرما یا الیاف دیگر استفاده می‌کنیم، آب پس از عبور از این صافی ذغالی، طعم و بوی اضافی خود را از دست می‌دهد

و رنگ آن نیز گرفته می‌شود، در صورت کاهش میزان آب صاف شده باید برای تمیز کردن صافی اقدام کرد.

ب - جوشاندن آب :

ساده ترین روش گندزدایی آب، جوشاندن آن به مدت یک دقیقه (از زمان شروع جوشیدن) است. با جوشاندن صحیح آب بسیاری از عوامل بیماری زا نظیر باکتری، کیست و تخم انگل از بین می‌روند. برای تهیه مقادیر کم آب سالم در منازل، می‌توان با جوشاندن، آن را گندزدایی و عاری از میکروب نمود و پس از سرد شدن بدون جابه‌جا نمودن آن به ظرف دیگر، برای شرب از آن استفاده کرد.

ج - گند زدایی آب آشامیدنی با پرکلرین :

گندزدایی آب ها به منظور از بین بردن میکروارگانیسمهای بیماریزای انجام می گیرد. متداولترین روش گندزدایی آب استفاده از گاز کلر و ترکیبات آن است.

دلایل زیر باعث کاربردی شدن این مادهی گندزدا در تصفیهی آب شده است:

- ارزان بودن
- به جای گذاشتن باقیمانده
- مؤثر در غلظت‌های کم
- در دسترس بودن در سه حالت:

۱- گاز (گاز کلر) ۲- مایع (هیپو کلریت سدیم) ۳- جامد (هیپو کلریت کلسیم)

کلر ممکن است به یکی از اشکال زیر در دسترس باشد:

الف) گاز کلر Cl_2

ب) کلرامین $NH_2 Cl$ و $NHCl_2$

ج) پرکلرین (High Test Hypochlorite) H.T.H

د) دی اکسید کلر ClO_2

رنگ گاز کلر زرد مایل به سبز است، ۲/۵ مرتبه از هوا سنگین تر، دارای بوی بسیار بد بوده و خفه کننده و بسیار

سمی است برای جلوگیری از آثار سمی آن، توسط دستگاه کلرزنی به آب اضافه می‌شود.

پرکلرین یا (H.T.H) یا هیپوکلریت پر قدرت، یکی از ترکیبات کلسیم‌دار کلر است که بوی زننده و تندی دارد و مجاری تنفس را آزار می‌دهد و با درجه خلوص ۶۰ تا ۷۰ درصد در بازار عرضه میشود. محلول ساخته شده از H.T.H و ترکیبات دیگر کلردار برای گندزدایی آب بکار می‌رود از جمله :

پرکلرین $Ca(OCl)_2$ به صورت پودر یا کریستال ریز در بسته‌هایی با وزن مشخص تهیه و توزیع می‌گردد.

گرد سفید کلر $CaOCl$ که کلر قابل استفاده آن ۳۹ - ۳۳/۵ درصد است.

محلول هیپوکلریت سدیم $NaOCl$ که دارای ۵ - ۳ و ۱۶ - ۱۰ درصد وزنی کلر قابل استفاده است .

به هر حال علی‌رغم ترکیبات جانبی کلر با مواد آلی آب و خطرات احتمالی آن برای سلامت، هنوز کلر به عنوان

یک ماده شیمیایی گندزدا برای سالمسازی آب آشامیدنی مورد استفاده است.

روش‌های دیگری نیز برای گندزدایی آب وجود دارد مانند ازن زنی آب ، به کار گیری پرتوهای فرابنفش و...





تصاویری از کلرزن گازی و کاربرد گاز کلر



تصاویری از کلرزن برقی استفاده از پودر پرکلرین

در زمان کلرزنی رعایت نکات زیر ضروری است :

۱. در موقع استفاده از پودر پرکلرین ماسک یا پارچه ای را جلو دهان و بینی ببندید.
۲. پس از باز کردن درب بشکه، پودر کلر داخل آن حداکثر تا یک ماه و نیم قابل استفاده است و بیشتر از این مدت، اثرش را از دست می‌دهد.
۳. پرکلرین را باید از دسترس اطفال دور نگهداشت.
۴. هر زمان که به آب کلر اضافه می‌شود باید با وسیله ای آب را به هم زد تا به خوبی مخلوط شود و برای استفاده از آب باید حداقل ۳۰ دقیقه صبر کرد. برای گوارا نمودن آب می‌توان دو ظرف تمیز انتخاب نمود، چند بار آب را جابجا کرد تا اکسیژن کافی بدست آید.
۵. آب های بسیار آلوده که محتوی مقادیر زیادی مواد آلی هستند و یا آب های تیره برای کلرزدن مناسب نیستند، بنابراین آب های تیره را اول باید صاف کرد بعد آن را کلرزد.
۶. میزان کلر برای ضد عفونی هر متر مکعب آب ۳ تا ۵ گرم و میزان مطلوب کلر آزاد باقیمانده در حد ۰/۲ تا ۰/۸ میلی گرم در لیتر است.

حداقل کلر باقیمانده در آب آشامیدنی بستگی به PH آب دارد بطوریکه :

برای آبهایی که PH آنها بین ۸-۶٫۵ باشد، حداقل کلر باقیمانده برابر ۰٫۲ میلی گرم در لیتر (PPM) در محل مصرف و برای آبهای که PH بین ۹-۸ دارند، حداقل کلر باقیمانده برابر ۰٫۴ میلی گرم در لیتر (PPM) در نظر گرفته می‌شود.

شرایط نگهداری پودر پرکلرین :

- به خاطر حساسیت نسبت به گرما و رطوبت باید بشکه های پرکلرین در جای خشک و خنک نگهداری شود، نگهداری آن در آفتاب و یا انبارهای گرم، خطر انفجار را در پی دارد.
- بشکه های پرکلرین را نباید در مجاورت مواد بودار و قابل اشتعال مانند بنزین، نفت، گازوییل یا سموم کشاورزی بخصوص سم فسفره یا مواد ضد عفونی کننده مانند کرئولین قرارداد و به شدت باید از این کار اجتناب نمود
- انبار مخصوص نگهداری بشکه های پرکلرین باید مجهز به تهویه مناسب باشد.

- کف انبار مخصوص نگهداری بشکه های پرکلرین باید از جنس مقاوم به رطوبت ساخته شده باشد.
- بشکه های پرکلرین را باید روی صفحات چوبی که به فاصله ۱۰ سانتیمتر از کف انبار فاصله دارد قرار داد.
- روی درب انبار محل نگهداری پرکلرین باید علامت هشدار دهنده مناسب نصب شود.

کلرینه کردن آب در آب انبارها :

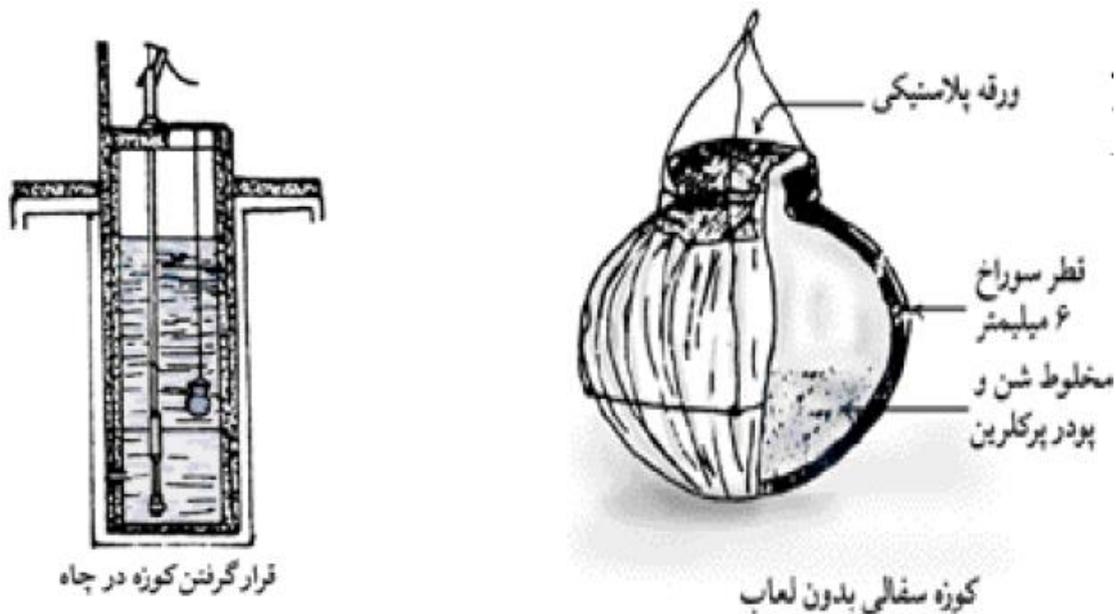
برای گند زدایی آب موجود در آب انبار، ابتدا باید حجم آب انبار که معمولاً به شکل مکعب مستطیل است را محاسبه کرد. سپس به ازای هر متر مکعب آب، ۳ تا ۵ گرم پودر پرکلرین را با توجه به میزان آلودگی آب، در داخل یک سطل آب کاملاً حل نموده، پس از آن محلول به دست آمده را باید به آب انبار اضافه نمود، به طوری که تمام سطح آب را فراگیرد. سپس آب را با وسیله ای تمیز خوب به هم زد تا محلول پرکلرین در تمام قسمت های آب پخش شود و پس از نیم ساعت آب کلرینه شده و قابل مصرف می باشد.

کلرینه کردن آب چاه :

برای گندزدایی آب چاه، پس از محاسبه حجم چاه باید به ازای هر متر مکعب آب یک قاشق مرباخوری پرکلرین (حدود ۵ گرم) را در داخل یک سطل آب حل و به آب چاه اضافه کرد.

از آنجا که آب چاه مرتباً اضافه می شود، هر زمان که بوی کلر در آب استشمام نشد، لازم است گند زدایی تکرار شود.

طریقه دیگری که برای گندزدایی آب چاه وجود دارد کوزه گذاری است. به این ترتیب که ابتدا باید در بدنه یک کوزه سفالی با گنجایش ۱۲ تا ۱۵ لیتر، دو سوراخ به قطر ۶ میلیمتر در دو طرف کوزه نزدیک وسط آن ایجاد کرد. سپس ۷۵۰ گرم پودر پرکلرین و ۳ کیلوگرم ماسه کاملاً تمیز را مخلوط نموده و به داخل کوزه ریخته پس از آن در کوزه را با یک ورقه پلاستیک غیر قابل نفوذ محکم بسته و بعد، کوزه را در چاه آویزان می کنند، به نحوی که پایین تر از سطح آب قرار گیرد. (شکل ۱۳- ۱)



شکل (۱-۱۳) نحوه کوزه گذاری در چاه آب

این مقدار پرکلرین برای گندزدایی آب چاهی که روزانه ۹۰۰ تا ۱۲۰۰ لیتر آب از آن برداشت می شود برای مدت یک هفته کافی است. پس از این مدت کوزه را باید خارج و کار را تکرار کرد.

کلرینه کردن آب مخازن (زمینی یا هوایی):

باید ابتدا حجم منبع را معین نمود و سپس به ازای هر متر مکعب از آب ۳ تا ۵ گرم (یک قاشق مرباخوری) پودر پرکلرین به آب اضافه کرد.

ضروری است قبلاً پرکلرین مورد نیاز را در یک سطل یا ظرف آب حل کرده، محلول را در داخل مخزن ریخته به نحوی به هم زد که با آب مخزن کاملاً مخلوط شود. پس از گذشت نیم ساعت میتوان از این آب برای شرب استفاده کرد.

تعیین حجم آب در مخازن:

- ۱- حجم آب در مخازن استوانه ای = ارتفاع آب \times $(\frac{3}{14}) \times$ شعاع مخزن \times شعاع مخزن.
- ۲- حجم آب در مخازن مکعب مستطیل = ارتفاع آب \times (عرض مخزن \times طول مخزن).

کلرینه کردن آب آشامیدنی با محلول کلر مادر (کلر ۱ درصد) :



یکی از روش های ساده برای گندزدایی و تهیه آب آشامیدنی سالم، استفاده از محلول کلر مادر یا کلر ۱ درصد است. در حال حاضر در بسیاری از روستاهای کشور به دلایل مختلف، مانند عدم وجود لوله کشی یا مقرون به صرفه نبودن شبکه لوله کشی به دلیل کم بودن جمعیت، از روش کلر مادر برای سالم سازی

آب شرب استفاده می شود. موفقیت این روش در روستا بستگی به آموزش صحیح و اصولی مردم دارد.

این شیوه همچنین در مواردی که منابع آب مشکوک به آلودگی هستند، نظیر موارد پس از وقوع بلایای طبیعی (سیل، زلزله و...) روش مناسبی برای گندزدایی آب در مقیاس کم است. برای تهیه محلول مادر یا محلول ۱ درصد کلر، پانزده گرم (یک قاشق غذاخوری یا سه قاشق مرباخوری سر صاف) از پودر پرکلرین را در یک ظرف مناسب (بطری تیره رنگ) ریخته، آنقدر آب اضافه می کنیم، تا حجم محلول به یک لیتر برسد، چنین محلولی یک درصد کلر قابل استفاده دارد. ۳ قطره از این محلول یک درصد برای گندزدایی یک لیتر آب کافی است.

مقدار سه قطره محلول برای آبهای روشن و زلال است، و برای آبهای تیره پس از صاف کردن تا ۷ قطره بکار ببرید (اگر آب کدورت داشته باشد زلال نیست و همراه آب مقدار زیادی مواد معلق وجود دارد که قبل از کلرزنی باید آنرا صاف کرد). توصیه میشود قبل از گندزدایی آب حتماً میزان کلر خواهی آب بدست آید.

بدیهی است پس از نیم ساعت باید میزان کلر باقیمانده را اندازه گیری کرد. (شکل ۱۴ - ۱)

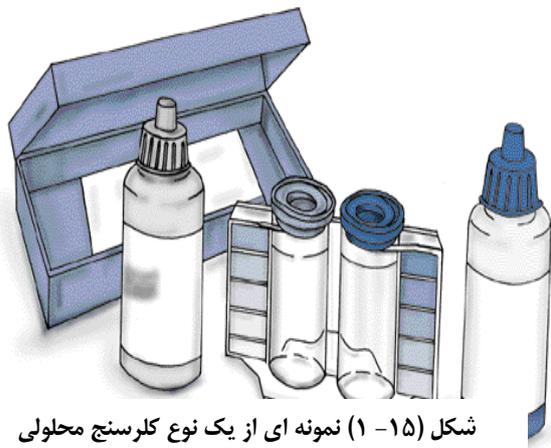
در هر حال به هر روشی که آب توسط کلرگندزدایی می شود، پس از گذشت نیم ساعت باید میزان کلر باقیمانده برای آب شرب بین ۰/۲ تا ۰/۸ میلی گرم در لیتر باشد. برای اطمینان از وجود کلر باقیمانده در آب و اندازه گیری آن از وسیله ای بنام کلر سنج استفاده می شود.

کلر سنجی و ثبت در سامانه جامع مدیریت بازرسی**کلر سنج :**

کلر سنج دستگاهی است که از طریق مقایسه رنگ، میزان کلر باقیمانده را مشخص می‌کند و درجه اسیدیته آب با آن اندازه گیری می‌شود. (شکل ۱۵ - ۱)

در وسط آن یک یا دو لوله با درلاستیکی تعبیه شده است، قسمت فوقانی هر لوله دارای خطی است که میزان پر کردن لوله را از آب برای کلر سنجی مشخص می‌کند. در دو طرف این لوله ها دو ستون ازطیف‌های رنگی مختلف که در روی هر کدام عددی قید شده، وجود داد.

ستون رنگی سمت راست مخصوص سنجش کلر باقیمانده، و ستون رنگی سمت چپ مخصوص سنجش PH (اسیدیته) آب است.



شکل (۱۵-۱) نمونه ای از یک نوع کلر سنج محلولی

کلر سنج ها برحسب نوع معرفی که در آنها به کار می‌رود، شناخته می‌شوند.

متداول ترین آنها کلر سنج های با معرف محلول اورتوتولیدین ویا معرف D.P.D. (دی . پی . دی) هستند.

کلر سنج های (دی - پی - دی) شامل کلر سنج های قرصی، محلولی و پودری می‌باشند.

در نوع اورتوتولیدینی، کلر سنج داخل جعبه ای قرار گرفته که در آن دو شیشه معرف (یک شیشه معرف اورتوتولیدین و یک شیشه معرف فنل قرمز) دارای قطره چکان وجود دارد.

نوع دی - پی - دی دارای محلولی با چهار شیشه معرف (سه شیشه معرف شماره ۱ و ۲ و ۳ مخصوص سنجش کلر باقیمانده، یک شیشه محلول فنل قرمز مخصوص سنجش اسیدیته آب) است، یک صفحه پلاستیکی که هنگام سنجش رنگ باید در پشت کلر سنج قرار داده و نیز یک عدد سرنگ که باید از آن برای افزودن آب مورد آزمایش تا حد خط نشانه استفاده شود نیز وجود دارد.

در کلر سنج دی - پی - دی قرصی، ۲ تا ۳ نوع قرص وجود دارد. قرص های شماره ۱ و ۳ جهت سنجش کلر باقیمانده و کلر کل و یک قرص فنل قرمز که برای اندازه گیری اسیدیته آب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دستورالعمل استفاده از کلر سنج DPD محلولی :

الف - اندازه گیری کلر آزاد یا کلر باقیمانده :

۱. محفظه کلر سنج را چند مرتبه با آب مورد آزمایش بشوید.
۲. از معرف شماره ۱ تعداد ۵ قطره، داخل محفظه کلر سنج بچکانید. (یا به تعداد مورد نیاز بر اساس دستورالعمل)
۳. یک قطره از معرف شماره ۲ به آن اضافه کنید. (یا به تعداد مورد نیاز بر اساس دستورالعمل)
۴. محفظه یا لوله کلر سنج را تا خط نشانه پر از آب کرده، درب آن را ببندید و تکان دهید. با مقایسه رنگ ایجاد شده باطیف رنگی موجود روی کلر سنج، مقدار کلر آزاد یا کلر باقیمانده را فوراً بخوانید. دقت کنید هنگام مقایسه رنگ، صفحه یا ورقه سفیدی را پشت کلر سنج قرار داده باشید.

ب - اندازه گیری کلر کل :

۱. بعد از اندازه گیری کلر باقیمانده سه قطره از معرف شماره ۳ (یا به تعداد مورد نیاز بر اساس دستورالعمل) را به لوله نمونه، اضافه کنید.
۲. درب مخزن را بسته و به هم بزنید تا کاملاً مخلوط شود.
۳. بعد از یک دقیقه، از مقایسه رنگ ایجاد شده باطیف رنگی موجود روی کلر سنج، میزان کلر مصرفی را نیز یادداشت کنید.

ج - اندازه گیری کلر ترکیبی :

- حدود میزان کلر ترکیب شده را از محاسبه اختلاف بین کلر کل اندازه گیری شده در قسمت (ب) و کلر آزاد (قسمت الف) به دست آورید.

د - اندازه گیری PH :

۱. محفظه کلر سنج را چند مرتبه با آب مورد آزمایش شستشو داده، سپس تا خط نشانه بالای آن از آب مورد آزمایش پر کنید.
۲. پنج قطره از محلول شماره ۴ (یا به تعداد مورد نیاز بر اساس دستورالعمل) به آن اضافه کرده و به هم بزنید.
۳. مقدار PH را از مقایسه رنگ ایجاد شده، با باطیف رنگی مربوطه موجود روی کلر سنج، بخوانید.



نمونه ای از کلر سنج محلولی (امکور)

دستورالعمل استفاده از کلر سنج DPD قرصی :

در این آزمون مقادیر کلر آزاد، کلر ترکیبی و کلر کل باقیمانده در محدوده ۰ - ۶ میلی گرم در لیتر اندازه گیری میشود.

الف - اندازه گیری کلر آزاد یا کلر باقیمانده :

۱. محفظه سمت راست کیت را پس از ۳ بار شستشو با آب مورد آزمایش، با آب پر کنید.
۲. یک قرص DPD1 به آن اضافه کنید. درپوش آنرا گذاشته و آنقدر بهم بزنید تا قرص کاملاً حل شود.
۳. رنگ تشکیل شده درون محفظه را با رنگهای استاندارد کلر مقایسه کنید، مقدار خوانده شده برابر غلظت کلر آزاد باقیمانده (برحسب میلی گرم در لیتر) است.

ب - اندازه گیری کلر کل :

۱. آزمایش را با افزودن یک قرص DPD3 به محلولی که در مرحله ۳ بدست آمده است ادامه دهید. درپوش را بسته و آنقدر بهم بزنید تا قرص کاملاً حل شود.
۲. دو دقیقه صبر کنید، سپس رنگ تشکیل شده درون محفظه را با رنگهای استاندارد کلر مقایسه کنید. مقدار

خوانده شده برابر غلظت کلر کل باقیمانده (برحسب میلی گرم در لیتر) است.

ج - اندازه گیری کلر ترکیبی :

مقدار کلر ترکیبی از تفاضل کلر آزاد از کلر کل باقیمانده بدست می آید.

د - اندازه گیری PH (روش فنل قرمز) :

۱. در این کیت از معرف فنل قرمز برای اندازه گیری PH آب در محدوده $PH = 6/8 - 8/2$ استفاده میشود.

محفظه سمت چپ کیت را با نمونه آب پر کنید.

۲. یک قرص فنل قرمز (Phenol Red) به آن بیفزائید، درپوش آنرا بسته و آنقدر بهم بزنید تا قرص کاملاً حل

شود. رنگ تشکیل شده درون محفظه را با رنگهای استاندارد PH مقایسه کنید. مقدار خوانده شده برابر PH

نمونه آب است.

توجه (۱):

۱. هر دو محفظه کیت باید با نمونه آب کاملاً پر شوند. در صورت تمایل می توانید هر دو محفظه را با فرو بردن

کیت درون آب، پر کنید.

۲. در صورت تمایل می توانید هر دو آزمون کلر و PH را همزمان انجام دهید.

۳. پس از پایان آزمایش، محفظه کیت را کاملاً شستشو دهید.

توجه (۲)

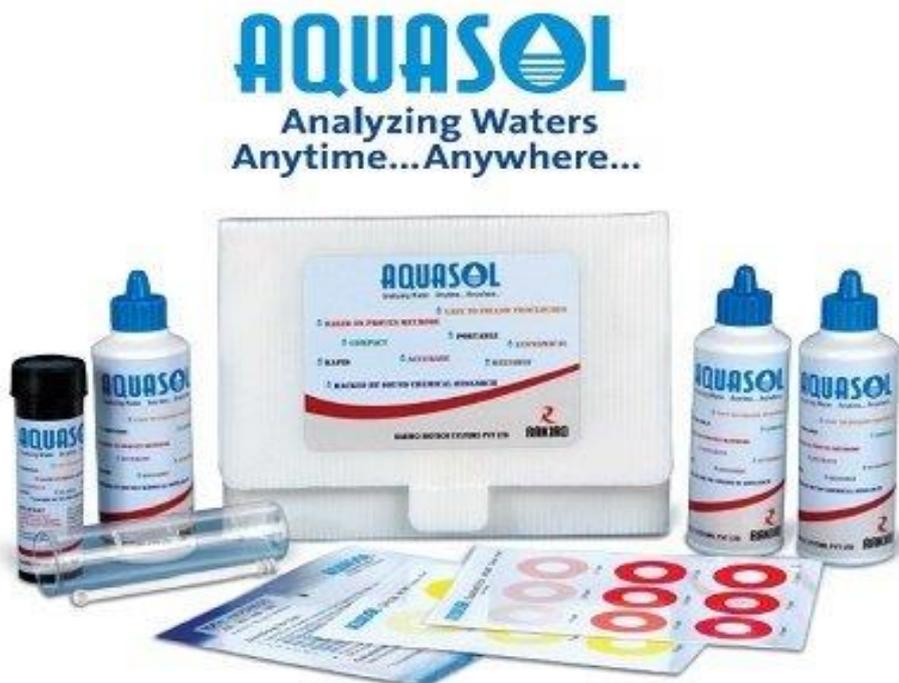
روش سنجش کلر باقیمانده با استفاده از دستگاه کلر سنج پودری نیز مانند کلر سنج قرصی است با این تفاوت که

در آن به جای قرص از پودر استفاده میشود .

شکل (۱۶-۱) نمونه ای از یک نوع کلرسنج DPD قرصی



شکل ۱۷-۱: نمونه ای از یک کلرسنج پودری



ثبت نتایج کلر سنجی در سامانه جامع بازرسی مرکز سلامت محیط کار

با توجه به وظیفه نظارتی بهداشت در قبال آب آشامیدنی، برنامه ریزی و اجرایی فرایند کلر سنجی برای اطمینان از عملکرد مناسب سیستم گند زدایی و در نهایت اطمینان از سلامت میکروبی آب آشامیدنی امری بسیار ضروری است. یکی از وظایف اصلی و مهم بازرسی بهداشت محیط (بهورزان) در حوزه کنترل کیفی آب آشامیدنی کلر سنجی است که باید روزانه در زمانهای مختلف از شبانه روز در مکانهای مناسب صورت گیرد. در سالهای گذشته کلرسنجی ها ی انجام شده به صورت روزانه در فرم کلر سنجی ثبت می شد. با توجه به اینکه در سالهای اخیر، کلر سنجی به صورت

روزانه در سامانه جامع بازرسی مرکز سلامت محیط کار ثبت می شود، جهت آشنایی فراگیران به صورت خلاصه به نحوه ورود به سامانه و مهمترین نکات در ثبت کلر سنجی اشاره می شود.

نحوه ورود به سامانه:

<http://samanehjmb.behdasht.gov.ir>



معاونت بهداشت

سامانه جامع مدیریت بازرسی مرکز سلامت محیط و کار

- قبل از ورود به سیستم برنامه مایکروسافت سیلورلایت را نصب نمایید دریافت نسخه ۵ فایل سیلورلایت
- این سامانه در تمام نسخه های مرورگر های رایج مانند Internet Explorer, Firefox, Google Chrome, ... قابل اجرا می باشد و محدود به مرورگر خاصی نیست
- نظرات، پیشنهادات و اشکالات خود را به آدرس support@noveeneng.com ارسال نمایید، تا بگیری لازم انجام گیرد
- آدرس پایگاه اینترنتی سامانه : samanehjmb.behdasht.gov.ir

ورود از طریق شبکه داخلی

ورود از طریق شبکه اینترنت

با وارد نمودن آدرس فایل مربوط به نسخه ۵ نرم افزار سیلورلایت را دریافت و در کامپیوتر نصب می کنیم و از طریق شبکه اینترنت وارد صفحه زیر می شویم با وارد نمودن نام کاربری و رمز عبور وارد سامانه جامع مدیریت بازرسی مرکز سلامت می شویم.



سامانه جامع مدیریت بازرسی مرکز سلامت محیط و کار

نام کاربری:

رمز عبور:

در بخش مدیریت فعالیتها، روی مدیریت نمونه برداری، کلیک نموده و کلر سنجی را انتخاب می نماییم.

با کلیک روی کلر سنجی صفحه جدید برای ثبت باز می شود .

که اطلاعات مربوط به تقسیمات کشوری، دانشگاهی، نمونه برداری نوع آب، محل برداشت، متوالی آب رسانی، وسیله سنجش، شرایط، تاریخ نمونه برداری، ساعت نمونه برداری، زمان تماس (دقیقه)، کلر آزاد باقیمانده، کلر ترکیبی باقیمانده، کلر باقیمانده آب ثبت می شود که منظور از کلر آزاد باقیمانده به مجموع اسید هیپو کلر و یون هیپو کلریت در آب آشامیدنی گفته می شود. کلر ترکیبی باقیمانده به مجموع ترکیبات کلر (مانند کلر آمین ها) گفته می شود سامانه به گونه ای طراحی شده که از اختلاف کلر باقی مانده و کلر آزاد باقیمانده کلر ترکیبی باقیمانده را محاسبه و در محل مربوط قرار می دهد.

در صورت امکان بایستی کلر باقیمانده اندازه گیری و ثبت شود. سامانه به گونه ای طراحی شده است غلظت کلر باقیمانده کمتر از غلظت کلر آزاد باقیمانده را قبول نمی کند. منظور از شبکه آبرسانی آبی است که داخل شبکه تا قبل از انشعاب جریان دارد. اگر هدف بررسی شبکه آب باشد، میزان مطلوبیت کلر آزاد باقیمانده در شبکه ۰/۵ تا ۰/۸ میلی گرم در شرایط عادی است. شرایط : با توجه به اینکه دامنه مطلوبیت غلظت کلر آزاد باقیمانده در شرایط عادی ۰/۵ تا ۰/۸ میلی گرم و در شرایط اضطراری ۰/۵ تا ۰/۸ میلی گرم در لیتر است. انتخاب شرایطی که کلر سنجی انجام می شود در تفسیر نتایج اهمیت بسزایی دارد لذا اگر شرایط در زمان کلر سنجی عادی باشد عبارت عادی و اگر اضطراری بود عبارت اضطراری را انتخاب می کنیم.

محل برداشت نمونه: باتوجه به اینکه نمونه برداری از محل های مختلف انجام می شود و بر اساس استاندارد ملی ۱۰۵۳ دامنه مطلوبیت غلظت کلر آزاد باقیمانده در محل های مختلف مثل نقطه مصرف آب ، شبکه آب رسانی ، محل توزیع ، مخزن ثابت چاه ، چشمه و قنات متفاوت است لذا با توجه به آن محل برداشت در صفحه کلر سنجی انتخاب می شود. لازم به تذکر است اگر نوع آب استخر یا پساب باشد محل برداشت انتخاب نمی شود. منظور از نقطه مصرف آبی است که مصرف کننده استفاده می کند به عبارتی دیگر مصرف کننده بلافاصله بعد از باز نمودن شیر آب از آن برای مصرف شرب استفاده می کند اگر هدف بررسی نقطه مصرف باشد نمونه برداری برای کلر سنجی بلافاصله بعد از باز نمودن شیر آب صورت می گیرد میزان مطلوبیت کلر آزاد باقیمانده در نقطه مصرف ۰/۲ تا ۰/۸ میلی گرم در لیتر در شرایط عادی است

PH آب: اندازه گیری پی اچ آب ضروری است و باید اندازه گیری شود و در ستون مربوطه ثبت شود زیرا مقدار PH در میزان حضور نسبی اسید هیپوکلر و یون هیپوکلر و نهایتا اثر بخشی گند زدایی و تعیین حداقل کلر آزاد باقیمانده آب موثر است. اسید هیپو کلر ۴۰ تا ۸۰ برابر یون هیپوکلریت قدرت گندزدایی دارد. مقدار مطلوب PH آب ۶/۵ تا ۸/۵ و حداقل و حداکثر مقدار مجاز PH آب به ترتیب ۶,۵ و ۹,۵ می باشد. برابر استاندارد ملی شماره ۱۰۵۳ ، حداقل مجاز کلر آزاد باقیمانده در PH کمتر از ۸ ، برابر ۰/۵ و در PH ۸ تا ۹ ، برابر ۰,۶ است. بعد از تکمیل اطلاعات، در نهایت ذخیره سازی اطلاعات در سامانه انجام شود.

جهت مطالعه از راهنمای کلر سنجی و ثبت نتایج آن در سامانه جامع بازرسی مرکز سلامت محیط کار استفاده می شود.

تمرین نظری

۱. در چه صورتی آب را قابل آشامیدن می‌گویند؟
۲. آبهای سطحی و آب های زیر زمینی را توضیح دهید؟
۳. نحوه بهسازی چشمه را بیان کنید.
۴. انواع چاه را تعریف کنید.
۵. نحوه بهسازی چاه را توضیح دهید.
۶. قنات را تعریف کنید.
۷. منظور از مادر چاه و چاه گمانه را توضیح دهید.
۸. مواد موجود در آب به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ نام ببرید.
۹. نمونه برداری از آب برای آزمایش باکتریولوژی را توضیح دهید.
۱۰. PH آب چیست؟ کاربرد آن را توضیح دهید.
۱۱. هدف از تصفیه آب شرب را نام ببرید.
۱۲. راههای تصفیه آب شرب را شرح دهید.
۱۳. برای تهیه ۲ لیتر محلول کلر مادر چند قاشق پرکلرین لازم است؟
۱۴. منظور از میزان کلر مصرفی و کلر باقیمانده آب را بنویسید.
۱۵. حجم یک منبع آب به طول ۲ متر و عرض ۱/۵ متر و ارتفاع ۱ متر را محاسبه نمایید و میزان کلر مصرفی برای آن را بنویسید.
۱۶. حجم یک منبع به شکل استوانه با قطر ۱ متر و ارتفاع ۱/۸ متر را محاسبه نمایید و میزان کلر مصرفی برای آن را بنویسید.

فصل دوم

دفع صحیح مدفوع و فاضلاب

اهداف :

پس از مطالعه این فصل انتظار می‌رود بتوانید:

۱. اثرات نامطلوب دفع غیر بهداشتی مدفوع را بیان کنید.
۲. شرایط قابل قبول یک مستراح بهداشتی را توضیح دهید.
۳. روش استفاده بهداشتی از فضولات انسانی و حیوانی را توضیح دهید.
۴. روشهای صحیح دفع فاضلاب را بیان کند.

سابقه دفع مدفوع در نقاطی چند از جهان

عدم استفاده از مستراح در همه کشورهای دنیا در گذشته نه چندان دور عمومیت داشته و بتدریج و باتوجه وضع بهداشتی آنها تغییر کرده است. به عنوان مثال در سال ۱۹۴۳ در انگلستان ۳۰ درصد از جمعیت کشور در روستاها زندگی می کردند. از این جمعیت ۲۳ درصدشان فاقد مستراح بوده و در فضای آزاد قضای حاجت می کردند. در همین سال ۱۶ میلیون روستایی در آمریکای شمالی فاقد توالت بودند و بیماری حصبه، اسهال و کرم قلابدار بزرگترین رقم را نشان می داد.

در ژاپن از سال ۱۹۳۰ برنامه دفع مدفوع بطریق بهداشتی بتدریج شروع گردید. و با پیشرفت این برنامه بیماری اسکاریس از ۶۵ درصد تقلیل و در سال ۱۹۷۳ به صفر رسیده است. آماری از سری لانکا در سال ۱۹۴۳ نشان میدهد که ۸۰ درصد جمعیت به بیماری کرم قلابدار مبتلا بوده اند.

دفع فضلاب در ایران قدیم، اکثراً به صورت ابتدایی و نامطلوب صورت می گرفته است. بر حسب شرایط محلی، فضلاب خانگی در چاه‌های محفظه‌های روباز مجاور توالت‌ها جمع آوری و پس از تخلیه آن را مستقیماً در مزارع کشاورزی به عنوان کود مورد استفاده قرار می دادند. این نحوه دفع و نیز مجاورت چاه‌های دفع فضلاب با چاه‌های آب آشامیدنی عامل اصلی اشاعه بیماری‌های عفونی و انگلی و اپیدمی‌های وسیع بوده است.

در حال حاضر تنها تغییر و تحولی که در این زمینه به عمل آمده استفاده از گندگاه (مخزن گنداب یا سپتیک تانک) است. تجزیه میکروب‌ها در مخازن مزبور تا اندازه‌ای در کاهش آلودگی موثر است، لکن استفاده مستقیم از پس آب مخزن گنداب در مزارع کشاورزی که در پاره‌ای از نقاط مرسوم است، مجاز نیست.

در این فصل می خواهیم با نحوه صحیح دفع مدفوع و فضلاب و نیز مشخصات یک مستراح بهداشتی در روستا آشنا

شویم.

اثرات دفع ناصحیح مدفوع

در هر جامعه‌ای دفع ناصحیح مدفوع از مهمترین علل شیوع بیماری‌ها محسوب می شود؛ چراکه موجب آلودگی خاک و منابع آب، هوا و مواد غذایی شده و محیط مناسبی برای تخم گذاری، پرورش، تغذیه و انتقال آلودگی توسط حشرات به خصوص مگس فراهم می کند.

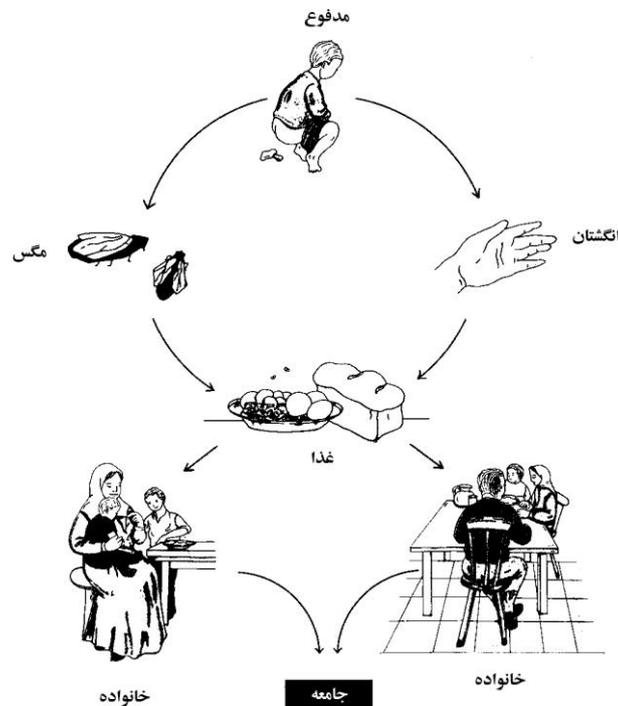
شیوع بیماری‌های روده‌ای مثل انواع اسهال‌ها، حصبه، وبا و آلودگی‌هایی مانند انگل‌های روده‌ای، ناشی از دفع ناصحیح مدفوع و آلوده شدن آب‌های آشامیدنی است.

انتقال این آلودگی‌ها نیز می تواند توسط حشراتی مانند مگس و سوسک انجام گیرد.

در مدفوع شخص بیمار یا به ظاهر سالم، میکروب‌ها و تخم انگل‌هایی وجود دارند که همراه با مدفوع در محیط

پراکنده می‌شوند و در نتیجه آب آشامیدنی و مواد غذایی را آلوده نموده و مردم با خوردن آنها بیمار می‌شوند.

(شکل ۱-۲)



شکل (۱-۲) دفع ناصحیح مدفوع مهمترین علت شیوع بیماری هاست.

در هر جامعه ای دفع ناصحیح مدفوع از مهمترین علل شیوع بیماریها محسوب می شود؛ چرا که موجب آلودگی خاک ، منابع آب ، هوا و مواد غذایی شده و محیط مناسبی برای تخم گذاری ، پرورش ، تغذیه و انتقال آلودگی توسط حشرات به خصوص مگس فراهم می کند. شیوع بیماریهای روده ای مثل انواع اسهال ها ، حصبه ، وبا و آلودگی هایی مانند انگل های روده ای ناشی از دفع ناصحیح مدفوع و آلوده شدن آب های آشامیدنی است. انتقال این آلودگی ها نیز می تواند توسط حشراتی مانند مگس و سوسک انجام گیرد.

مخاطرات بهداشتی ناشی از دفع ناصحیح مدفوع را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:

۱. شیوع بیماریهای عفونی و انگلی در جامعه
۲. مرگ و میر ناشی از بیماریهای عفونی و انگلی در جامعه
۳. کاهش نیروی کار و میزان تولید
۴. زشت و نازیبا شدن محیط زندگی

مستراح بهداشتی

تعریف: سازه ای است که در بیرون یا دورن اماکن مسکونی، اداری و غیره به منظور دفع مدفوع انسانی ساخته می شود.

یکی از راه های مبارزه با بیماری های انگلی و روده ای، دفع صحیح مدفوع از طریق ساختن و استفاده از مستراح های بهداشتی است. هدف اصلی از ساخت مستراح توسط بشر ایجاد امکان دفع بطور بهداشتی بوده است.

مستراح هایی که در مناطق روستایی مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از:

الف) مستراح معمولی	ب) مستراح گوده ای و کانالی
ج) مستراح آبگیر	د) مستراح آبی
ه) مستراح کودی	و) مستراح معمولی اصلاح شده تهویه ای
ز) مستراح شیمیایی	

ویژگیهای مستراح بهداشتی

- ۱ - سطح زمین را آلوده نکنند.
 - ۲ - آبهای زیرزمینی را آلوده نکنند.
 - ۳ - آبهای سطحی را آلوده نکنند.
 - ۴ - مگس ، سوسک و سایر حشرات به آن دسترسی نداشته باشد.
 - ۵ - نقل و انتقال روی مدفوع تازه انجام نشود.
 - ۶ - متعفن و بدنما نباشد.
 - ۷ - طرح انتخابی ساده و کم هزینه باشد.
- در ادامه برخی از انواع مستراح ها که بیشتر معمول است توضیح داده می شود:

الف) مستراح معمولی بهداشتی:

نوعی از مستراح است که ضمن دارا بودن شرایط نسبتاً بهداشتی، قابل احداث در روستاها بوده و ساختن آن نیاز به هزینه زیادی ندارد.

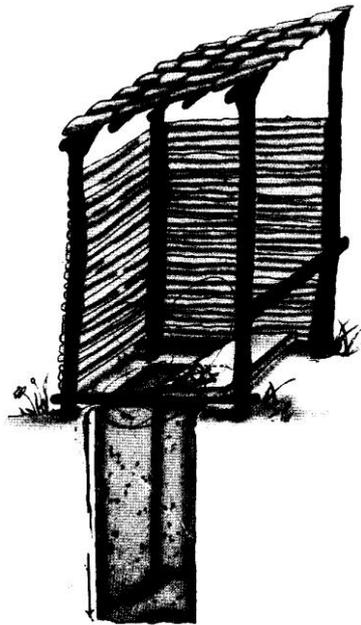
مستراح معمولی بهداشتی باید شرایط زیر را داشته باشد:

چاه

منظور از چاه محفظه ای است که مدفوع انسانی در آن ذخیره شود؛ به نحوی که باکتری ها و انگل ها و عوامل زیان بخش محیط خارج و همچنین حشرات و سایر حیوانات به آن دسترسی پیدا نکنند.

چاه مستراح در منازل معمولاً به شکل استوانه‌ای حفر می‌شود. قطر دهانه چاه حدود ۹۰ سانتیمتر در نظر گرفته می‌شود.

چاه مستراح ممکن است با دهانه مربع و یا مستطیل به ابعاد ۹۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر نیز حفر شود. (شکل ۲-۲)



شکل (۲-۲) عمق چاه مستراح برای یک خانوار ۵ نفری بین ۲ تا ۵ متر باید باشد.

عمق چاه

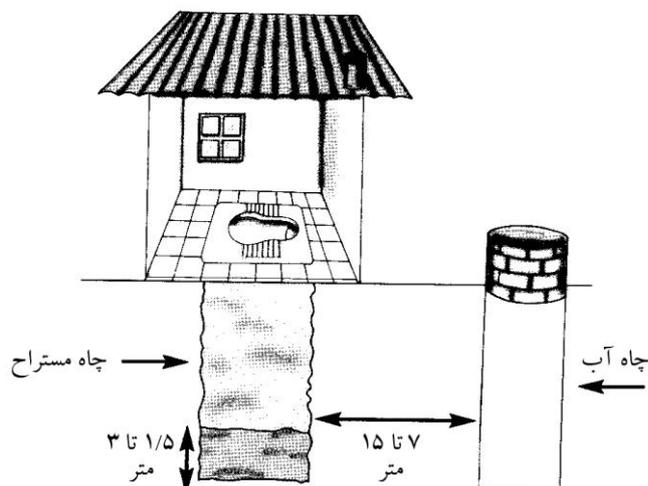
عمق چاه مستراح برای یک خانوار متوسط (۵ نفره) باید بین ۲ تا ۵ متر باشد. (شکل ۲-۲) در زمین‌های سخت و غیرقابل نفوذ به علت جذب نشدن آب عمق چاه را می‌توان به ۸ تا ۱۰ متر افزایش داد. در زمین‌هایی که آب زیرزمینی بالاست می‌توان از توالت‌هایی با مخزن آبی استفاده نمود.

محل چاه

چاه مستراح و یا محل دفع مدفوع باید پایین‌تر (پایین دست) از چاه آب آشامیدنی حفر شود. با توجه به جنس، شیب زمین و نیز سطح آب زیرزمینی، مستراح و چاه آب آشامیدنی باید حدود ۷ تا ۱۵ متر و گاهی اوقات تا ۳۰ متر از یکدیگر فاصله داشته باشند. هر چه جنس زمین سست‌تر و قابل نفوذتر باشد این فاصله باید زیادتر انتخاب شود و برعکس در زمین‌های سفت و محکم فاصله کمتری را می‌توان انتخاب نمود.

کف چاه

کف چاه مستراح در زمین‌های یکنواخت غیر آهکی بایستی حداقل ۱/۵ تا ۳ متر بالاتر از سطح آب زیرزمینی قرار گرفته باشد. دیواره قسمت بالایی چاه باید طوقه‌چینی شده و قطر آن کمتر از قسمت‌های دیگر باشد و با مصالح بادوام پوشش داده شود. (شکل ۳-۲)



شکل (۳-۲) فاصله چاه مستراح با چاه آب آشامیدنی با توجه به جنس و شیب زمین باید تعیین شود

نقل و انتقال

نقل و انتقال روی مدفوع تازه هرگز نبایستی انجام گیرد. بنابراین حفر دو حلقه چاه برای استفاده متناوب از آنها ضروری است تا در صورت پر شدن یک حلقه چاه، درب آن به مدت یک سال مسدود شده و از چاه دوم استفاده شود. محتویات چاه اول پس از یک سال تخلیه گردد، و یا برای این منظور مستراح با دفع دو انبار که به مستراح کودی معروف است احداث نمایند.

نشیمگاه مستراح

سطح نشیمن یا سنگ مستراح و اطراف آن باید از مصالح بادوام و غیر قابل نفوذ و قابل شستشو مانند بتون، کاشی، سفال، سنگ چینی، سرامیک ساخته شود. سنگ نشیمن باید بدون ترک و شکستگی و به رنگ روشن باشد. البته در صورتی که مشکل افزایش هزینه مطرح نباشد استفاده از سنگ چینی بادوام بهتر و شستشوی آن آسانتر است.

اتاقک مستراح

اتاقک مستراح باید دارای مشخصات زیر باشد:

کف اتاقک مستراح و دیوارهای داخلی آن، باید حداقل تا یک متر قابل شستشو باشد. در مستراح‌هایی که دارای دستشویی هستند قابل شستشو بودن دیوار تا ارتفاع ۱/۵ متر ضرورت دارد.

پنجره‌ای به ابعاد حدود ۴۰×۵۰ سانتیمتر (۲۰ در صد سطح کف اتاقک) به منظور تهویه و تأمین نور نصب شود. این پنجره باید در محل مناسبی به ارتفاع حداقل ۱۶۰ سانتیمتر از کف مستراح قرار گرفته و مجهز به توری باشد.

درب مستراح از هر نوعی که باشد (پارچه ضخیم، حصیری باپوشش پارچه‌ای، جاجیم، گلیم، چوب و...) برای جلوگیری از ورود مگس و حشرات، باید بدون درز و شکاف بوده و با نصب فنر خود بخود قابل بسته شدن باشد.

سقف اتاقک باید شیب‌دار باشد و آبریز پشت بام در جهت مخالف درب ورودی مستراح قرار داده شود.

کف اتاقک مستراح ضمن قابل شستشو بودن بایستی به طرف نشیمن شیب کافی داشته باشد و از سطح اطراف مستراح ۱۵ سانتیمتر (یک پله) بالاتر قرار گیرد.

ابعاد داخلی اتاقک عموماً یک متر در یک متر و حداکثر ۱/۲۰ × ۱/۲۰ متر کافی خواهد بود؛ اما در صورت استفاده از دستشویی در داخل اتاقک، ابعاد آن حدود ۱/۵۰ × ۱/۲۰ در نظر گرفته می شود. دیوارهای خارجی مستراح باید صاف، بدون درز و شکاف و خوش‌نما باشد و حدود ۱۵ سانتیمتر با عرض ۱ متر از زمین‌های اطراف بلندتر و با مصالح قابل شستشو پوشانیده شود و به طرف خارج شیب داشته باشد تا در مواقع بارندگی شدید آب داخل مستراح نشود (کناره‌سازی).

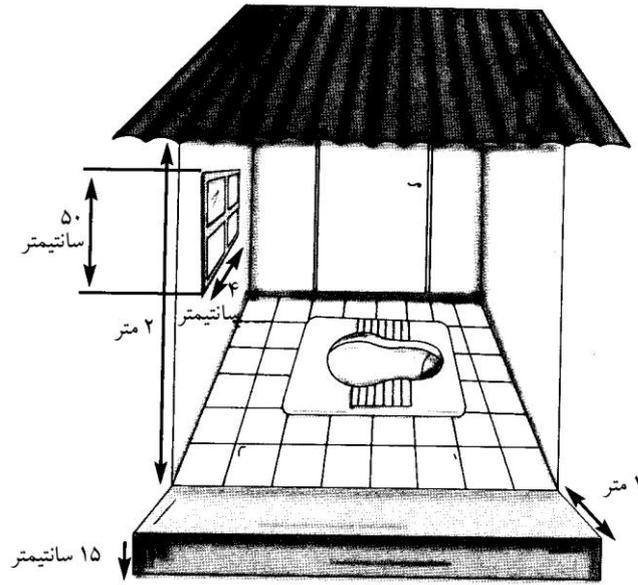
حداقل ارتفاع داخلی مستراح ۲ متر و ارتفاع درب ورودی کمتر از ۱/۸ متر نباشد.

فضای خالی اطراف اتاقک نباید به عنوان انباری، مرغدانی و یا محل نگهداری اشیاء زائد مورد استفاده قرار گیرد.

نصب هواکش برای جلوگیری از انتشار بو و نیز نظافت دائمی داخل اتاقک و سنگ مستراح ضروری است.

باید توصیه کرد حتی‌الامکان در احداث و یا بهسازی مستراح‌ها از مصالح محلی متداول و مناسب استفاده شود.

(شکل ۴-۲)



شکل (۲-۴) برای احداث مستراح باید نکات بهداشتی در نظر گرفته شود

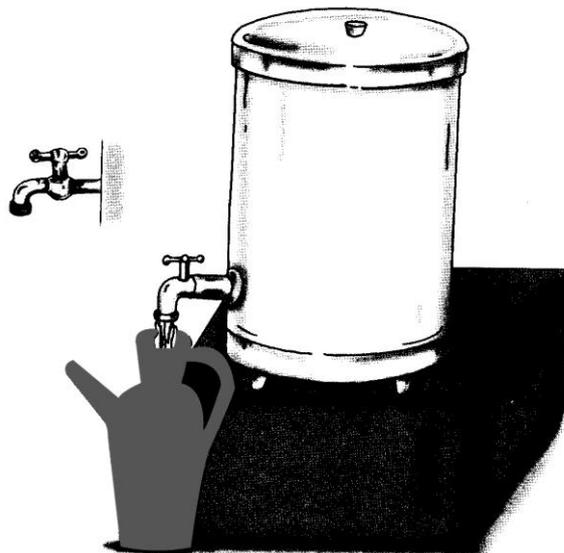
آب سالم

حتی الامکان داخل اتاقک مستراح دارای شیر آب سالم متصل به آب مصرفی منزل باشد و ترجیحاً بیرون یا داخل

اتاقک مجهز به دستشویی گردد.

در صورت نبودن شبکه لوله کشی آب استفاده از یک بشکه شیردار داخل اتاقک مستراح ضرورت دارد.

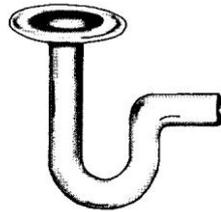
(شکل ۲-۵)



شکل (۵-۲) در صورت نبودن آب لوله‌کشی باید از یک بشکه شیردار در داخل مستراح استفاده شود

شتر گلو (سیفون)

هنگام احداث مستراح بهداشتی لازم است از یک قطعه شتر گلو به صورت لوله‌ای U شکل که از آب پر می‌شود و در زیر کاسه نشیمن قرار می‌گیرد، استفاده شود. (شکل ۶-۲)



شکل (۶-۲) شتر گلو (سیفون) از انتشار بو و عبور مگس‌ها جلوگیری می‌کند.

حداقل شرایط قابل قبول یک مستراح معمولی در منازل روستایی:

- ۱- مدفوع از طریق سره در چاه جاذب، سپتیک تانک، مخزن آبی و یا لوله جمع‌آوری فاضلاب تخلیه شود (باعث آلودگی محیط نشود و متعفن و بدنما نباشد).
- ۲- مستراح باید دارای دیوار، سقف و در باشد.
- ۳- کف مستراح باید به سمت سره دارای شیب بوده و قابل شستشو باشد.
- ۴- سره سالم بدون شکستگی و قابل شستشو باشد.
- ۵- دیوارهای داخلی مستراح از کف تا ارتفاع حداقل ۱۵ سانتی‌متر قابل شستشو باشد.
- ۶- برای شستشو به آب دسترسی داشته باشد. (شیر آب، منبع آب با استفاده از آفتابه یا شلنگ)
- ۷- اتاقک مستراح دارای نور و جریان هوا باشد (پنجره یا منفذ خروجی هوا داشته باشد).

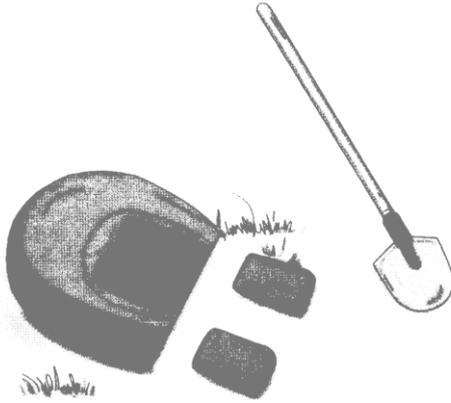
ب - مستراح گوده‌ای یا کانالی (صحرائی)

احداث این مستراح برای افرادی که در حال حرکت هستند و یا برای مدت زمان طولانی در یک نقطه نمی‌توانند مسکن نمایند (عشایر) و همچنین در مواقع بروز حوادث و بلا یا توصیه می‌شود. برای این کار زمین را به عمق ۱ تا ۲ متر به صورت شیار حفر می‌کنند و خاک حاصله را به اطراف می‌ریزند و برای حفاظ اطراف آن از چادر، گونی، چوب، حصیر و غیره استفاده می‌نمایند.

پس از هر بار دفع مدفوع توسط بیل روی آن خاک می‌ریزند تا از دسترس حشرات دور نگهداشته شود.

هنگام ترک محل، شیار را با خاک کاملاً می‌پوشانند.

(شکل ۷-۲)



ج - م ستراح متصل به سپتیک تانک یا مخزن (م ستراح آبیگیر)

سپتیک تانک یک مخزن ته‌نشینی غیر قابل نفوذ است که فاضلاب توسط آب از طریق یک لوله کوتاه به داخل آن ریخته می‌شود.

معمولاً سپتیک تانک دارای دو اتاقک مجزا است که حجم اتاقک اولی تقریباً دو برابر حجم اتاقک دومی است. زیرا بیشتر مواد در اتاقک اول ته‌نشینی می‌شود. سپتیک تانک یک روش دفع فاضلاب نیست بلکه فقط به جدا سازی و تجزیه مواد از فاضلاب کمک می‌کند بطوریکه، در ۲۴ ساعت اولیه حدود ۶۰ الی ۷۰ درصد مواد قابل ته‌نشینی از فاضلاب جدا می‌گردد. پساب سپتیک تانک معمولاً به کمک چاه جاذب یا ترانشه در زمین دفع می‌شود و لجن باقیمانده در مخزن هر چند وقت یکبار تخلیه می‌گردد. (شکل ۸-۲)

شکل (۸-۲) مستراح سپتیک



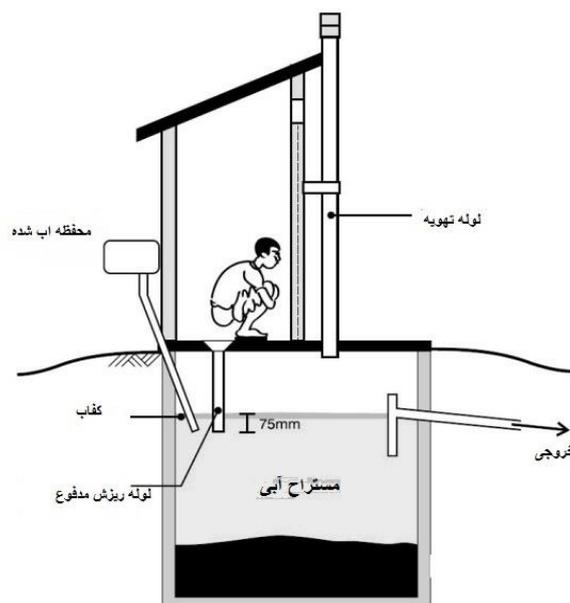
د - مستراح آبی

مستراح آبی از یک مخزن آب، یک نشیمن و یک لوله آویز که از انتهای سوراخ نشیمن در آب مخزن فرو رفته تشکیل شده است. مدفوع از درون لوله مزبور به داخل آب هدایت می‌شود. لجن حاصله که در اثر فعل و انفعال میکروب‌ها به یک چهارم حجم اولیه تقلیل یافته است در ته مخزن انباشته می‌شود و بایستی هر چند یک بار تخلیه گردد. ضمناً از این گونه مستراح‌ها بیشتر در نقاطی که سطح آب زیرزمینی بالا است یا در مناطقی که طبقات زمین سنگی است می‌توان استفاده نمود. مستراح آبی معمولاً از قسمتهای مختلف به شرح زیر تشکیل شده است:

۱) مخزن:

نقش مخزن در مستراح آبی این است که مدفوع را از دسترس مگس دور نگهدارد و فعل و انفعالات آن را به صورت بی‌ضرر در آورد. شکل مخزن بسته به مصالح ساختمانی موجود می‌تواند مکعب و یا مکعب مستطیل باشد. گنجایش مخزن بستگی به تعداد نفرات استفاده کننده و فواصل تخلیه دارد. گنجایش مخزن یک مستراح آبی برای یک خانوار متوسط و با فواصل تخلیه شش سال و یا بیشتر، نباید کمتر از یک متر مکعب باشد. معمولاً ارتفاع آب در مخزن بایستی به ۱ تا ۱/۵ متر برسد.

شکل (۲-۹) مستراح آبی



II) دفع پس آب مستراح‌های آبی به روشهای زیر انجام می‌گیرد:

۱- چاه جاذب:

برای دفع پس آب حاصله از این گونه مستراح‌ها در صورت امکان می‌توان از چاه‌های جاذب استفاده نمود. برای این کار باید لوله‌ای را که معمولاً به فاصله ۳۰ الی ۴۰ سانتیمتر از سقف مخزن قرار دارد به چاه جاذبی که در نزدیکی مستراح حفر می‌گردد وصل نمود.

۲- دفع زیر سطحی:

از طریق لوله‌هایی که در سطح زمین زیر خاک قرار دارند. و با فاصله‌ای مناسب (۳ تا ۵ سانتی‌متر) کنار همدیگر قرار گرفته‌اند که بر اثر جریان فاضلاب داخل لوله‌ها، در محل‌های اتصال باز فاضلاب جذب خاک اطراف می‌گردد و معمولاً در مکان‌های قابل استفاده است که سطح آب زیر زمینی بسیار بالاست.

۳- گودشنی (ترانشه):

این روش در مناطقی که امکان حفر حداقل یک تا دو متر زمین وجود داشته باشد قابل استفاده است که شامل یکسری کانالهایی است که در داخل زمین به عمق ۹۰ الی ۱۰۰ سانتی‌متر و عرض ۴۵ سانتی‌متر و طول دلخواه حفر می‌شود. داخل کانال لوله‌های به قطر ۱۰ سانتی‌متر همانند روش قبل کنار هم قرار گرفته‌اند. اطراف لوله‌ها را شن، ماسه و خاک نرم قرار دارد. پس آب مستراح آبی پس از جریان در این لوله‌ها به مرور جذب خاک اطراف لوله و در نهایت زمین می‌گردد.

۵- مستراح کودی (انباره‌دار):

هدف از ساخت این نوع مستراح‌ها جلوگیری از آلودگی آب و خاک می‌باشد.

در این مستراح دو انباره برای استفاده متناوب، ایجاد می‌گردد تا در صورت پر شدن یکی از انباره دوم استفاده شود. انباره‌ها به صورت غیر قابل نفوذ احداث شده تا مدفوع در آن بماند و متعفن گردد و هنگام خالی کردن محتویات آن کمترین آلودگی را داشته باشد.

لازم به ذکر است که محتویات انباره اول را پس از یک سال می‌توان تخلیه کرد.

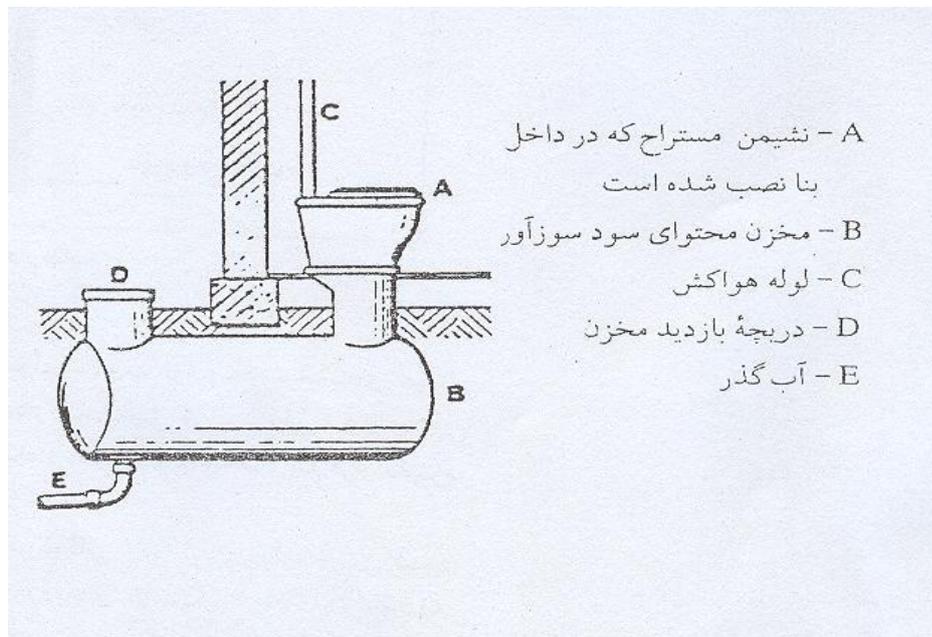
تخلیه این مخزن به کمک دریچه‌ای که در خارج از مستراح قرار دارد، انجام می‌گیرد و باید مانع ورود پشه و مگس به داخل آن باشد.

و : مستراح شیمیایی

این نوع مستراح دارای مخزن فلزی است که از آلیاژ مخصوص فولاد و مس ساخته شده است. نشیمن مستقیماً روی مخزن قرار دارد و عمل تهویه توسط لوله‌ای انجام می‌گیرد. ظرفیت تقریبی مخزن در حدود ۵۰۰ لیتر می‌باشد به ازای هر ۵۰۰ لیتر حجم ۱۱/۳ کیلوگرم سود سوزآور محلول در ۵۰ لیتر آب به مخزن اضافه می‌شود.

این ماده علاوه بر ضد عفونی کردن محلول، عوامل بیماری‌زا از قبیل باکتریها و تخم‌های انگل را معدوم می‌کند. برای این که عمل فعل و انفعال به آسانی صورت بگیرد. محتویات مخزن توسط یک بهم زن مخلوط می‌شود. و پس از چند ماه تخلیه شده. و مخزن پس از تمیز کردن مجدداً استفاده قرار می‌گیرد.

این نوع مستراح برای قایق، کشتی، هواپیما و کاروانهای متحرک و ثابت کاربرد دارد.



شکل (۱۰ - ۲) مستراح شیمیایی

کنترل حشرات و نگهداری و نظافت مستراح بهداشتی

اغلب حشرات بر روی مدفوع تخم‌گذاری می‌کنند. لذا ساخت غیر اصولی مستراح باعث تکثیر و ازدیاد حشرات ناقل عوامل بیماری‌زای مدفوعی می‌گردد. ریختن حشره‌کش‌ها به درون چاه مستراح به منظور کشتن حشرات توصیه نمی‌شود، زیرا حشره‌کش‌ها در مدت کوتاهی آنها را از بین می‌برند ولی به تدریج حشرات نسبت به این حشره‌کش‌ها مقاوم شده و نسل‌های جدید مقاومی به وجود می‌آورند.

پس از ساخت مستراح بهداشتی باید نحوه نگهداری و نظافت آن نیز به خانواده‌ها آموزش داده شود. توجه به این مسئله مهم ضمن اینکه باعث افزایش دوام ساختمان مستراح خواهد شد، از اشاعه بیماری و جلب حشرات نیز جلوگیری می‌کند.

در واقع اهمیت نگهداری یک مستراح بهداشتی کمتر از ساخت آن نیست، چه بسا در بعضی مناطق روستایی با صرف هزینه‌هایی مستراح بهداشتی ساخته می‌شود اما در نگهداری و نظافت آن کوشش نمی‌شود. بنابراین پس از مدت کوتاهی سنگ و دیوارها و نمای آن فرسوده شده و بوی ناشی از عدم نظافت آن افراد را با مشکل مواجه می‌سازد.

لذا آموزش نحوه نگهداری و اهمیت نظافت و نیز گندزدایی مستراح به خانواده‌ها و انتقال آموزش از طریق آنان به کودکان بسیار ضروری است. (شکل ۱۰-۲)

چنانچه شرایط قابل قبول برای ساخت یک مستراح معمولی در نظر گرفته شود، مشکلی نیز برای تکثیر و ازدیاد حشرات نخواهیم داشت.

اقدام در زمینه بهسازی محیط مانند سدی محکم بین انسان و منبع بیماری عمل می‌کند و از انتشار بیماری جلوگیری می‌نماید.

دفع فاضلاب و انواع آن:

تاریخچه جمع آوری فاضلاب

مسئله بیرون راندن فاضلاب از محیط زیست انسان از زمانی بوجود آمد که مردم به زندگی گروهی روی آوردند. با پیدایش شهرها و گسترش شبکه های آبرسانی، انسان برای پاکسازی و تمییز نگهداشتن محیط زندگی خویش، بیرون راندن پسابهای بدست آمده را پسندید و لازم دید پس از پیشرفت تکنیکهای آبرسانی، ساختن شبکه های دفع فاضلابها نیز مورد توجه قرار گیرد.

تایکصد سال پیش بیشتر گندابروها بویژه کانالهای فرعی فاضلاب، بصورت روباز ساخته می شدند. که پس از آشکار شدن اثر این قبیل کانالها در پخش بیماریهای واگیر کوشش بعمل آمد که تمام گندابروها و فاضلابروها در زیرزمین ساخته شوند. با گذشت زمان موضوع جمع آوری و تصفیه و دفع فاضلاب در سایر کشورها نیز سیر طبیعی خود را طی

نموده و برای داشتن محیطی سالم، اینک ضرورت تام پیدا کرده است.

فاضلاب چیست؟

فاضلاب یا گنداب عبارت است از آب استفاده شده ای که برای مصرف خاص خود قابل استفاده مجدد نیست یا به عبارتی کیفیت آن پایین تر از قبل از استفاده از آن می باشد. این آب دارای مقادیری فضولات جامد و مایع است که از خانه ها، خیابان ها، شستشوی زمین ها و در مجموع ناشی از فعالیت های انسانی نظیر سرویس های بهداشتی، کارخانه ها، صنایع و کشاورزی است. چون این آب اغلب ناپاک و دارای بویی ناخوشایند است "گنداب" نیز نامیده می شود.

فاضلاب یا گنداب ممکن است خانگی یا ترکیبی از فاضلاب خانگی، فاضلاب صنعتی و کشاورزی نیز باشد. در این بحث، بیشتر فاضلاب ناشی از فعالیت های خانگی، مورد نظر است. این فاضلاب، آبی است که مواد زائد بدن انسان مدفوع و ادرار و فاضلاب حاصل از اقدامات بهداشتی مانند استحمام، شستشوی لباس، پخت و پز و دیگر مصارف آشپزخانه را تشکیل می دهد.

انواع فاضلابها:

فاضلابها بسته به شکل پیدایش و خواص آنها در گروه فاضلابهای خانگی، صنعتی، کشاورزی و سطحی

تقسیم بندی می گردند:

۱- فاضلاب خانگی (DOMESTIC WASTE WATER):

به فاضلابهایی اشاره دارد که در مناطق مسکونی و تجاری و مؤسسات تولید می گردد که حاوی مواد مدفوعی و یا فاضلاب مستراح می باشد. بعضی مواقع فاضلاب خانگی را با عنوان فاضلاب بهداشتی هم نام می برند.

فاضلاب ناشی از شستشو نیز بخشی از فاضلاب خانگی است که حاوی تعدادی عوامل بیماریزاست که تماس مستقیم یا غیر مستقیم آن با انسان ممکن است ایجاد بیماری نماید.

این فاضلاب را باید بوسیله چاهک های جذبی و یا توسط شبکه جمع آوری فاضلاب دفع نمود. در روستاها یا مناطقی که سطح آب زیر زمینی بالا است و یا منطقه سنگلاخی و صخره ای است توسط کانالهای با شیب مناسب، فاضلاب منازل را جمع آوری و به داخل سپتیک تانک هدایت می کنند. برای انجام این کار جلب مشارکت مردمی ضروری است.

۲- فاضلاب صنعتی (INDUSTRIAL WASTE WATER):

فاضلاب های تولیدی در کارخانجات و کارگاهها را شامل می شود، قسمتی از فاضلاب تولیدی در صنایع مربوط به بخش اداری و مسکونی است، ولی قسمت عمده آن مربوط به مصرف آب در فرآیندهای مختلف تولید می باشد.

فاضلاب‌های صنعتی به دلیل تغییرات جریان و تنوع آلاینده‌های موجود با فاضلاب‌های خانگی بسیار متفاوت می‌باشند، به همین علت تصفیه فاضلاب صنایع، بسیار پیچیده‌تر و پرهزینه‌تر از فاضلاب مناطق مسکونی است.

۳- فاضلاب کشاورزی (Agricultural Waste Water):

منظور از این فاضلاب زهکشی مناطق کشاورزی است. که بیشتر در اجتماعاتی مطرح می‌باشد که کشاورزی به طریق مکانیزه و گسترده انجام می‌شود. فاضلاب مناطق کشاورزی معمولاً محتوی آفت‌کش‌های مختلف، سموم و کودهای شیمیایی است.

۴- فاضلاب سطحی (Storm Water):

به فاضلاب‌های ناشی از بارندگی و ذوب یخ‌ها و برف‌های نقاط بلند اطلاق می‌شود. این فاضلاب‌های به علت جریان در سطح زمین و تماس با آشغال و کثافات روی زمین و شستن سطح خیابانها و پشت بامها آلوده شده و مقداری مواد آلی و معدنی در آنها وجود دارد. لذا در شروع بارندگی درجه آلودگی فاضلابهای سطحی زیاد و پس از پاک شدن سطوح بارش مقدار آلودگی آنها کاسته می‌شود.

دفع فاضلاب در مناطق کم جمعیت

گرچه انتخاب روش مناسب جهت تصفیه فاضلاب مناطق کم جمعیت در رابطه با فاکتورهای متعددی منجمله عوامل اقتصادی و اجتماعی، اوضاع زمین شناسی و آب و هوایی منطقه، جنبه های بهداشتی و نیز مقررات و ضوابط جاری کشور می باشد. معهدا با توجه به شرایط زیر می توان راه حل‌های مناسبی جهت اینگونه مناطق انتخاب نمود.

۱- آبهای سطحی، زیرزمینی و منابع تولید آب و خاک را نباید آلوده سازد.

۲- مدفوع نباید در دسترس حشرات و سایر حیوانات قرار گرفته و یا به صورت تازه حمل گردد.

۳- عاری از بوی نامطبوع باشد.

۴- بایستی روش ساده ای بوده، ساخت و بکاراندازی آن از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه باشد.

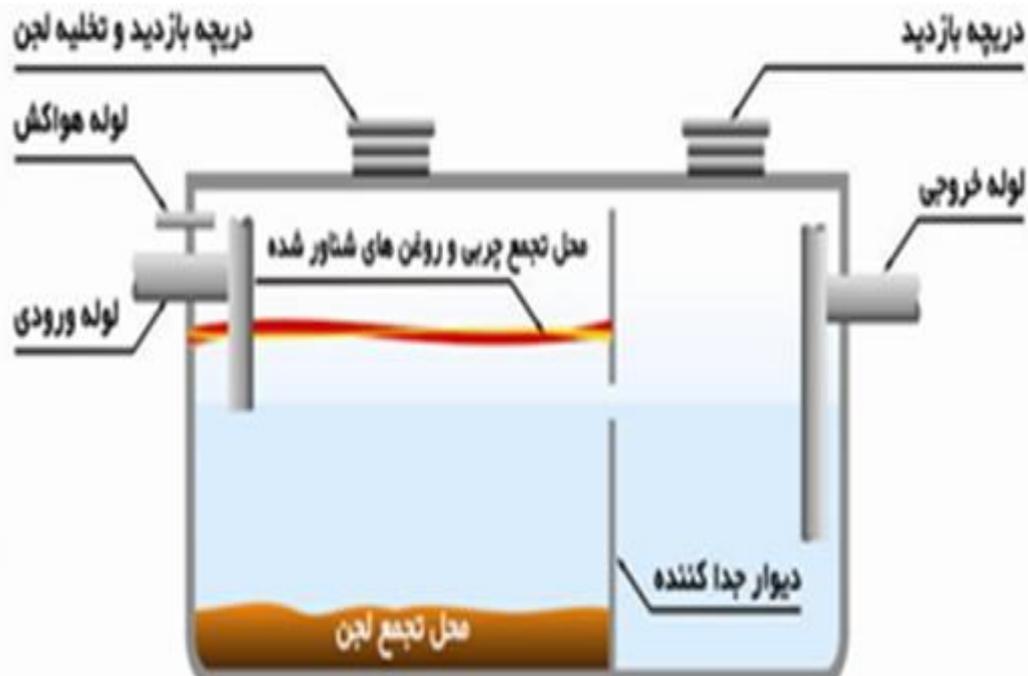
در حال حاضر روشهای مختلفی در این زمینه بکار می‌روند. که استفاده از سپتیک تانک و ایلمهاف تانک از آن جمله اند.

سپتیک تانک Septic Tanks

مخزن سرپوشیده ای برای فاضلاب انسانی است که مواد جامد را از مایع جداساخته ، مواد آلی تخمیر شده را انبار و خروجی تصفیه شده را جهت تخلیه نهایی آماده می سازد. و معمولاً از سیمان ساخته می شود . چنانکه در شکل پایین مشاهده می شود هر سپتیک تانک از اجزای مختلفی تشکیل شده است. اجزای مهم هر سپتیک تانک عبارتند از:

- ۱- سیستم ورودی فاضلاب: شامل لوله و بافل (میانگیر) ورودی است.
- ۲- مخزن اولیه سپتیک تانک: که بیشترین حجم سپتیک تانک را به خود اختصاص داده و معمولاً ۶۰-۷۰ درصد حجم کل سپتیک تانک مربوط به این بخش است.
- ۳- دیواره جداکننده: که باعث جلوگیری از ورود لجن و چربی و روغنهای شناور شده به مخزن زلال سازی می شود.
- ۴- مخزن زلال سازی: این مخزن تقریباً ۳۰ درصد حجم کل سپتیک تانک را شامل شده و در آن فاضلاب عاری از مواد قابل ته نشینی و شناوری تجمع می یابد.
- ۵- خروج بیوگاز (تهویه): از طریق این مجرا گازهای تولید شده ناشی از فرآیندهای بی هوازی تصفیه فاضلاب که عمدتاً متان است از سپتیک تانک خارج می گردد.

۶- سیستم خروجی فاضلاب: شامل بافل و لوله خروجی سپتیک تانک می باشد.



شکل (۱۲-۲) سپتیک تانک

اهداف تصفیه فاضلاب:

۱- تأمین شرایط بهداشت عمومی

ورود فاضلاب تصفیه نشده به محیط زیست و منابع آب (سطحی و زیرزمینی) موجب آلوده شدن آنها به عوامل بیماری‌زا می‌گردد و در اثر تماس انسان با منابع خط گسترش بیماری‌ها در جامعه بوجود می‌آید.

۲- حفظ محیط زیست:

وارد نمودن فاضلاب‌های تصفیه نشده به محیط زیست موجب آلودگی این محیط شده که علاوه بر مخاطرات مستقیمی که برای بهداشت و سلامتی مردم دارد، باعث ایجاد مناظر زشت، بوهای ناخوشایند و سرانجام تولید حشرات، بخصوص مگس و پشه را به دنبال دارد، این حشرات خود وسیله‌ای برای جابجا شدن میکروبهای بیماری‌زا و آلودگی محیط زیست با این عوامل می‌باشند.

۳- بازیافت فاضلاب:

با توجه به کمبود منابع آب شیرین قابل دسترسی و رشد جمعیت، بخصوص در کشورهایمانند ایران و

هزینه‌های بالای شیرین کردن آب دریاها، اقیانوس‌ها و همچنین انتقال آن‌ها، شایسته است فاضلاب را تصفیه و از پساب آن مجدداً در امور مختلف مانند کشاورزی، پرورش ماهی، صنایع و غیره استفاده شود.

۴- تولید کود طبیعی:

لجنی که از تصفیه زیستی فاضلاب به دست می‌آید، حاوی مقدار زیادی از ترکیبات شیمیایی نظیر نیترات‌ها، سولفات‌ها و فسفات‌ها می‌باشد که ارزش کودی برای رشد گیاهان دارند. برای افزایش قابلیت جذب این لجن، آن را در یک سلسله عملیاتی با کودهای گیاهی و یا حیوانی بهم آمیخته و بعد از مدتی به صورت کود طبیعی بکار می‌برد.

۵- تولید انرژی:

لجن حاصل از مراحل مختلف تصفیه فاضلاب را در مخازن هضم تحت شرایط مناسب قرار داده، تجزیه مواد باعث تولید گاز متان می‌شود که ارزش سوختی آن در حدود ارزش سوختی گاز شبکه شهری است. در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب می‌توان با سوزاندن آن و گرم کردن دیگ‌های بخار، گرمای مورد نیاز واحدهای مختلف تصفیه خانه را تأمین نمود. حتی در تصفیه‌خانه‌های بزرگ این گاز را جمع‌آوری کرده و با استفاده از توربین‌های گازی، ژنراتور برقی را به حرکت درآورده و تولید برق می‌کنند.

روش استفاده بهداشتی از فضولات حیوانی و انسانی

فضولات حیوانی و انسانی را داخل گودالی (به عمق یک متر و عرض مناسب) دفن نموده و حدود نیم متر خاک روی آن می‌ریزند و پس از ۶ ماه (برای فضولات حیوانی) و یکسال (برای فضولات انسانی) از آن به عنوان کود استفاده می‌کنند.

در این روش فضولات مورد تجزیه باکتری‌ها قرار می‌گیرد و در این مدت به طور کامل تجزیه و تصفیه شده و تمام انگل‌ها به خصوص آسکاریس که بسیار قوی است و همچنین میکروب‌های دیگر در اثر حرارت ناشی از فعل و انفعالات باکتری‌ها از بین می‌رود.

کود حاصله به صورت پودر درآمده و برای رشد گیاهان بسیار مناسب و مغذی است.

برای جمع‌آوری و دفع فضولات حیوانی و انسانی باید در نظر داشت که:

۱- باعث آلودگی سطح خاک نشود.

۲- باعث آلودگی آب‌های سطحی نشود.

۳- مگس و سایر حشرات به آن دسترسی نداشته باشند.

۴- فضولات حیوانی و انسانی اگر تحت عمل تجزیه کامل قرار گیرند عاری از میکروب و تخم انگل شده و می‌تواند

در کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد.

جلب مشارکت مردم در برنامه دفع صحیح مدفوع و فاضلاب

شرط اصلی موفق بودن در هر برنامه بهداشتی از جمله جمع‌آوری فضولات حیوانی و انسانی، همکاری صمیمانه

مردم است که با آگاهی مردم این کار صورت می‌گیرد.

اگر مردم به یک برنامه بهداشتی معتقد نباشند و علت انجام آن را ندانند، در نگهداری و استفاده از وسایل فراهم

شده تلاش نخواهند کرد. به همین جهت یکی از مهمترین نکاتی که باید مورد توجه قرار گیرد آموزش دادن و آگاه

کردن مردم نسبت به نتایج مفید یک برنامه است.

مردم ضمن آموزش متوجه می‌شوند که چه کاری و به چه دلیل به سود آنهاست و چرا باید همکاری کنند و نیز

چه شرایط و کارهایی به ضررشان است که باید از آنها دوری کنند.

جلب همکاری مردم را می‌توان از خانواده شروع کرد، از طرف دیگر جلب موافقت افراد مورد اعتماد روستاییان

(اعضای شورا، روحانیون، ریش‌سفیدان و...) عامل موثری در قبول همکاری و جلب مشارکت سایر مردم است.

ماده ۶۸۸ قانون مجازات اسلامی:

هر اقدامی که تهدید علیه بهداشت عمومی شناخته شود از قبیل آلوده کردن آب آشامیدنی یا توزیع آب

آشامیدنی آلوده، دفع غیر بهداشتی فضولات انسانی و دامی و مواد زاید، ریختن مواد مسموم کننده در رودخانه ها،

زباله در خیابانها و کشتار غیرمجاز دام، استفاده غیر مجاز فاضلاب خام یا پساب تصفیه خانه های فاضلاب، برای

مصارف کشاورزی ممنوع میباشد و مرتکبین چنانچه طبق قوانین خاص مشمول مجازات شدیدتری نباشند به حبس

تا یک سال محکوم خواهند شد.

تمرین نظری

- ۱- چه بیماری‌هایی در اثر دفع ناصحیح مدفوع به انسان منتقل می‌شود؟
- ۲- انواع مستراح‌های مورد استفاده در مناطق روستایی را ذکر کنید؟
- ۳- ابعاد چاه مستراح، محل و فاصله آن را با چاه آب آشامیدنی ترسیم کنید؟
- ۴- مشخصات اتافلک مستراح بهداشتی را توضیح دهید و شکل و ابعاد آن را رسم کنید؟
- ۵- علت استفاده از شتر گلو (سیفون) را در احداث مستراح بهداشتی بیان کنید؟
- ۶- حداقل شرایط ظاهری قابل قبول یک مستراح بهداشتی را توضیح دهید؟
- ۷- چرا ریختن حشره کش‌ها، درون چاه مستراح توصیه نمی‌شود؟
- ۸- نگهداری و نظافت مستراح بهداشتی چه اهمیتی دارد؟
- ۹- چه راه‌هایی برای دفع فاضلاب خانگی پیشنهاد می‌کنید؟
- ۱۰- برای استفاده از فضولات حیوانی و انسانی در کشاورزی چه روشی را می‌شناسید؟ توضیح دهید؟
- ۱۱- شرط اصلی موفقیت در جلب مشارکت مردم در برنامه دفع بهداشتی فاضلاب و مدفوع را بیان کنید.
- ۱۲- با حضور مربی در مورد یکی از مباحث این فصل (دفع ناصحیح مدفوع و فاضلاب) برای سایر دانش‌آموزان صحبت کنید.

تمرین عملی

- ۱- همراه مربی به تعدادی از منازل روستای اصلی و اقماری مراجعه کنید:
 - ❖ موارد غیر بهداشتی مستراح و دفع فاضلاب آن‌ها را ثبت نمایید.
 - ❖ آموزش‌های لازم در زمینه خطرات و لزوم رفع موارد غیر بهداشتی را به خانوار بدهید.
- ۲- همراه مربی در جلسه شورای روستا شرکت نمایید و از او بخواهید در موارد زیر شما را راهنمایی و کمک کند:
 - ❖ مشکلات بهداشتی روستا را در مورد فاضلاب‌کشی، دفع فضولات حیوانی و انسانی برای اعضای شورا بیان کنید.
 - ❖ با بیان خطرات مشکلات بهداشتی اعضای شورا را متقاعد نمایید تا از مردم بخواهند برای رفع آن‌ها با خانه بهداشت همکاری کنند.
 - ❖ تصمیمات شورای روستا را در صورت جلسه‌ای تنظیم نمایید.
 - ❖ انجام تصمیمات شورای روستا را پیگیری کنید و نتایج آن را به مرکز بهداشتی درمانی روستایی گزارش نمایید.
- ۳- با بررسی پرونده‌های خانوار در خانه بهداشت آموزشی درصد مستراح‌های غیر بهداشتی را با کمک مربی محاسبه نمایید.
- ۴- سرپرست خانوارهایی را که مستراح غیر بهداشتی دارند به خانه بهداشت دعوت کنید، و با بیان

فصل سوم

دفع بهداشتی مواد زائد جامد

اهداف :

پس از مطالعه این فصل انتظار می‌رود بتوانید.

۱. مواد زائد جامد را تعریف کرده و اجزای تشکیل دهنده آن را بیان کنید.
۲. اهمیت جمع‌آوری و دفع مواد زائد جامد را توضیح دهید.
۳. مراحل جمع‌آوری زباله در روستا را بیان کنید.
۴. انواع روش‌های بهداشتی دفع مواد زائد جامد را توضیح دهید.
۵. نحوه نگهداری و دفع بهداشتی زباله در خانه بهداشت را بیان کنید.

مواد زباله‌ای در نتیجه فعالیت و کار انسان تولید می‌شود. رشد جمعیت و افزایش استاندارد زندگی باعث افزایش کمیت این مواد می‌گردد. به عبارت دیگر زباله جزء لاینفک زندگی انسان است. رشد تکنولوژی و بهره‌گیری بیشتر از منابع طبیعی و تبدیل انرژی بر ابعاد و پیچیدگی تولید زباله افزوده است. این مواد باید به نحوی از محل زندگی انسان دور شده و یا دوباره وارد چرخه مواد و انرژی شوند. امروزه دفع غیر منطقی زباله اختلالات زیادی بر اکوسیستم‌های طبیعی دنیا و کشورها وارد کرده است که متأسفانه زبان‌های اقتصادی و بهداشتی فراوانی را در پی داشته است. لذا شایسته است جهت حفظ محیط زیست و کاهش ضررهای اقتصادی گام‌های اساسی در این زمینه برداشته شود. ضمن تفهیم مخاطرات عدم دفع صحیح زباله به مردم با جلب مشارکت و همیاری آنان مناسب‌ترین و ممکن‌ترین شیوه برای جمع‌آوری و دفع زباله در روستا را تعیین و مورد اجرا گذاشت.

اجزاء تشکیل دهنده مواد زائد جامد:

مواد زائد جامد عبارت است از هر نوع ماده جامد که عرفاً زائد محسوب شود این موارد در اثر فعالیت‌های روزمره انسان و متعلقاتش تولید می‌شود. که ممکن است از منابع مختلفی مانند مناطق شهری، خانگی، صنعتی و کشاورزی به محیط زیست وارد شوند که شامل موارد ذیل هستند:

۱- زباله:

به کلیه مواد زائد جامد و دورریختنی (فسادپذیر و فسادناپذیر) به غیر از بدن انسان گفته می‌شود.

۲- پس مانده‌ها شامل:

الف: پس مانده‌ی غذایی: آن قسمت از زباله فسادپذیر است که در حین تهیه، پخت و پز و مصرف مواد غذایی بدست می‌آید. پس مانده می‌تواند محل رشد و نمو حشرات قرار گیرد. همچنین در اثر تخمیر و فساد آن بوی نامطبوعی ایجاد نماید. لذا کنترل آن از نظر حفظ بهداشت عمومی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

ب: پس مانده‌های عفونی: مضمون به داشتن عوامل زنده بیماریزا (باکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها یا قارچها) به مقدار و با کیفیتی که بتوانند در میزبانان حساس موجب بیمار شوند.

شامل پس مانده‌های (آزمایشگاهی، تجهیزات عمل‌های جراحی، واکسیناسیون، دستگاه‌های دیالیزی و...)

۳- آشغال:

به کلیه مواد زائد جامد غیر قابل فساد (غیر از خاکستر) گفته می‌شود که شامل ۲ بخش است

الف: قابل اشتعال: مانند کاغذ، کارتن، چوب، تراشه نجاری، شاخه درختان و غیره.

ب: غیر قابل اشتعال: مانند فلزات، قوطی کنسرو، شیشه، خاک، اسباب فلزی منزل و غیره

۴- خاکستر:

آنچه از سوختن مواد جامد سوختنی به جای می‌ماند را خاکستر می‌گویند.

۵- لاشه حیوانات:

مانند لاشه گربه، سگ، روباه و غیره.

۶- خاکروبه خیابانی:

به مواد زائد جامد غیر قابل فساد نظیر خاکروبه‌های پیاده‌روها و سطوح خیابان‌ها گویند. در هر گرم خاک حدود ۲۵ هزار تا ۵ میلیون باکتری وجود دارد خاکروبه‌ها به صورت گرد و غبار در فضا منتشر و باعث آلودگی هوا و انتشار بسیاری از بیماری‌ها می‌گردند.

۷- مواد زائد صنعتی:

عبارت است از مواد زائد جامدی که از فرایندهای مختلف در صنایع گوناگون بجا می‌ماند.

۸- فضولات ساختمانی:

شامل لوله، آجر، سیمان، مواد تخریبی به جا مانده از ساختمان‌ها

۹- مواد زائد خطرناک:

شامل مواد رادیواکتیو، مواد شیمیایی سمی، زائدات بیولوژیکی، قابل انفجار و قابل احتراق.

اهمیت جمع‌آوری و دفع مواد زائد جامد.**الف) جنبه‌های بهداشتی:**

اصول بهداشت و بهسازی محیط ایجاب می‌کند که مواد زائد در حداقل زمان ممکن از محیط زندگی انسان جمع‌آوری و به طریقه کاملاً صحیح دفع گردند. جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع غیر بهداشتی زباله‌ها می‌تواند آلودگی‌های ذیل را به وجود آورد:

۱- آلودگی هوا:

آلودگی هوای ناشی از زباله‌ها که در اثر تلبار کردن و تجزیه مواد آلی موجود در آن به وجود می‌آید، باعث بوی تعفن و زنده‌ای در محیط بخصوص در فصول گرم سال می‌شود.

همچنین در نتیجه تجزیه مواد آلی گازهای مختلفی مانند متان (CH_4)، هیدروژن سولفور (H_2S) و دی‌اکسید کربن (CO_2) تولید می‌شوند. که در گرمایش زمین نقش بسزایی دارد. در بین این گازها، گاز متان از قابلیت اشتعال برخوردار است. به همین دلیل در برخی مواقع زباله دچار خودسوزی می‌گردد. بر اثر آتش سوزی زباله، مقدار زیادی دود نیز همراه بوی تعفن در محیط منتشر می‌شود. تحت چنین شرایطی و در نتیجه سوختن مواد پلاستیک که خود

به مقدار زیادی در زباله‌ها یافت می‌شود. گازهایی چون ترکیبات کلره را در محیط پراکنده می‌کنند که باعث تخریب لایه ازن می‌گردد.

۲- آلودگی آب:

از یک‌سو زباله شهری و از سوی دیگر بی‌توجهی شهروندان، موجبات آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی را فراهم می‌آورد. زباله‌ها از طریق نشت شیرابه خود نیز، موجب آلودگی آب می‌گردند. زباله خانگی معمولاً حاوی مقادیر زیادی مواد آلی و فاسدشدنی است. این مواد در نتیجه انباشته و فشرده شدن و نیز بر اثر تجزیه تدریجی مقداری از آب خود را از دست می‌دهند. بدین ترتیب مایع لزج و تیره رنگی از زیر تلبار زباله‌ها و یا سوراخ کیسه‌های زباله جاری می‌شود، که شدت آلودگی از آن بسیار بالا است.

از طرفی ورود سموم دفع آفات، کودهای شیمیایی مصرفی در کشاورزی، فلزات سنگین نظیر جیوه، کروم، کادیوم، آرسنیک، سرب و غیره می‌توانند با دفع بی‌رویه و غیر بهداشتی خود وارد منابع آب شوند. که خطرات بسیار جدی و شدیدی را در پی خواهند داشت.

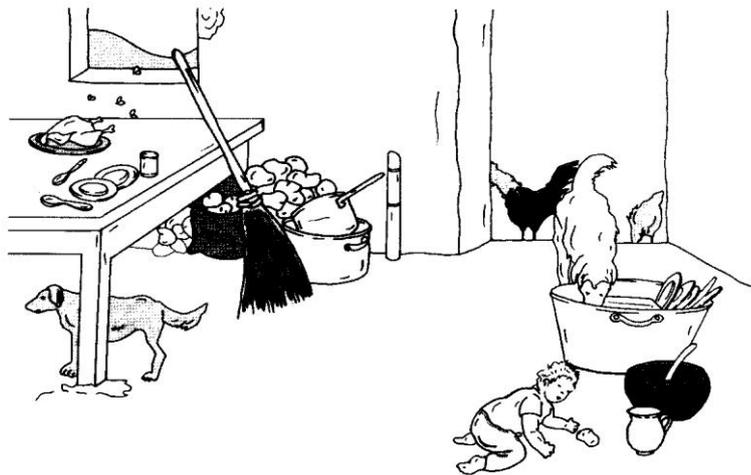
۳- آلودگی خاک:

خاک یکی از عناصر اساسی محیط زیست انسان به شمار می‌رود. خاک که یک توده بی‌جان و مرده به نظر می‌آید حاوی انواع موجودات زنده نظیر باکتری‌ها، ویروس‌ها، کرم‌ها و غیره بوده که در تجزیه مواد آلی در طبیعت و حاصلخیزی خاک و رشد و نمو گیاهان یا به عبارتی در تهیه محصولات غذایی انسان بسیار حائز اهمیت است. خاک از راه‌های مختلف از جمله دفع غیربهداشتی انواع فاضلاب و نیز کاربرد بی‌رویه سموم، کود شیمیایی، حشره‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها آلوده می‌گردد. آلودگی خاک یک منطقه نقش مستقیمی در آلودگی آب آن منطقه نیز خواهد داشت. برخی از ترکیبات زباله را مواد مصنوعی و غیر قابل تجزیه تشکیل می‌دهد که دفع غیر بهداشتی آن‌ها به کیفیت خاک صدمه می‌زند، مانند انواع پلاستیک که باعث جلوگیری از رسیدن آب، مواد غذایی و هوا به ریشه گیاهان شده و سبب پژمردگی یا از بین رفتن آن‌ها می‌گردد.

۴- جلب و پرورش جوندگان:

دفع غیربهداشتی مواد زائد موجب جلب جوندگان بخصوص موش‌های خانگی و موش‌های صحرایی می‌شود. موش برای تولید مثل به سه عامل غذا، آب و پناهگاه نیاز دارد. که هر سه عامل در زباله‌های انباشته شده در محیط،

قابل دسترسی می‌باشند. جوندگان علاوه بر زیان‌ها اقتصادی ناشی از جویدن مواد، وسایل و خسارات به مزارع و انبارهای مواد غذایی، به عنوان ناقل و مخزن بعضی از بیماری‌ها نیز محسوب می‌شوند. مهم‌ترین بیماری‌هایی که موش در انتقال آن‌ها نقش دارد. عبارتند از: یرقان خونی و سالمونلازیس که در نتیجه تغذیه از مواد غذایی آلوده به مدفوع موش، و بیماری‌های اسهال آمیبی، طاعون، تیفوس موشی و غیره به وسیله موش قابل انتقال هستند.



شکل (۱-۳) عدم نظافت در منزل علاوه بر ایجاد منظره ناخوشایند موجب انتقال بسیاری از بیماری‌ها می‌شود.

- با انجام روش‌های صحیح جمع‌آوری و حمل و دفع بهداشتی زباله ۶۵٪ رشد جمعیت موش‌ها را می‌توان کنترل کرد.
- همچنین جایگاه‌های غیربهداشتی زباله، مهم‌ترین محل برای رشد و تکثیر انواع مگس‌ها بخصوص مگس خانگی است که در انتقال بیماری‌های مختلفی نظیر وبا، حصبه و بیماری‌های روده‌ای نقش مؤثری دارند.
- عدم توجه به مسئله جمع‌آوری و دفع اصولی زباله، باعث جذب و پرورش حیوانات ولگرد مثل سگ، گربه و غیره می‌گردد که در انتقال بعضی از بیماری‌ها مثل کیست هیداتیک نقش اساسی دارند. از طرفی سالانه مبالغ بسیار زیادی برای معدوم کردن سگ‌های ولگرد به شهرداری‌های سراسر کشور تحمیل می‌شود.

ب: جنبه اقتصادی:

سرمایه‌گذاری در این زمینه سبب کاهش بیماری، مصرف دارو و نیاز کمتر به خدمات درمانی خواهد شد و همچنین از طریق بازیافت مواد موجود در زباله می‌توان سود اقتصادی فراوانی کسب نمود. به همین دلیل امروزه از زباله به عنوان طلای کثیف نام می‌برند.

ج: جنبه زیباساختی:

جمع‌آوری و دفع صحیح زباله باعث زیبایی و پاکیزگی محیط‌زیست می‌شود.

مراحل جمع‌آوری زباله در روستا

جلب مشارکت مردمی، شرط اصلی موفقیت در هر امر بهداشتی است. اولین قدم، هماهنگی با شورای اسلامی روستا و توجیه لزوم دفع بهداشتی زباله و تشویق آنان به همکاری در انجام این مسئله است.

عملیات مربوط به دفع زباله شامل سه مرحله است:

۱. نگهداری زباله

۲. جمع‌آوری و حمل زباله

۳. دفع نهایی زباله

نگهداری زباله

این مرحله از زمان تولید تا هنگام جمع‌آوری را شامل می‌شود که ممکن است به دو صورت انجام شود:

- نگهداری زباله در منازل و اماکن
- نگهداری زباله در جایگاه‌های موقت به منظور جمع‌آوری و حمل آن به محل دفع نهایی زباله

نگهداری زباله در منازل

نگهداری زباله در منازل مستلزم رعایت نکات بهداشتی ساده و در عین حال پر اهمیت است. عدم رعایت موازین بهداشتی در نگهداری زباله در منازل باعث ایجاد بوی تعفن و همچنین موجب جلب انواع حشرات و جوندگان خواهد شد.



نگهداری زباله در محل تولید (منازل) بایستی در ظروف مناسب (کیسه زباله درون ظرف درب‌دار) انجام گیرد.

به طور کلی در انتخاب ظروف نگهداری زباله، نکات زیر باید رعایت گردد:

۱. غیرقابل نفوذ در برابر آب باشد.

۲. درب آن کاملاً جفت شود.

شکل ۲-۳ سطل زباله برای نگهداری زباله در منازل و اماکن باید درب‌دار و پدال‌دار باشد.

۳. ضدزنگ باشد (بهتر است از ظروف پلاستیکی دریدار استفاده شود).
۴. جنس آن محکم باشد.
۵. به آسانی پر، خالی و تمیز شود.
۶. به اندازه مناسب باشد، به نحوی که در موقع پر بودن به آسانی بوسیله یک نفر قابل حمل باشد
۷. دارای دسته‌های جانبی یا بالایی باشد.
۸. فاقد شیار و دارای سطحی صاف باشد.
۹. پدال دار باشد.

بهتر است عملیات بازیافت مواد در محل تولید (بازیافت در مبدأ) انجام پذیرد تا هزینه‌های حمل نقل کاهش و میزان سودآوری حاصل از مواد بازیافتی افزایش یابد. بدین منظور می‌توان از کیسه‌های پلاستیکی و یا کاغذی برای جابجایی مواد استفاده نمود. مثلاً در صورتی که تهیه کمپوست مورد نظر باشد استفاده از ظرف با رنگ‌های مختلف مثلاً سبز برای جمع‌آوری مواد قابل کمپوست و قرمز برای جمع‌آوری سایر مواد توصیه می‌شود. در خصوص زباله‌های بیمارستانی با توجه به اینکه این نوع از زباله‌ها می‌توانند عفونی باشند مثل زباله‌های بخش‌های جراحی بانک خون و... یعنی این قابلیت را دارند که در صورت تماس با فرد حداقل یک نوع عامل عفونی را به وی منتقل نمایند توصیه می‌شود این نوع زائدات در سطلهایی به رنگ زرد با کیسه زرد رنگ جمع‌آوری شده تا پس از بی‌خطر سازی (اتوکلاو-زباله سوز و...) مانند زباله‌های غیر عفونی دفع گردد.

اجرای عملیات بازیافت در مبدأ منوط به برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح و آموزش همگانی است.

نگهداری زباله در جایگاه موقت

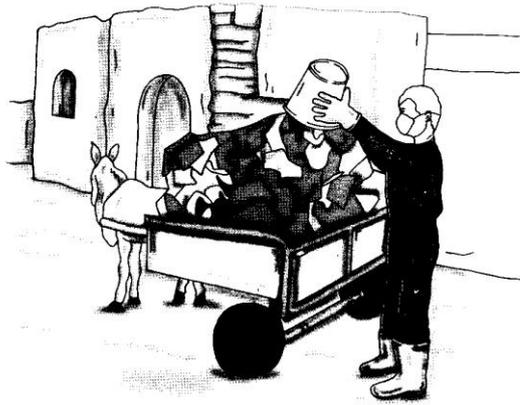
از نظر بهداشتی بهتر است که زباله را پس از تخلیه از زباله‌دان خانگی و سایر مراکز تولید زباله مستقیماً به محل دفع نهایی منتقل کرد. لذا حتی المقدور باید از ایجاد جایگاه موقت در سطح شهر یا روستا خودداری شود، اما در صورت نیاز به ایجاد جایگاه موقت می‌توان از بشکه‌های گالوانیزه جهت این کار استفاده نمود. برای این منظور چندین بشکه در نقاط مختلف روستا نصب می‌کنند و یا این که چندین بشکه را داخل یک گاری دستی قرار می‌دهند تا توسط فردی که از سوی شورای روستا تعیین می‌گردد از محله‌ای به محله دیگر حمل شود. (شکل ۳-۳)



شکل (۳-۳) نگهداری زباله در جایگاه موقت

۲- جمع‌آوری و حمل و نقل زباله‌ها

جمع‌آوری و حمل و نقل زباله یکی از مهم‌ترین عملیات مدیریت مواد زاید جامد است. طبق محاسبات انجام شده حدود ۸۰ درصد کل مخارج مدیریت مواد جامد مربوط به جمع‌آوری زباله است. که درصد بالایی از این مقدار مربوط به حقوق کارگران و نیروی انسانی است. به عبارت دیگر اکثریت مخارج سیستم مدیریت مواد زاید جامد فقط صرف حقوق و دستمزد می‌شود. به همین جهت اصلاح، بهینه‌سازی و مکانیزه کردن سیستم جمع‌آوری و حمل زباله، ضمن تسریع در عملیات، هزینه و نیروی انسانی کمتری را نیاز خواهد داشت. ذیلاً چند مورد از سیستم‌های مختلف جمع‌آوری و حمل و نقل زباله که هم‌اکنون در کشور ما رایج بوده و به عبارتی مناسب تشخیص داده شده است به اختصار، بیان می‌شود:



شکل (۳-۴) جمع‌آوری و حمل زباله در روستا

الف - نگهداری زباله در کیسه‌های پلاستیکی و یا بشکه‌های مستعمل و جمع‌آوری آن :

که به عنوان ظروف نگهداری زباله مورد استفاده قرار گرفته و مبادرت به تخلیه آن‌ها در کامیون‌های زباله‌کش می‌گردد. این روش که در حال حاضر در اغلب شهرهای کشور انجام می‌گیرد. در صورتی که در خطوط جمع‌آوری مناسب قرار گیرد یکی از روش‌های متناسب و مفید به حساب می‌آید.

ب - حمل زباله از منازل بوسیله گاری‌های دستی و انتقال مستقیم آن‌ها به کامیون‌های سرپوشیده:

در این روش زباله‌های خانگی طبق برنامه‌های پیش‌بینی شده توسط کارگران نظیف از منازل جمع‌آوری و بوسیله چرخ‌های زباله با حجم کافی به ایستگاه‌های مشخص شده در سیستم منتقل گردیده و مستقیماً در کامیون‌های زباله‌کش، بارگیری می‌شوند.

ج - جمع‌آوری زباله از منازل و مراکز تولید و انتقال آن به جایگاه‌های موقت:

استفاده از این روش عموماً در شهرهای قدیمی به علت وجود کوچه‌های تنگ و باریک، عدم دسترسی به ماشین‌آلات ویژه حمل و نقل و یا کمبود پرسنل نظیف، معمول است. در این روش زباله‌های خانگی بوسیله کارگران مربوطه با استفاده از چرخ‌های زباله که عموماً غیربهداشتی است به جایگاه‌های موقت حمل گردیده و بر روی هم تلبار می‌شوند تا بوسیله کامیون‌های زباله‌کش و یا هر دو وسیله دیگر به ترمینال‌های زباله و یا محل دفع حمل شوند.

د - کاربرد وانت‌ها در حمل و نقل زباله‌ها:

استفاده از وانت‌های حمل زباله که طی چند سال اخیر در بسیاری از شهرهای کشور معمول گردیده روشی است که زباله مستقیماً از کوچه و خیابان‌های باریک برداشته شده و به ایستگاه‌های انتقال، حمل می‌گردد. توصیه صریح در استفاده از وانت‌ها منحصر به نواحی و محله‌هایی از شهر است که امکان تردد برای کامیون‌های بزرگتر نباشد.



شکل (۴-۴) جمع‌آوری و حمل زباله

۳- دفع نهایی زباله

دفع نهایی زباله آخرین مرحله از مراحل عملیات زباله می‌باشد که با توجه به شرایط رو ستا ممکن است دفن یا سوزانده شده و یا از آن کمپوست تهیه شود. که ساده‌ترین و عملی‌ترین روش دفن زباله است.

برای راه‌اندازی طرح جمع‌آوری و دفع زباله اقدامات زیر باید انجام شود:

- آموزش بهداشت همگانی
- تشکیل جلسه شورای بهداشت و بررسی مسایل و مشکلات کار
- مشخص کردن محل دفن زباله
- تعیین روزهای جمع‌آوری زباله
- تعیین فرد مسئول جمع‌آوری زباله
- تعیین وسیله حمل زباله
- مشخص کردن میزان دستمزد مسئول جمع‌آوری زباله و هزینه نگهداری و حمل آب

- تهیه قبض
- مشخص کردن فرد یا افراد از اعضای شورای روستا یا معتمدین محل جهت مدیریت طرح جمع‌آوری زباله

انواع روش‌های دفع زباله

روش‌های متعددی برای دفع زباله وجود دارد که متداولترین آن در روستا عبارتند از:

- الف - دفن بهداشتی زباله
- ب - سوزاندن در زباله سوز
- ج - بازیافت و تهیه کود گیاهی (کمپوست)
- د - جداسازی زباله برای تغذیه دام و طیور
- هـ - بازیافت مواد زائد جامد
- ز-بیوگاز (تهیه گاز از زباله)

الف - دفن بهداشتی زباله

۱. **انتخاب محل مناسب** — در انتخاب محل دفن زباله باید دقت کافی شود. تا از مخاطرات زیست محیطی جلوگیری به عمل آید.

مهم‌ترین خطر زیست محیطی دفن زباله، آلوده شدن منابع آب‌های زیرزمینی و یا آب‌های سطحی است. بنابراین از انتخاب محل دفن زباله در مناطقی که سطح آب‌های زیرزمینی بالا است و یا این‌که نزدیک منابع آب‌های سطحی مانند چشمه، قنات، چاه و رودخانه اجتناب شود. محل دفن زباله باید مورد تأیید اهالی روستا باشد و فاصله آن تا محل زندگی مردم مسافت قابل قبولی باشد.

۲. **جهت وزش باد:** برای انتخاب محل دفن زباله و یا در سایر روش‌ها مانند سوزاندن یا کمپوست کردن باید جهت وزش بادهای موسمی را در نظر گرفت؛ به نحوی که وزش باد به طرف محل سکونت مردم موجب انتقال و استنشام بوی نامطبوع نگردد.

۳. **وضعیت توپوگرافی منطقه (پستی و بلندی منطقه):** این موضوع در انتخاب نوع یا روش دفن زباله مهم است.

۴. **شرایط جوی:** در مناطقی که شرایط جوی ناپایدار وجود دارد بهتر است از روش دفن زباله خودداری شود.

۵. مح صور نمودن محل دفن زباله: مح صور کردن محل دفن زباله باید مورد توجه با شد و در صورت امکان حصارکشی شد تا از ورود حیوانات اهلی و وحشی به آن محل جلوگیری شود.

روش‌های مختلف دفن بهداشتی زباله

روش‌های مختلف دفن بهداشتی زباله بر حسب موقعیت جغرافیایی، سطح آب‌های زیرزمینی و میزان خاک قابل دسترس جهت پوشش زباله بسیار متفاوت است. قابل ذکر است که توضیح کامل یکایک این روش‌ها از حوصله این گفتار، خارج بوده و تنها با شرح کلی روش‌های مسطح، سرایشی، ترانشه‌ای اکتفا می‌گردد. توضیح کامل این روش‌ها و یا سیستم‌های دیگر دفن بهداشتی زباله در کتب و مراجع مربوطه موجود است.

(I) روش دفن بهداشتی به صورت مسطح (Area Method)

از این روش در موقعی استفاده می‌شود که زمین برای گودبرداری، مناسب نباشد در این روش زباله‌ها بعد از تخلیه به صورت نوارهای باریکی به ضخامت ۷۵-۴۰ سانتی‌متر در روی زمین تسطیح گردیده و لایه‌های زباله فشرده می‌شوند تا ضخامت آن‌ها به ۳۰۰-۱۸۰ سانتی‌متر برسد. از این مرحله به بعد روی لایه‌های آماده شده قشری از خاک به ضخامت ۳۰-۱۵ سانتی‌متر گسترده و فشرده می‌شوند.

(II) روش سرایشی (Ramp Method)

اغلب در مواردی که مقدار کمی خاک برای پوشش زباله در دسترس باشد از روش سرایشی استفاده می‌نمایند. اصولاً مساعدترین منطقه برای عملیات دفن بهداشتی زباله در این روش، مناطق کوهستانی با شیب کم است، که خوشبختانه به وفور در کشور ما یافت می‌شود. در این عملیات جایگزینی و فشردن مواد طبقه روش قبلی صورت گرفته و خاک لازم برای پوشاندن زباله از قسمت‌های دیگر محل تأمین می‌گردد.

(III) روش ترانشه‌ای یا گودای (Trench Method)

این روش در مناطقی که خاک به عمق کافی در دسترس بوده و سطح آب‌های زیرزمینی به کفایت پایین است مورد استفاده قرار می‌گیرد. بدین ترتیب ترانشه‌هایی به طول ۳۰-۱۲، عمق ۴-۱ و عرض ۱۵-۴/۵ متر حفر می‌شود. از این پس زباله در ترانشه‌هایی که از قبل آماده شده است تخلیه گردیده و به صورت لایه‌های نازکی که معمولاً بین

۱۵۰-۲۰۰ سانتی‌متر است فشرده می‌گردد. ارتفاع این لایه‌ها بایستی حداکثر به ۲/۵-۲ متر رسیده و در صورت لزوم با قشری از خاک به ضخامت ۳۰-۱۰ سانتی‌متر پوشیده شوند.

ب - سوزاندن زباله

از زمان‌های گذشته، بشر برای از بین بردن کثافات و آلودگی‌ها از آتش استفاده می‌کرده است. در حال حاضر نیز برخی از جوامع برای از بین بردن زباله‌ها در داخل یا خارج منازل خود اقدام به سوزاندن این مواد می‌کنند. در استفاده از روش سوزاندن باید دقت شود تا مواد باقیمانده حاصل از سوختن مواد زائد نیز دفن شود؛ زیرا ممکن است به علت حرارت پایین، زباله بخصوص پس مانده مواد غذایی کاملاً نسوزد و باعث آلودگی محیط گردد. از آن‌جا که آلودگی بیولوژیکی و عفونی زباله‌های مراکز درمانی مانند بیمارستان، درمانگاه بیش از انواع دیگر زباله است یکی از بهترین روش‌ها برای دفع این نوع زباله استفاده از زباله سوز می‌باشد. که البته بایستی خاکستر حاصله نیز به روش مناسب دفن گردد. حرارت موجود در زباله سوزها حدود ۹۰۰-۱۱۰۰ درجه است که تمام میکروب‌ها را از بین برده، مواد مخرب لایه ازن که در روش سوزاندن معمولی تولید می‌شوند را تجزیه کرده و هیچ‌گونه آلودگی زیست محیطی بر جای نمی‌گذارد.

البته باتوجه به آلودگی حرارتی حاصل از سوزاندن زباله‌ها، روش بهینه دفع زباله های عفونی، بی خطر سازی آن از طریق به کار بردن حرارت مرطوب (اتوکلاو کردن) است که بعد از آن، به همراه زباله های معمولی دفع می‌گردد.

ج - تهیه کود گیاهی (کمپوست)

کود حاصل از مواد زائد را کمپوست می‌گویند. در واقع کمپوست را می‌توان تجزیه سریع مواد آلی مرطوب و جامد به وسیله موجودات هوازی و غیرهوازی تحت شرایط کنترل شده تعریف نمود. (شکل ۳-۵)

تهیه کمپوست از فضولات حیوانی، فضولات انسانی، لجن

سپتیک تانک، مواد زائد آلی غذایی و مواد زائد کشاورزی از نظر اقتصادی بسیار مقرون به صرفه است.



شکل (۳-۵) تهیه کمپوست

روش‌های کمپوست

دو روش برای کمپوست کردن مواد زائد آلی در روستاها می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد:

۱- قرار دادن مواد زائد آلی در داخل چاله

۲- قرار دادن مواد زائد مواد آلی به صورت پشته

۳- ورمی کمپوست

۱- روش چاله

این روش بیشتر در مناطقی که دارای آب و هوای سرد و وزش باد نسبتاً زیاد است مورد استفاده قرار می‌گیرد.

استفاده از این روش در مناطقی که آب‌های زیرزمینی بالا باشد میسر نیست. هر چاله باید به طول ۵-۹ متر و عرض ۱/۵-۲/۵ متر و عمق حدود یک متر باشد. اندازه مناسب چاله‌ها با مقدار زباله روزانه تغییر می‌کند. ضمناً در اطراف چاله باید دیوار یا سدی به ارتفاع ۲۰ تا ۴۰ سانتیمتر بنا گردد تا مانع نفوذ آب‌های سطحی به داخل چاله شود، بهتر است داخل و کف چاله را نیز مفروش نمود تا از تخریب آن جلوگیری شود.

در صورتی که از این روش نزدیک مناطق مسکونی استفاده می‌شود، باید مواد زائد جامد مورد استفاده از مواد گیاهی باشد و از فضولات انسانی و حیوانی و لجن سپتیک تانک‌ها استفاده نشود و نیز مواد زائد را در طول مدت ۱/۵ ماه عملیات کمپوست حداقل دو مرتبه و بیشتر زیر و رو نمایند تا از ایجاد بو و تکثیر مگس جلوگیری شود. چنانچه چاله‌ها دور از مناطق مسکونی باشد زیر و رو کردن مواد زائد ضرورت ندارد و مدت زمان کمپوست کردن ۴ تا ۶ ماه خواهد بود. باکتری‌های موجود در مواد زائد درجه حرارتی بین ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد تولید می‌کنند و باعث تبدیل این مواد به پودر می‌شوند که کود بسیار مناسبی است و می‌تواند در کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد.

۲- روش پشته

پشته‌های مواد زائد جامد آلی را بایستی روی زمین نسبتاً مسطح بنا کرد. برای جلوگیری از تشکیل ماندآب در اطراف پشته بایستی زه‌کشی کافی انجام شود.

اندازه تلبار پشته‌ها با رطوبت موجود در مواد زائد آلی و درجه حرارت هوا تغییر خواهد کرد.

پشته‌های بزرگ موجب گسترش بیش از حد درجات حرارت در تابستان می‌شوند. کاهش اندازه پشته‌ها موجب اتلاف بیشتر حرارت می‌شود. ارتفاع مناسب هر پشته حدود ۱ تا ۲ متر در تابستان و ۱/۸ متر در زمستان است. ضمناً توده مواد را باید به طور هفتگی زیر و رو و هوادهی نمود. پس از چند هفته رنگ، بو و مشخصات ظاهری تغییر می‌کند و کمپوستی با بوی خاک و رنگ سیاه مایل به قهوه‌ای تشکیل می‌گردد.

تهیه کمپوست را در داخل حیاط یا باغچه منازل نیز می‌توان انجام داد.

۳ - ورمی کمپوست: متشکل از ورم (کرم خاکی) و کمپوست به معنای نوعی کود آلی است که از فعالیت کرم خاکی حاصل می‌گردد. بیش از ۲۷۰۰ نوع کرم خاکی در طبیعت وجود دارد این کرم‌ها با کاوش خاک و تغذیه عناصر موجود در خاک و آمیختن آن با آنزیم‌های موجود در بدن خود، خاک را تازه می‌کنند و قدرت باروری آن را افزایش می‌دهند همچنین به دلیل جابجایی مداوم در خاک، با ایجاد سوراخ‌های زیاد، راه نفوذ اکسیژن به خاک را آسان می‌کنند. تولید ورمی کمپوست فرایندی نیمه هوازی است (حدود ۸۰٪ رطوبت) که توسط گونه‌ای خاص از کرم‌ها، قارچ‌ها، باکتری‌ها، و اکتینومیست‌ها انجام می‌شود، همچنین مواد حاصل از بستر رشد کرم بوده که پس از دفع مواد زائد از سیستم گوارشی کرم در محیط باقی می‌ماند، ورمی کمپوست، مجموعه‌ای از فضولات کرم به همراه مواد آلی تجزیه شده و نیز اجساد کرم‌هاست که برای گیاه ارزش غذایی فراوانی دارد. در خاک‌هایی دارای مواد دفع شده توسط کرم‌ها، عناصری مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم ۵ - ۱۱ مرتبه بیشتر از خاک‌های بدون کرم است. در اثر عبور مواد آلی از دستگاه گوارش کرم، عناصری از جمله ریزمغزی‌ها زیاد می‌شوند.

تولید ورمی کمپوست، تغذیه کرم‌های قرمز حلقوی بارانی موسوم به *Eisenia Foetida* از مواد آلی پسماندهای آشپزخانه بوده و محصول این فرایند کود آلی است که یکی از غنی‌ترین کودهای شناخته شده در دنیا است.



مزایای ورمی کمپوست

۱. سبک و فاقد هرگونه بو
۲. عاری از تخم علفهای هرز
۳. حاوی میکروارگانیسم‌های هوازی مفید مانند ازتوباکتریها
۴. بالا بودن میزان عناصر اصلی غذایی در مقایسه با سایر کودهای آلی
۵. دارا بودن عناصر میکرو مانند آهن، روی، مس و منگنز
۶. دارا بودن مواد محرکه رشد گیاهی نظیر ویتامین‌ها به ویژه ویتامین B_{۱۲}
۷. قابلیت بالای نگهداری آب و مواد غذایی
۸. عاری از باکتری‌های غیرهوازی، قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌های پاتوژن
۹. اصلاح کننده خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک
۱۰. انطباق کامل با الزامات قوانین و مقررات محیط زیست
۱۱. تولید در داخل کشور (صد درصد)
۱۲. قابل مصرف در پرورش کلیه محصولات کشاورزی
۱۳. هوادهی خاک با ایجاد خلل و فرج و ایجاد پوکی در خاکهای متراکم
۱۴. استفاده از این نوع کود، کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی را نسبت به کود شیمیایی افزایش می‌دهد؛ و مشکلات مربوط به باقی ماندن کود شیمیایی در مواد غذایی را ندارد.

د - جداسازی مواد زباله برای تغذیه دام و طیور

استفاده از زباله برای تغذیه دام و طیور در گذشته رواج داشته است. هم‌اکنون این کار به روش غیر بهداشتی در

روستاها و اطراف شهرها صورت می‌گیرد.



شکل (۳-۶) دفن کردن

پس مانده مواد غذایی و محصولات کشاورزی در صورتی که فاقد آلودگی باشد و نیز تحت شرایط بهداشتی جمع‌آوری شده باشد می‌تواند به مصرف دام و طیور برسد.

ضایعات کشتارگاه‌ها، میوه‌فروشی‌ها و کارخانه‌های تولید مواد غذایی که ابتدا برای از بین بردن میکروب‌ها و موجودات

بیماری‌زا آن در درجه حرارت مناسب اقدام شده باشد، جهت خوراک دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

البته ضایعات کشتاری احتمال انتقال عوامل بیماریزا را در بر دارد. و به دلیل عدم اطمینان از به کارگیری روش‌های مناسب برای از بین بردن میکروب‌ها و عوامل بیماریزا استفاده از ضایعات کشتاری برای مصرف دام و طیور مناسب به نظر نمی‌رسد.

هـ - بازیافت مواد زائد جامد

یکی از مهم‌ترین اهداف پردازش مواد زاید جامد، بازیافت و جداسازی ترکیبات با ارزش از داخل زباله و تبدیل آن به مواد اولیه می‌باشد. امروزه تکنیک‌های مختلفی در جهان برای تفکیک و جداسازی اجزای ترکیبی مواد زاید جامد توسعه یافته‌اند که از مهم‌ترین این تکنیک‌ها می‌توان به دو روش عمده تفکیک از مبدأ و تفکیک در مقصد که ذیلاً به آن پرداخته خواهد شد، اشاره کرد:

الف - تفکیک از مبدأ تولید: روش جداسازی و تفکیک در مبدأ یکی از مهم‌ترین و کم‌هزینه‌ترین روش‌های

جداسازی و تفکیک مواد زاید، محسوب می‌شود. در این روش، زایدات قابل بازیافت پس از جداسازی در منزل جهت ذخیره سازی به ظروف ویژه‌ای که بدین منظور در محیط‌های مسکونی، نصب گردیده‌اند، منتقل و سپس توسط سرویس‌های ویژه و منظم از محل تولید به محل تبدیل، حمل می‌گردند. یکی از محسنات این روش عدم اختلاط و آلودگی مواد زاید قابل بازیافت با هم و در نتیجه عدم نیاز به ضدعفونی و شستشوی مضاعف و هم‌چنین صرف هزینه‌های مازاد است.

ب - تفکیک در مقصد: روش جداسازی و یا تفکیک در مقصد نیز یکی دیگر از روش‌های بازیافت و جداسازی

مواد زاید به حساب می‌آید در این روش زایدات قابل بازیافت پس از ورود به مراکز انتقال و یا دفع به توسط روش سنتی و با صرف نیروی انسانی و یا توسط انواع سیستم‌های مکانیزه همانند سرنده، آهن‌ربا، تونل باد و... از داخل مواد تفکیک و جداسازی می‌گردند.

از نظر کلی تمام موادی را که مصرف‌کنندگان به دور می‌ریزند می‌توان بازیابی کرد.

در کشور ما با وجود ۲۰ درصد مواد بازیافتی از قبیل کاغذ، کارتن، پلاستیک، شیشه و فلزات و نیز حدود ۷۰ درصد مواد قابل کمپوست اتخاذ سیستم بازیافت از مبدأ یک تحول اساسی در مدیریت مواد زاید جامد خواهد بود. قابل ذکر است که در حال حاضر بازیافت از زباله‌های بیمارستانی و مراکز بهداشتی ممنوع می‌باشد.

دفع بهداشتی زباله در خانه بهداشت و مراکز خدمات جامع سلامت

چون قسمتی از زباله خانه‌های بهداشت و مراکز خدمات جامع سلامت حاوی مواد آلوده‌ای از قبیل مواد سرنگ، سرسوزن، و سایل پانسمان و غیره است بنابراین زباله‌ها باید روزانه توسط بهورز خانه بهداشت و در مراکز بهداشتی درمانی توسط افراد تعیین شده در کیسه زباله جداگانه زردرنگ جمع‌آوری و به روش مناسب بی‌خطر سازی و امحاء شود (اتوکلاو کردن و سپس، دفع و یا سوزاندن در زباله سوز و دفع خاکستر).

ضمناً هنگام نگهداری زباله در محل‌های مذکور باید به نکات زیر توجه شود:

۱. سطل زباله در محل نگهداری، قابل شستشو و از جنس پلاستیک باشد و همواره از کیسه زباله استفاده شود.
۲. درب سطل زباله برای جلوگیری از ورود حشرات و اشاعه بیماری همواره بسته باشد.
۳. برای جمع‌آوری و نگهداری پسماندهای تیز و برنده مانند سوزن تزریق، تیغه چاقو، تیغ و شیشه‌های شکسته بایستی از ظروف مقاوم مانند سفتی باکس و یا قوطی‌های فلزی استفاده نمود و نبایستی از کیسه‌های پلاستیکی استفاده شود، زیرا ممکن است موجب پاره شدن کیسه زباله و همچنین فرو رفتن آن به دست فرد حمل‌کننده شود.
۴. هرگز نباید زباله‌های مراکز بهداشتی درمانی و خانه بهداشت را در محیط باز دفع نمود چون استفاده ناصحیح افراد سودجو و کودکان از آن و نیز پراکنده شدن در سطح روستا باعث انتقال بسیاری از بیماری‌ها می‌شود.
۵. زباله این واحدها باید جدا از زباله‌های روستا حمل و دفن شود و در موقع حمل مراقب پاره شدن کیسه زباله باشند تا از آلودگی محیط جلوگیری شود.

مجازات عدم رعایت بهداشت محیط، بیماری و فقر است پس بکوشیم تا مجرم نباشیم.

توصیه‌های بهداشتی نگهداری و دفع زباله در مسکن

جمع شدن فضولات و زباله در محوطه منازل علاوه بر ایجاد منظره ناخوشایند باعث تجمع مگس، پشه و جوندگان که عامل انتقال بسیاری از بیماری‌ها هستند می‌شود. برای جلوگیری از بروز این بیماری‌های لازم است به توصیه‌های زیر توجه شود:

۱. زباله بایستی به طور روزانه جمع‌آوری و در ظرف‌های مناسب و بهداشتی درب‌دار و قابل شستشو در محل مناسبی از منزل نگهداری و حداقل هفته‌ای دو بار از منزل خارج شود.
۲. ظرف زباله باید زیاد بزرگ نباشد تا حمل و نقل و خالی کردن آن توسط یک نفر به راحتی انجام گیرد.
۳. استفاده از کیسه زباله به دفع بهداشتی زباله کمک می‌کند. ولی باید دقت کرد کیسه سوراخ نباشد و از استحکام کافی برخوردار باشد. همچنین نباید مواد آبکی (تفاله چای و پس‌مانده غذاهای آبکی) در کیسه حاوی زباله ریخته شود.
۴. اشیاء تیز و برنده فلزی و تیغ‌های کهنه را مستقیماً داخل زباله نریزید، بلکه آنها را در یک ظرف یا قوطی (ظرف خالی شامپو و غیره...) ریخته، داخل زباله بیندازند شیشه و غیره نیز جداگانه جمع‌آوری شود.
۵. به خانوارها توصیه شود که در تهیه مقدار غذا و نگهداری صحیح مواد غذایی و فاسد نشدن آنها دقت کنند تا از تولید زیاد زباله جلوگیری شود.
۶. از ریختن زباله روی زمین و یا جمع‌آوری کردن آن در گوشه حیاط خودداری کنند.
۷. پوست میوه‌ها، باقیمانده سبزی‌ها و مواد غذایی را قبل از مخلوط کردن با سایر زباله‌ها می‌توان برای خوراک حیوانات اهلی استفاده کرد.
۸. لاستیک و مواد پلاستیکی و قوطی‌های اسپری (افشانه) را نباید سوزانید. چون دود و بخارات سمی و زیان‌آور ایجاد نموده و یا منفجر شده ایجاد جراحات و صدمات جسمی می‌کند.
۹. زباله و فضولات حیوانی کوچک‌ها و معابر روستا بایستی با همکاری کلیه اهالی و شورای روستا به طور منظم جمع‌آوری شود.

توصیه بهداشتی جمع‌آوری و دفع فضولات حیوانی در مسکن

۱. تا حد امکان مسیر رفت و آمد و محل نگهداری حیوانات را از منزل مسکونی و مسیر رفت و آمد افراد جدا کنند.
۲. ابزار جمع‌آوری زباله مثل چرخ دستی و یا تراکتور و غیره بایستی مرتباً تمیز شده و متناوباً شستشو گردد، چون وجود لکه‌های زباله باعث عفونت و ایجاد بوی نامطبوع و رشد میکروب‌ها می‌شود.
۳. برای دفع زباله، محل مناسبی دور از منازل و منابع آب و چشمه‌ها و نهرها انتخاب کنند، شیار یا گودالی در آن ایجاد نمایند و زباله‌ها را در آن بریزند و روزانه بامقداری خاک روی آن بپوشانند در صورت امکان اطراف آن را محصور کنند.
۴. در مورد فضولات حیوانی نیز می‌توان زمینی جدا از محل زباله با همان شرایط در نظر گرفت.
۵. انباشتن پهن و فضولات حیوانات روی هم سبب ایجاد گرمای ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد در مرکز توده می‌گردد که تخم و نوزاد مگس در این درجه حرارت از بین می‌رود.
۶. در صورتی که فضولات حیوانی و پهن زود خشک شوند تخم و نوزاد مگس در آن‌ها از بین می‌رود. پاشیدن آن‌ها در لایه‌های نازک روی مزارع یکی از راه‌های جلوگیری از تکثیر مگس در مناطق نسبتاً گرم است، این عمل در نقاط مرطوب چندان مؤثر نیست.
۷. در روستاهایی که فضولات حیوانات به صورت تاپاله برای سوخت استفاده می‌شود بایستی زمینی در فاصله مناسب و دور از خانوارها به این منظور اختصاص داده شود و از تهیه تاپاله نزدیک خانه یا چسبانیدن به دیوار خانه خودداری شود.
۸. ضخامت تاپاله بایستی کمتر شود تا زودتر خشک شده و مگس‌ها و حشرات در آن پرورش نیابند.
۹. راه‌حل‌های دیگری نیز براساس خصوصیات و اطلاعات ممکن است وجود داشته باشد و اجرا شود که با بررسی جوانب بهداشتی آن‌ها می‌توان توصیه نمود و به کار برد.

نظافت کلی محیط روستا (زیباسازی)

کثیف بودن محیط روستا مانند وجود جاده‌های خاکی و شن‌ریزی نشده، تراکم گل‌ولای در داخل جوی، نهر، سطح منازل یا داخل کوچه‌های ده و همچنین وجود آشغال، مواد زائد مانند کاغذ پاره، کاه، خاکستر و غیره... ضمن

این که محیط کثیف و بدمنظره‌ای ایجاد می‌کند باعث آلودگی و در نتیجه انتقال بیماری‌های مختلف میکروبی و انگلی می‌گردد.

با توجه به اهمیت موضوع، نظافت کلی محیط روستا از جهات مختلف باید مورد توجه قرار گیرد و با همکاری مردم اقدامات زیر انجام شود:

الف - بهورزان باید از کلیه نقاط روستا بازدید نموده و عواملی که باعث می‌شوند تا محیط روستا کثیف و بدمنظره باشد را شناسایی نمایند.

برخی از این عوامل عبارتند از:

۱. جاده‌های خاکی و شن‌ریزی نشده
۲. وجود زباله و خاکروبه در کوچه‌ها
۳. تراکم گل‌ولای در داخل نهرها و عدم جریان آب در آن‌ها
۴. نگهداری زباله در محوطه حیاط منازل بدون رعایت اصول بهداشتی
۵. عوض نکردن آب حوض‌های راکد
۶. وجود مستراح‌های غیربهداشتی و جاری شدن فاضلاب در داخل کوچه
۷. عدم جمع‌آوری فضولات حیوانی و ساختن تاپاله در منزل برای سوخت
۸. وجود محل‌های مخروبه که جهت تلنبار کردن زباله از آن استفاده شده است.
۹. سایر مواردی که به نظافت محیط روستا لطمه می‌زند.

ب — موارد غیر بهداشتی در محیط را با اعضای شورای روستا، معتمدین محلی و مسئولین مرکز بهداشتی و درمانی در میان گذاشته و پیشنهادات و راه‌حل‌های مناسب را انتخاب کنید تا از طریق آموزش بهداشت موجب جلب مشارکت مردم برای از بین بردن موارد غیربهداشتی در روستا فراهم گردد.

قابل ذکر است طبق بند ۶ ماده ۶۹ دستورالعمل شوراهای روستا، مراقبت در اجرای مقررات بهداشتی و حفظ نظافت و ایجاد زمینه مناسب برای تامین بهداشت محیط روستا، از وظایف اصلی دهیاران میباشد.



شکل (۷-۳) جلب مشارکت مردم در زیباسازی محیط روستا بسیار مؤثر است

الف - تمرین نظری

۱. اجزای تشکیل دهنده زباله کدام است؟
۲. انواع روش های دفع بهداشتی زباله را نام ببرید؟
۳. نکاتی که برای دفن بهداشتی زباله باید در نظر گرفت را توضیح دهید.
۴. روش های مورد استفاده برای کمپوست کردن زباله را بنویسید.
۵. مراحل عملیات مربوط به دفع زباله را نام ببرید.
۶. برای نگهداری زباله در منزل چه نکاتی را باید رعایت نمود؟ بنویسید.
۷. مشخصات سطل زباله را بیان کنید.
۸. فرایند جمع آوری و دفع زباله در روستا را لیست کنید.
۹. نحوه دفع بهداشتی زباله در خانه بهداشت و مراکز بهداشتی درمانی را توضیح دهید.
۱۰. توصیه های بهداشتی دفع فضولات و زباله در مسکن را بنویسید. به تفکیک هر یک ۴ مورد اشاره نمایید.
۱۱. تأثیرات دفع غیر بهداشتی زباله را بر محیط زیست بیان کنید.
۱۲. از نظافت صحیح با کلاه، دستکش، ماسک، لباس، کفش، دستمال، شستن دستها.

تمرین عملی

۱. همراه مربی از محیط روستا بازدید نموده و موارد غیر بهداشتی در محیط را یادداشت نمایید.
۲. در جلسه ای با حضور مربی، اعضای شورای روستا را دعوت کنید و در مورد معضلات بهداشتی روستا با آن بحث و گفتگو نمایید.
۳. همراه مربی از محل دفع بهداشتی زباله در روستا دیدن کنید و برای اشکالاتی که وجود دارد راه حل های مناسب پیشنهاد نمایید.
۴. با کمک بهورزان همکلاسی یک روزنامه دیواری با موضوع دفع بهداشتی زباله تهیه نمایید و در کلاس درس نصب کنید.
۵. از مربی بخواهید برای اهالی روستا در مورد اثرات دفع ناصحیح زباله بر محیط زیست صحبت کند به روش آموزش و ارتباط او با روستاییان توجه کنید.
۶. از محل دفن زباله در شهر دیدن نمایید و گزارشی در مورد آن تنظیم کنید.

فصل چهارم مبارزه با حشرات و جوندگان

اهداف:

پس از مطالعه این فصل انتظار می‌رود بتوانید:

۱. روش‌های مبارزه با حشرات و جوندگان را نام ببرید.
۲. نحوه زیست حشرات و جوندگان را بیان کنید.
۳. نقش بیماری‌زایی حشرات و راه‌های مبارزه با آن‌ها را توضیح دهید.

حشرات شاخه‌ای از جانوران بی‌مهره‌اند که دارای پاهای بندبند و پوشش خارجی از جنس کیتین هستند. این جانوران مشتمل بر راسته‌های متعددی چون: حشرات - کنه‌ها - هییره‌ها - هزارپایان و غیره‌اند. بعضی از آن‌ها در بارور کردن گلها به انسان کمک می‌کنند. ولی بخش بزرگ حشرات یا برای انسان فایده ندارند و یا جزو بزرگترین دشمنان او می‌باشند. این دسته از حشرات غلات را نابود کرده و ذخایر خوراکی انسان را از بین می‌برند و بعضی هم که در تماس نزدیک با انسان‌اند به عنوان ناقل یا حامل بیماری‌ها عمل می‌کند از این رو با توجه به نقش مهم تعدادی از حشرات و جوندگان در انتقال و انتشار بیماری‌ها به انسان، آشنایی با روش‌های مبارزه با آن‌ها در جهت سالم‌سازی و حفظ محیط زیست، امری ضروری به نظر می‌رسد.

انتقال بیماری‌ها توسط حشرات:

در انتشار بیماری‌ها توسط حشرات سه نوع چرخه انتقال کلی وجود دارد:

۱. انتقال مکانیکی: در این روش عامل بیماری‌زا به طور مکانیکی توسط حشرات منتقل می‌شود. نمونه‌های انتقال مکانیکی عبارتند از: انتقال بیماری اسهال ساده، اسهال خونی، حصبه و شبه حصبه، مسمومیت غذایی و تراخم به وسیله مگس خانگی.

۲. انتقال بیولوژیکی: هر گاه عامل بیماری‌زا در بدن میزبان حشره (ناقل) دچار تغییر شود، انتقال بیولوژیکی نامیده می‌شود. انتقال بیولوژیکی یا زیست شناختی بر سه نوع است:

الف - (انتقال بیولوژیکی تکثیری): در این روش عامل بیماری در بدن ناقل فقط تکثیر پیدا میکند. ولی تغییر مرفولوژیک در آن ایجاد نمی‌شود. مانند طاعون و تیفوس

ب - (انتقال بیولوژیکی تکاملی): در این روش عامل بیماری هیچگونه تکثیری در بدن ناقل پیدا نکرده و فقط دستخوش تغییر شکل و تکامل شده تا به فرم آلوده کننده و قابل انتقال در آید. مانند انگل فیلاریوز در پشه کولکس و کرم پیوک در سخت پوست سیکلوپس

ج - (انتقال بیولوژیکی به روش تکثیر و تکامل): در این روش انتقال، عامل بیماری در بدن ناقل علاوه بر تکثیر تغییر شکل و تکامل نیز می‌یابد. مانند بیماری مالاریا، سالک

۳ - انتقال عمودی یا انتقال از طریق تخم: در این نوع انتقال عوامل بیماری‌زا از طریق آلوده کردن تخمدانهای ناقل و نهایتاً تخمهای تولید شده، به نوزاد بندپا منتقل می‌شود. در این روش ناقل قادر است بدون تغذیه از خون آلوده

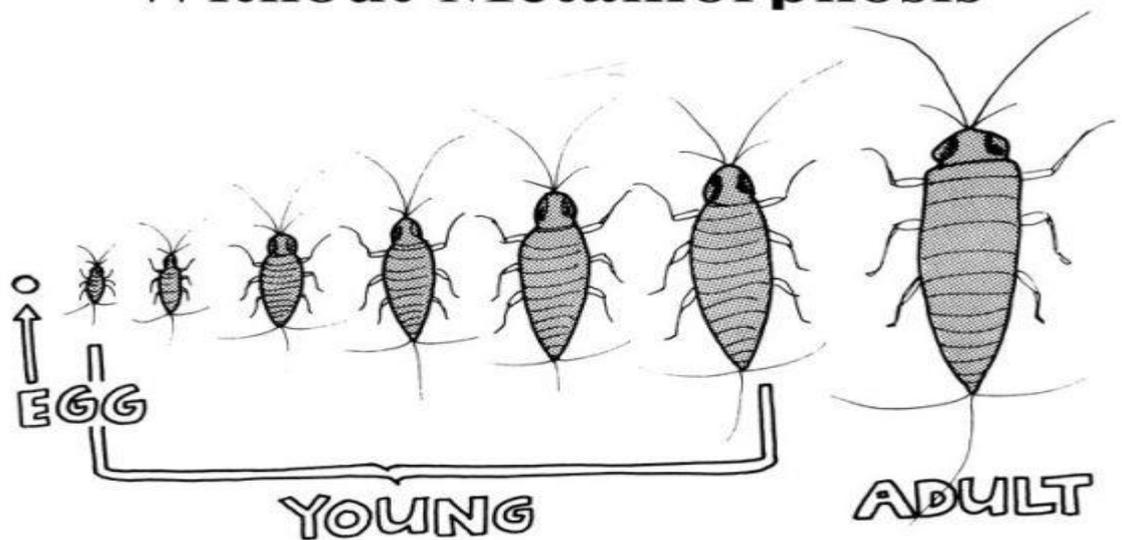
تا چندین نسل آلودگی را حفظ کند .

دگردیسی به فرآیند رشد جانداران از مرحله جنینی تا رسیدن به بلوغ گفته می‌شود که در طی آن جاندار از دوره جنینی تا تبدیل شدن به یک جاندار بالغ، شاهد تغییرات و دگرگونی‌های مختلفی در شکل ظاهری، ساختار بدن و کارکرد اندام‌ها می‌باشد.

انواع دگردیسی شامل

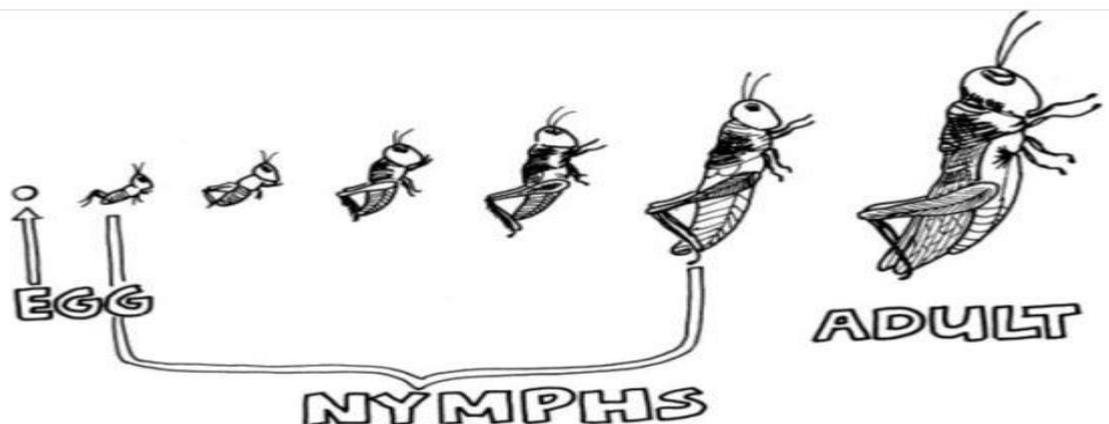
بدون دگردیسی : در این نوع رشد تفاوت بین حشرات نابالغ و بالغ مشاهده نشده و حشره در هر بار پوست اندازی دارای جثه بزرگتری می‌شود .

Without Metamorphosis

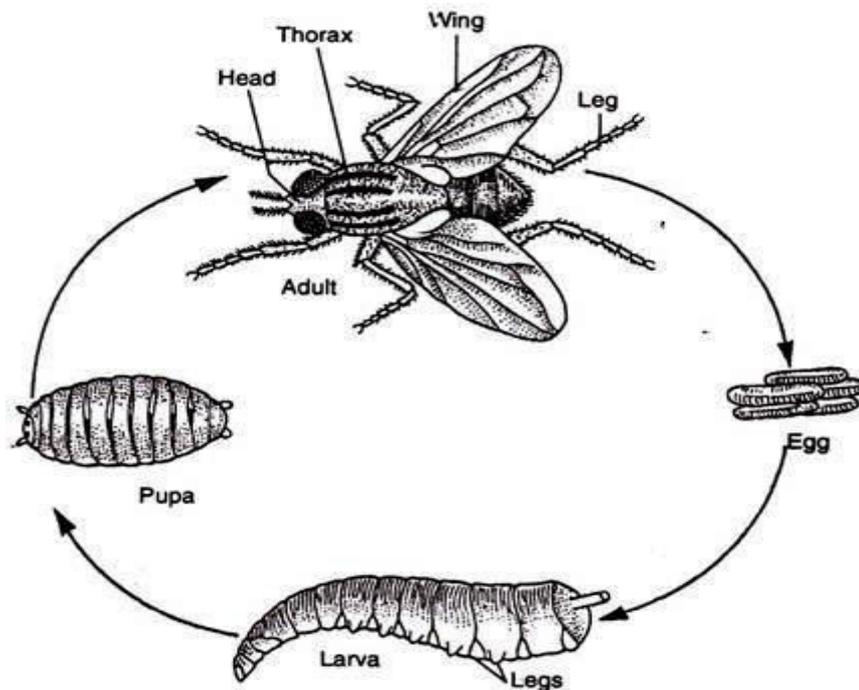


دگردیسی ساده یا ناقص : در این گونه از حشرات شکل عمومی نابالغ و بالغ مشابه بوده ولی تفاوت‌های ساختمانی مشخص بین این دو وجود دارد مثلاً تفاوت در تعداد بندهای شاخکها ، وضعیت بال و... در حشرات با دگردیسی ناقص مراحل زندگی شامل تخم ، پوره یا نمف و حشره بالغ . این گروه مانند شپشها ، ساسها و سوسکهای حمام

Gradual Metamorphosis



دگردیسی کامل : این نوع دگردیسی مختص حشرات بوده در این نوع دگردیسی هیچ شباهت ظاهری بین حشره نابالغ و بالغ مشاهده نشده و حشره نابالغ در مرحله شفیرگی دچار تغییرات اساسی شده و تبدیل به حشره بالغ می شود مراحل زندگی در این حشرات شامل : تخم ، لارو (کرمینه)، شفیره، و بالغ می باشد. این گروه مانند مگس ها ، پشه ها و ککها می باشند.



شمایی از دگردیسی کامل

روش های مبارزه:

به طور کلی روش های موجود در مبارزه با حشرات به شرح زیر تقسیم می شود:

۱- **مبارزه فیزیکی یا مبارزه زیست محیطی:** بهترین روش مبارزه با حشرات است. زیرا احتمال بدست آوردن نتایج دائمی را دارد. در این روش، سعی بر این است که محیط زیست را برای حشرات نامناسب ساخته و به این وسیله آن ها را معدوم، و حداقل برسانند. نمونه های دستکاری زیست محیطی عبارتند از: از بین بردن محل های تکثیر (تخم ریزی) با توجه به نوع حشره، عملیات زهکشی و پر کردن، تدابیر به دقت برنامه ریزی شده برای آب، تدارک آب لوله کشی برای جامعه، دفع مناسب زباله و فضولات دیگر، آموزش بهداشت همگانی و...

۲- **مبارزه شیمیایی:** مواد شیمیایی بکار برده شده بر علیه حشرات به نام حشره کش موسومند که از لحاظ چگونگی

تأثیر، به سموم داخلی، تماسی یا خارجی و تنفسی تقسیم‌بندی می‌گردند. اغلب حشره‌کش‌ها ممکن است از دو یا سه راه فوق وارد بدن حشره شده و باعث مرگ جانور گردند. طیف گسترده‌ای از حشره‌کش‌ها شامل ترکیبات آلی کلردار، آلی فسفردار و گروه کاربامات برای مبارزه با ناقل‌ها در دسترس است. باید یادآوری کرد که مبارزه به وسیله حشره‌کش‌ها علیه ناقل‌ها دیگر به تنهایی مؤثر نیست، زیرا در بیش از یکصد گونه از حشرات که از نظر بهداشت عمومی اهمیت دارند، مقاومت در برابر حشره‌کش‌ها پدید آمده است. ضمناً خطر آلودگی محیط زیست مصرف بسیاری از حشره‌کش‌ها را در بعضی از کشورها محدود کرده است و سعی بر این است ترکیباتی که به آسانی قابل تجزیه به وسیله میکروب‌ها بوده و کمتر برای انسان و جانوران سمی هستند، به جای مواد بشدت پایدار (مانند DDT) به منظور پرهیز از آلودگی ناخواسته محیط زیست، آن هم در یک مبارزه ضربتی، به دلیل سرعت بخشیدن و بصورت تلفیقی با سایر روش‌ها (مبارزه فیزیکی) استفاده شود.

۳- **مبارزه بیولوژیکی یا زیست‌شناختی:** برای آن که آلودگی محیط زیست به مواد سمی شیمیایی کاهش یابد، اکنون بر مبارزه زیست‌شناختی بیشتر تأکید می‌گردد. در روش بیولوژیکی با استفاده از موجودات زنده و دشمنان طبیعی، نسبت به کاهش حشرات اقدام می‌شود. به عنوان مثال، به کارگیری ماهی‌های لاروخوار به ویژه ماهی گامبوزیا در آب‌های راکد، برکه‌ها و استخرها، جهت مبارزه با پشه مالاریا، کاملاً معروف است. ضمناً انواع گوناگون عوامل زنده زیست‌شناختی (مانند میکروب‌ها، قارچ‌ها، کرم‌ها، تک‌یاخته‌ها و...) در دست بررسی برای بکارگیری در مبارزه با حشرات هستند. ولی این بیم هم هست که ایجاد عوامل زنده زیست‌شناختی برای مبارزه با حشرات، برای خود انسان هم خطرناک باشد.

۴- **مبارزه ژنتیکی:** در سال‌های اخیر، در مبارزه ژنتیک با حشرات پیشرفت بسیار به دست آمده است. در این روش با تغییراتی در ژن‌های حشرات و یا عقیم کردن آن‌ها، اقداماتی معمول می‌گردد تا تعداد آن‌ها را کاهش داده و به حداقل برسانند.

۵- **روش تلفیقی:** چون هیچ روشی به تنهایی راه‌حل مبارزه با حشرات را تأمین نمی‌کند، روند کنونی پیروی از روش تلفیقی برای مبارزه با حشرات است که شامل ترکیبی از دو یا چند روش به منظور بدست آوردن بیشترین نتیجه با کمترین کوشش، و پرهیز از بکارگیری بیش از اندازه هر یک از روش‌ها است. ولی همان‌طور که گفته شد، بهترین

مبارزه با حشرات، روش فیزیکی است. اما بدیهی است این قبیل مبارزات با همان سرعتی که بعضی از روش‌های مبارزه مانند استفاده از حشره‌کش‌ها به نتیجه می‌رسد و مخصوصاً در مواقعی که مبارزه ضربتی با یک بیماری مورد نظر است، نتیجه مطلوب نخواهد داشت. لذا بکارگیری روش فیزیکی به عنوان دیگر روش‌های مبارزه در یک مبارزه تلفیقی ضروری است و در صورت لزوم، روش‌های شیمیایی و فیزیکی، توأمأ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اینک با شناخت مختصر از روش‌های کلی مبارزه علیه حشرات به ذکر راه‌های پیشگیری و مبارزه با برخی از آن‌ها که از نظر مسایل بهداشتی حائز اهمیت هستند، می‌پردازیم.

الف (پشه

پشه‌ها انواع مختلفی دارند که برخی از آن‌ها از نظر انتقال عوامل بیماریزا مورد توجه‌اند. بعنوان مثال پشه کولکس (پشه معمولی) ناقل آنسفالیت‌های ویروسی و پشه آنوفل ناقل بیماری مالاریا و پشه خاکی در انتقال بیماری سالک به انسان، نقش دارند. روش‌های گوناگون مبارزه با حشرات را می‌توان به روش‌های ضد لارو و پشه، ضد پشه بالغ و حفاظت در برابر گزش پشه‌ها طبقه‌بندی کرد:

— روش‌های مبارزه با لارو: مبارزه فیزیکی یا به عبارتی از بین بردن محل‌های تکثیر و جاهای تخم‌ریزی، مهمترین گام برای کاستن از شمار پشه‌ها و بهترین نوع مبارزه محسوب می‌شود. این کار به «کاهش منبع» معروف است و منظور از آن، هر گونه اصلاحات محیط و تغییرات فیزیکی در سطح زمین یا آب‌هایی است که پشه مراحل مختلف زندگی خود را در آن‌ها می‌گذرانند. با این کار محیط زندگی پشه بصورت نامناسب و غیرقابل زندگی برای آن‌ها در می‌آید. البته «کاهش منبع» مستلزم آگاهی دقیق درباره عادات تخم‌ریزی پشه است. به عنوان مثال اگر موضوع مبارزه پشه کولکس باشد، باید برای از بین بردن منابع تخم‌ریزی، در خانه‌ها و پیرامون آن (مانند گودال‌ها و آبگیرهای روباز) برنامه‌ای تهیه کرد و با حمل و دفع صحیح فاضلاب و هرزآبها، منبع آلودگی را کاهش داد.

اگر مشکل آنوفل باشد، با تدابیر مناسب مهندسی، محل‌های تخم‌ریزی را می‌توان از بین برد. مانند زهکشی، پر کردن و خشک کردن باتلاق‌ها و آب‌های راکد.

اگر مشکل پشه خاکی مطرح باشد، می‌توان گفت دفع صحیح زباله، از بین بردن گل و لای و لجن‌های اطراف ساختمان‌ها، پر کردن ترک‌ها و شکاف‌های دیوارها بهترین روش مبارزه و از تدابیر کاهش منبع به شمار می‌آید. به عبارت

دیگر، روش‌های کاهش منبع به طور کلی نتایج دائمی به بار می‌آورند.

مبارزه شیمیایی نیز یکی از روش‌های کشتن لارو پشه‌ها محسوب می‌شود که متداولترین آن استفاده از روغن‌های معدنی از قبیل گازوئیل، روغن موتور، نفت، روغن‌های ویژه و... می‌باشد که پس از ریختن روغن بر سطح آب، روغن بر آب گسترده و یک لایه نازک تشکیل می‌شود که رسیدن هوا به لارو یا پوپ پشه را قطع می‌کند. سم معدنی سبز پاریس و حشره‌کش‌های صنعتی از قبیل آبیت نیز به منظور لاروکشی در آب‌های راکد، استفاده می‌شود. اما ترکیب‌های آلی فسفردار، از قبیل آبیت به سرعت در آب هیدرولیز می‌شوند و مؤثرترین لاروکش‌های صنعتی هستند. آبیت با غلظت یک پی‌پی‌ام لاروکشی بسیار مؤثر شناخته شده و کمترین سمیت را هم دارد. ترکیب‌های آلی کلردار مانند د.د.ت برای کارهای لاروکشی تو صیه نمی‌شوند زیرا اثر ابقایی آن‌ها طولانی است. آب را آلوده می‌کند و خطر بروز مقاومت در پشه‌های ناقل بیماری را افزایش می‌دهد.

مبارزه بیولوژیکی نیز روش دیگری است که جهت لاروکشی استفاده می‌شود. طیف گسترده‌ای از ماهیها لارو پشه‌ها را به آسانی می‌خورند. معروفترین این ماهی‌ها گامبوزیا می‌باشد. از طرفی باید توجه داشت که مبارزه بیولوژیکی، تنها هنگامی می‌تواند کارساز باشد که همواره با روش‌های دیگر بکار گرفته شود.

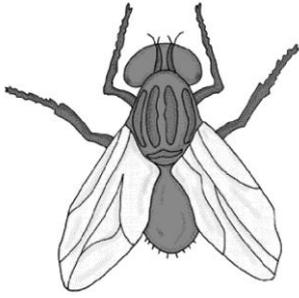
۲— روش‌های مبارزه با پشه بالغ: از طرق مبارزه با پشه بالغ می‌توان به مبارزه شیمیایی و استفاده از حشره‌کش‌های آلی فسفردار و مبارزه ژنتیکی اشاره نمود. البته مقاومت در برابر حشره‌کش‌ها بخصوص بعد از چند سال مواجهه پشه با حشره‌کش، در بین پشه‌ها ایجاد می‌شود. بدین لحاظ، مبارزه ژنتیکی کارسازتر و ارزان‌تر خواهد بود، گرچه استفاده از فنون این نوع مبارزه هنوز در مرحله پژوهشی است.

۳— حفاظت در برابر گزش نیش پشه‌ها: استفاده از پشه‌بند، نصب توری جهت پنجره‌ها و استفاده از دورکننده‌های پشه از تدابیر حفاظت در برابر نیش پشه‌ها به شمار می‌رود.

ب) مگس خانگی:

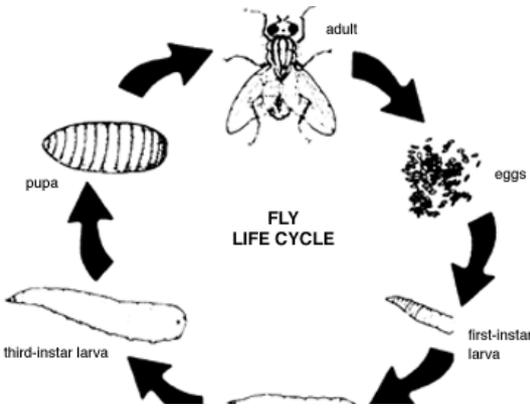
در زندگی مگس چهار مرحله مجزا وجود دارد: تخم، لارو، شفیره و بالغ. طول چرخه زندگی مگس با توجه به درجه حرارت از تخم تا بالغ معمولاً بین ۱ هفته تا ۳ هفته است. در شرایط سردتر ممکن است تا ۳ ماه هم طول بکشد. تخم‌ها معمولاً در عرض ۸ تا ۲۴ ساعت باز گردیده و به لارو تبدیل می‌گردند، که دوره لاروی ۴ تا ۷ روز بوده و

دوره پوپ (شفیره) ۴ تا ۵ روز طول می کشد و پس از آن به مگس بالغ تبدیل می گردد. (شکل ۱-۴)



شکل (۱-۴) مگس های بیماری را به وسیله پاها و بال ها از طریق دهان و مدفوع خود منتقل می نمایند.

مگس معمولاً در طول دوره زندگی ۵ بار تخم گذاری می کند و در هر بار حدود ۷۵ تا ۱۵۰ تخم می گذارد.



شکل (۲-۴) چرخه زندگی مگس خانگی

محل تکثیر و تولیدمثل مگس ها

مگس های ماده تخم های خود را روی مواد آلی در حال فساد، تخمیر و یا با منشأ نباتی و حیوانی می گذارند. مگس خانگی برخلاف مگس های گوشت و مگس هایی که نوزادان آن ها گوشت می خورند، به ندرت روی گوشت و یا لاشه ها تکثیر می یابد. (شکل ۲-۴)

۱- فضولات حیوانی (پهن)

توده های انباشته شده مدفوع حیوانات از مهم ترین محل های تولیدمثل مگس خانگی است. جذابیت فضولات حیوانی و کود برای تولیدمثل مگس ها به میزان رطوبت (خیلی خیس نباشد)، بافت (خیلی جامد نباشد) و تازگی (به طور طبیعی بیشتر از یک هفته نباشد) آن بستگی دارد.

توده های زباله و مواد زاید حاصل از فرآیند غذا محیطی مناسب برای تکثیر مگس ها هستند. این زباله ها شامل مواد زاید حاصل از آماده سازی، پخت و سرو غذا در خانه و در اماکن عمومی و علاوه بر آن حمل و نقل، انبار کردن و فروش مواد غذایی مانند میوه ها و سبزیجات در بازارها هستند.

۲- کودهای آلی

مزارعی که با مواد آلی از قبیل پهن، مدفوع، زباله و پودر ماهی زیاد کود داده می شوند، مکان مناسبی برای تکثیر و تولیدمثل مگس ها هستند.

۳- فاضلاب

مگس خانگی در لجن فاضلاب و مواد زاید جامد در جوی‌ها، چاه‌های فاضلاب (حوضچه‌های زیرزمینی برای فاضلاب خانه‌ها) و چاه مستراح‌ها تولیدمثل می‌کند.

۴- توده‌های گیاهی

توده‌های علف در حال فساد، تل‌های کمپوست و سبزی‌های انباشته شده‌ی در حال تجزیه، مکان‌های مناسبی برای تکثیر مگس‌ها هستند.

بیماری‌زایی

مگس خانگی که به آن مگس کثیف نیز گفته می‌شود انسان را نمی‌گذرد، و باعث بیماری خاصی هم نمی‌شود اما به علت انتقال عوامل بیماری‌زا توسط دست و پا، پرزهای روی بدن و حتی استفراغ و مدفوع خود و حمل میلیون‌ها عامل بیماری‌زا در هر جابجایی از نجاسات به روی مواد غذایی، ناقل مکانیکی خطرناکی محسوب می‌شود که قادر است کلیه عوامل بیماری‌زای روده‌ای از قبیل اسهالها، وبا، حصبه، بیماری‌های انگلی، تراخم و ... را منتقل نماید.

راه‌های مبارزه

۱. نصب توری بر پنجره‌ها، درها و سوراخ‌های تهویه
۲. استفاده از طعمه مگس به صورت رشته تسبیجی و نوار پلاستیکی
۳. به کار بردن پشه‌بند روی تختخواب و گهواره بچه
۴. کشتن مگس‌ها توسط مگس‌کش دستی یا کاغذهای چسبی و یا مگس‌کش‌های برقی
۵. احداث توالت‌های بهداشتی به منظور پرهیز از دفع در فضای آزاد
۶. تمیز نگه داشتن توالت و پوشیده سره آن بعد از استفاده
۷. نگهداری زباله در زباله‌دان درب‌دار
۸. تمیز نگه داشتن مراکز تهیه، توزیع و فروش مواد غذایی
۹. پوشانیدن روی مواد غذایی یا نگهداری آن‌ها در ظروف سر بسته
۱۰. نظافت محیط زندگی و کوچه‌ها و معابر روستا و جمع‌آوری زباله حداقل یک روز در میان و دفع بهداشتی

زباله

۱۱. دفع بهداشتی لجن و فاضلاب

۱۲. جلوگیری از جمع شدن فاضلاب در منزل و هدایت آن توسط نهرهای پوشیده با شیب مناسب به محل

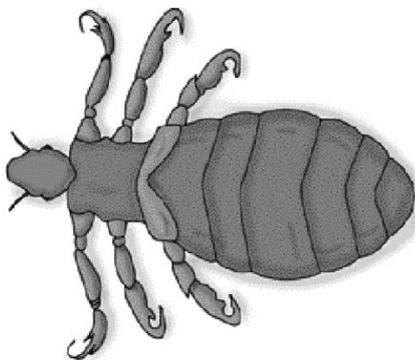
دفع فاضلاب

۱۳. تسطیح و پر کردن گودال‌ها برای جلوگیری از جمع شدن آب باران و به طور کلی بهسازی محیط روستا

ج) شپش

شپش حشره‌ای است که به درجه حرارت طبیعی بدن انسان علاقمند بوده، اشخاص تب‌دار را ترک می‌کند و در

اثر سرما و گرمای بیش از اندازه از بین می‌رود. (شکل ۳-۴)



اصولاً شپش در افرادی دیده می‌شود که با عدم تعویض لباس و شستشوی مرتب بدن موجب یکنواخت ماندن حرارت پوست شده و به خصوص در فصل سرما پوشیدن چند لباس روی هم محیط مناسبی برای زندگی شپش بوجود می‌آورد.

شکل (۳-۴) بهترین راه مبارزه با شپش رعایت نظافت شخصی است

انواع شپش

۱. شپش سر: این شپش معمولاً تخم‌های خود را به موهای سر

می‌چسباند.

۲. شپش بدن: بیشتر روی لباس‌ها به سر برده و بای تغذیه، خود را به پوست بدن می‌رساند. تخم‌های خود را

روی تار و پود لباس می‌چسباند.

۳. شپش عانه: این شپش به موهای ناحیه عانه و اطراف مقعد می‌چسبند؛ ولی در سایر جاهای مودار بدن مثل

زیر بغل، مژه و ابرو نیز ممکن است دیده شود.

وقتی که شرایط بهداشت و نظافت مراعات نشود شپش‌ها تکثیر فوق‌العاده پیدا کرده و از انسان سلب آسایش

می‌کنند.

نقش بیماری‌زایی شپش

شپش از انسان خونخواری می‌کند. در محل گزش، خارش و سوزش ایجاد می‌شود و ممکن است در اثر خراشیدن زخم شده

و عفونی شود. شپش بیماری‌های خطرناکی مانند تیفوس و تب راجعه را به انسان منتقل می‌کند.

راه‌های پیشگیری و مبارزه

بهترین راه پیشگیری و مبارزه با شپش نظافت شخصی و مراعات موازین بهداشتی است. مردم را، باید به حمام رفتن و کوتاه کردن موهای زائد بدن و تعویض لباس تشویق کرد.

در صورت آلوده شدن بدن به شپش برای مبارزه با آن به کار بردن دستورات زیر ضرورت دارد:

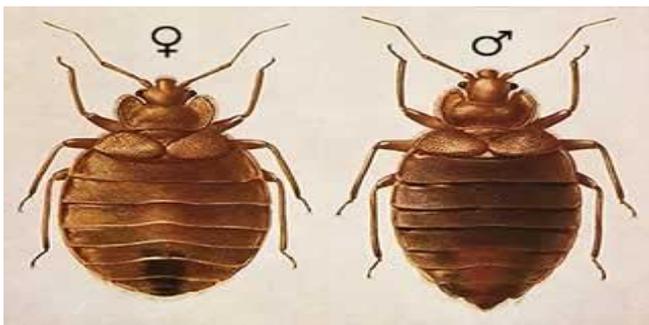
۱. لباس‌های آلوده را در آب و صابون یا پودر لباسشویی تا چند ساعتی خیس نمایند.
۲. در صورت امکان از اطو استفاده نموده و لباس‌ها بخصوص درز آن‌ها را اطو کنند. در صورت نبودن اطو لباس‌ها به مدت ۵ دقیقه جوشانیده شود.
۳. لباس‌های اضافی و وسایل آلوده به شپش را پس از شستشو در مقابل اشعه آفتاب و یا هوای سرد خارج از اتاق پهن نمایند. در زمستان گاهی درب و پنجره اتاق را باز گذارده و ملحفه، لحاف و پتوها را در معرض هوای سرد قرار دهند.
۴. موی سر افراد مبتلا اگر کودک و یا مرد هستند از ته تراشیده شود و در مورد خانمها موها کاملاً کوتاه شود.
۵. با شانه ریز مرتباً موها را شانه و با دست شپش‌ها گرفته شود.
۶. مخلوط نفت با روغن نباتی را به موهای آلوده به شپش بمالند، سپس با یک حوله روی آن را بپوشانند و یک ساعت بعد موها را بشویند.
۷. وسایل خواب و لباس‌ها را درمحل سردی به مدت یک ماه باید نگهداری کرد تا شپش‌ها بدون غذا مانده و تلف شوند.
۸. روی محل گزیدگی شپش را نباید خاراند؛ چون ممکن است موجب بیماری شود.

(د) ساس:

ساس تختخواب نام عامیانه نوعی از حشرات است که بدنی بیضی شکل و به رنگ قهوه ای مایل به قرمز دارند و در سطح پشتی بدن دارای چروکیدگی های نامنظمی هستند حشره تازه از تخم درآمده تقریباً بی رنگ اما بسیار شبیه به فرم بالغ است تنها تفاوت آنها در کوچک بودنشان است. پس از خونخواری، حشره بالغ به رنگ قهوه ای مایل به قرمز و حشره تازه از تخم درآمده به رنگ قرمز یا زرشکی در ساس را می توان به کمک لکه های ناشی از مدفوع آنها

تشخیص داد ساس در نزدیکی محل مخفی شدنش مدفوع می کند

ساس از کک بزرگتر است (شکل ۴-۴) و روزها در شکافها و درزها مخفی هستند. لانه مرغ، کبوتر یا بامهای پوشیده از علوفه محل مناسبی برای زیست این حشره است و حتی ممکن است در پشت قاب عکس، پریز برق و سایر محل های گرم اتاق تخم ریزی کند و لای درز تشک و متکا و شکاف اجناس چوبی مخفی می شود و شب خارج شده و به انسان نیش می زند. آن ها اغلب در شب فعالیت می کنند اما اگر یک هفته از خانه دور باشید، همین که به استراحت بپردازید یا روی مبل بنشینید به سراغ شما خواهند آمد. می بینید که روشن گذاشتن چراغها در مورد این خون آشام های کوچک، مخصوصاً زمانی که گر سینه هستند، چندان مؤثر نیست. ساسها هنگام خونخواری ۳ یا ۴ بار با فاصله چند دقیقه شخص را میگزند تا سیر شوند زمان تغذیه ساس بالغ ۱۰-۱۵ دقیقه است. ماده بالغ روزی ۲-۳ تخم میگذارد. که در طول زندگی جمعاً ۲۰۰-۵۰۰ تخم می رسد. تخم های یک میلیمتری سفید مروارید شکل اند. در مکانهای یاد شده (شکاف دیوارها/یرتخت/پشت قاب عکسها..) قرار داده میشوند. زمان باز شدن تخم ها که معمولاً ۱۰-۹ روز بعد از جنین دار شدن است به درجه حرارت بستگی دارد. چرخه زندگی آنها ۳ مرحله دارد تخم/نمف/بالغ/که در مرحله نمفی ۵ مرحله وجود دارد. که هر مرحله قبل از پوست اندازی به یک وعده خون نیاز دارد تا تبدیل به مرحله بعدی شود مراحل تخم تا بلوغ کامل و تخم گذاری مجدد بسته به حرارت محیط ۶ هفته تا چند ماه متغیر است. در حرارت ۲۷ درجه تخم ها در کمتر از یک هفته شکفته میشوند. در طول سال چند نسل ساس بوجود می آید. در دسترس بودن منبع خون در زمان تولید مثل تاثیر میگذارد. ساس های بالغ در تابستان هر هفته تغذیه میکنند. در ماههای سرد تر تغذیه آنها کمتر صورت میگیرد. در زمستان چیزی نمی خورند و در بهار برای تغذیه ظاهر میشوند. ساس ها گرسنگی را تا ۵۵۰ روز تحمل میکنند! خانه هایی که مستاجری هستند بیشتر در معرض آلودگی قرار دارند. ساس ها ناقل بیماری نیستند.



شکل ۴-۴ ساس خون انسان را می مکد.

نقش بیماری زایی

در بعضی موارد گزش مداوم آن علاوه بر کم خونی، تحریکات عصبی، بی خوابی، ضعف عموم، طپش قلب و سردرد نیز ایجاد می کند و به واسطه ترشحات بزاقی ساس در محل گزش خارش و تحریکات پوستی ایجاد می شود.

راه‌های مبارزه

برای مبارزه به‌سازی محیط در الویت است در شرایط اضطراری میتوان تلفیقی از روش فیزیکی و شیمیایی استفاده کرد

۱- بهسازی محیط (روش فیزیکی)

۲- سمپاشی (روش شیمیایی)

بهسازی محیط :

- بخارشوئی تشک های خوشخواب
- تکاندن تشک های معمولی و سنتی و همچنین بالش ها و کشیدن جاروبرقی بروی آنها .
- شستشوی منظم و تعویض مداوم ملحفه و روبالشی
- جارو کشیدن روزانه منزل ، مبلمان و اثاثیه داخلی منزل بخصوص لابلای فرو رفتگی ها و چین خوردگی های آنها با استفاده از جاروی برقی.
- تعمیر شکاف های موجود در گچ دیوار
- تعمیر برآمدگی های ایجاد شده در کاغذ دیواری
- رنگ آمیزی و تعمیر لوازم قدیمی چوبی بخصوص محکم کردن اتصالات میان قطعات
- گذراندن شعله شمع از زیر فنر های تختخواب و درزها و شکاف های ان در صورتی که فلزی باشد

روش مبارزه شیمیایی :

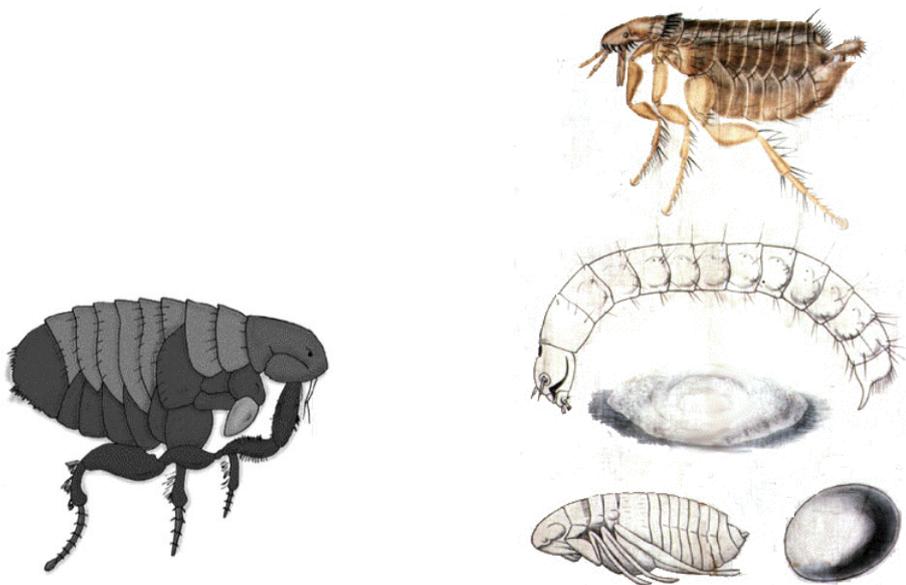
- ۱- دورکنندها
- ۲- مه پاش یک جا رهش (این وسیله شبیه قوطی ائروسول است اما طوری طراحی شده که محتویات قوطی با یک بار رها سازی کلی و یکجا از دریچه ی مخصوص خارج می شود)
- ۳- مولد های دود (معمولاً حاوی حشره کش پیرتروئید بوده دود دادن داخل فضای منزل استفاده می شود آنها را در مدت ۳-۱۵ دقیقه می سوزاند فقط یکبار قابل استفاده است)
- ۴- پشه بند آغشته به سم (پشه بند آغشته به یک حشره کش پیروترئوئید پایدار در دور کردن یا کشتن ساس تختخواب موثر است)
- ۵- حشره کش های ابقایی از قبیل ملاتیون - دلتا مترین - پرمترین (سم پاشی باید توسط افرادی که دارای مجوز هستند صورت گیرد.)

ه) کک

این حشره در خانه‌ها، شکاف روی خاک‌های شل، دیوار و زمین، زیر قالی، زیر زمین‌ها، انبارها، اصطبل، خاکروب‌ها

و لانه موش‌ها و... زندگی می‌کند. (شکل ۴-۵ و ۴-۶)

کک در بدن انسان، سگ، گربه و موش خونخواری می‌کند.



شکل (۴-۵) کک باعث انتقال بیماری طاعون و تیفوس به انسان می‌شود

شکل (۴-۶) چرخه زندگی کک

نقش بیماری‌زایی

کک میزبان مشترک بین انسان و موش، انسان و خوک، انسان و سگ است و باعث انتقال بیماری طاعون و تیفوس به انسان می‌گردد و با نیش خود تولید جراحات پوستی کرده، موجب ناراحتی انسان می‌شود.

راه‌های مبارزه

برای مبارزه با کک، در خانه‌ها و داخل ساختمان‌ها باید حداکثر نظافت را مراعات کرد. شکاف‌ها و ترک‌های در و دیوار، فرش‌ها و به طور کلی هر جایی را که برای رشد و نمو نوزاد کک مناسب است باید تمیز نگهداشت. البته جارو کردن مرتب اتاق‌ها و نظافت منزل و گردگیری اثاثیه و رعایت مسایل مربوط به بهداشت مسکن از قبیل تهویه مناسب، نور و روشنایی اهمیت زیادی در مبارزه با کک دارد. از آن‌جا که زباله و فضولات حیوانی محیط مناسبی برای رشد نوزاد کک‌ها است. سوزاندن زباله و دفع بهداشتی زباله و فضولات از روش‌های مبارزه فیزیکی اقدامی ضروری می‌باشد.

انهدام لانه جوندگان و مبارزه با موش و نهایتاً استفاده از حشره‌کش‌ها و گردپاشی در مسیر رفت و آمد موش‌ها و درون لانه آن‌ها، نیز از طرق دیگر مبارزه با کک محسوب می‌شود.

و (کنه:

کنه، انگل بدن حیوانات و انسان است، و از آن جا که کنه‌ها در مراحل زندگی (لاروی یا نوزادی، شفیره و نوع بالغ) خونخوار هستند، انگل دائم محسوب می‌شوند. (شکل ۷-۴)

کنه‌ها هم بیماری‌زا و هم ناقل بیماری‌زا هستند. با چسبیدن به بدن میزبان و خونخواری به مدت طولانی، باعث ایجاد ضایعات جلدی، خارش، سوزش و کم‌خونی می‌شوند. از طرفی با ترشح یک نوع سم عصبی در بزاقشان، در هنگام گزش، با توجه به محل چسبیدن، مقدار بزاق ترشح شده و تعداد کنه‌ها، می‌توانند باعث ایجاد بیماری فلج کنه‌ای شوند. هم‌چنین کنه‌ها ممکن است در انتقال بیماری‌هایی از قبیل تب راجعه اندمیک، تب

کریمه کنگو و تب کوه‌های راکی نقش داشته باشند.

راه‌های مبارزه



۱. طویله‌ها و خانه‌های گلی محل مناسبی برای رشد کنه می‌باشد، پس باید آن‌ها را با مصالح ساختمانی مناسب بهسازی کرد.

شکل (۷-۴) کنه انگل بدن حیوانات و انسان است

۲. برای حفاظت انسان از نیش کنه‌ها باید در مناطق روستایی از

پشه‌بندو تخت استفاده شود و پایه‌های تخت در ظرفی محتوی نفت قرار گیرد تا کنه‌ها نتوانند از آن بالا روند.

۳. ایجاد حمام ضد کنه برای حیوانات، که این حمام به شکل دالانی تعبیه می‌شود. داخل این دالان را از مایع ضد کنه پر می‌نمایند و حیوان کنه‌دار را داخل این حمام کرده و او را مجبور به شنا می‌کنند تا طول حمام را با شنا طی کرده و از طرف دیگر خارج شود.

۴. البته قبل از حرکت به داخل حمام، ابتدا حیوان را مجبور به خوردن آب می‌نمایند تا در مسیر حمام نیاز به آب نداشته باشد. در غیر این صورت حیوان مسموم خواهد شد.

۵. در بعضی از روستاها پس از مدتی که دام در اصطبل نگهداری شد اصطبل را می‌سوزاند تا کنه‌هایی که به دیوار چسبیده یا داخل شکاف‌ها قرار دارند به وسیله حرارت از بین بروند.

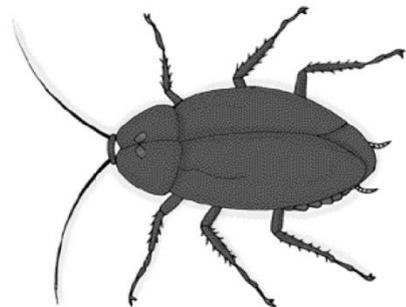
۶. البته باید نظافت اصطبل و سمپاشی و شستشوی حیوانات به موقع انجام شود.

۷. در صورت چسبیدن کنه به پوست بدن، کنه باید با دقت برداشته شود، چون ممکن است اندام دهانی در پوست بماند و ایجاد آگزما و یا عفونت کند. لذا برای برداشتن کنه، ابتدا باید آن را توسط نفت، پارافین، روغن و یا اتر و... بیهوش کرده سپس سر کنه را به آرامی با یک پنس برداشته و دقت شود که بخش‌های دهانی آن کنده نشود.

ز) سوسک:

سوسک‌ها، حشراتی هستند تخم‌گذار و گرمادوست. در طول روز، در پناهگاه گرم و مرطوب مخفی می‌شوند از قبیل مجرای فاضلاب، زیرکابینت‌های آشپزخانه، درز و شکاف‌های کاشی‌های آشپزخانه، حمام و دستشویی، پشت لوله‌های آب گرم شوفاژ خانه‌ها و... و در همان جا تخم‌هایی شبیه کپسول می‌گذارند. از هر کپسول، بسته به نوع سوسک تا ۴۸ عدد نوزاد سوسک متولد می‌شوند. سوسک‌ها یا سوسری‌ها همه چیزخوارند، کاغذ، پارچه، مدفوع و تقریباً از هر ماده حیوانی و گیاهی تغذیه می‌کنند. (شکل ۴-۸ و ۴-۹)

سوسک‌ها ناقل مکانیکی خوبی هستند و بعلت برگرداندن بخشی از مواد خورده شده و مدفوع روی غذا، از کشیف‌ترین حشرات هستند و قادرند بیماری‌های عفونی و انگلی روده را از قبیل: حصبه، وبا، اسهال‌ها و سایر بیماری‌های انگلی را براحتی منتقل نمایند. سوسک‌ها موادی را ترشح می‌کنند که بوی بسیار زننده‌ای دارند. بنابراین مواد غذایی را بدبو و غیر قابل مصرف می‌کنند.



شکل (۴-۸) سوسک‌ها باعث انتقال عامل

بیماری‌زا مانند میکروب‌ها و تخم انگل‌ها می‌شوند

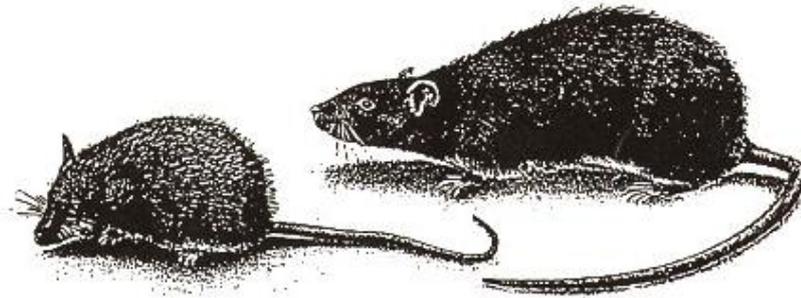
شکل (۴-۹) سوسک در حال تخم‌گذاری

راه‌های مبارزه

۱. اساسی‌ترین راه مبارزه با سوسک بهسازی محیط و رعایت نظافت در ساختمان‌ها و خانه‌ها است.
۲. درزها و شکاف‌های موجود در آشپزخانه، حمام و کلیه مکان‌های زندگی سوسک باید گرفته شود.
۳. سوسک روزها در درزها و شکاف‌ها زندگی می‌کند و شب برای تغذیه خارج می‌شود. سمپاشی اطراف لوله‌های آب گرم، زیر قفسه‌ها، اطراف کف شوی فاضلاب‌ها و سایر محل‌های آلوده به سوس در داخل اماکن در صورتی که با سموم مناسب انجام گیرد سوسک‌ها را از بین خواهد برد.
۴. از ریخت و پاش مواد غذایی و انبار کردن پس مانده مواد غذایی و نان خشک در خانه پرهیز شود.
۵. از نگهداشتن لباس‌های چرک جلوگیری شود.
۶. زباله را در ظروف درب‌دار نگهداری کنند.
۷. مواد غذایی را در ظروف دربسته نگهداری نمایند.
۸. شیرهای آبی را که چکه می‌کنند تعمیر نمایند.
۹. چارچوب درهای پوشیده را عوض نمایند.
۱۰. از توری ریز در مدخل هواکش‌ها، فاضلاب‌ها و کف‌شوی مناسب در دهانه لوله‌های فاضلاب استفاده نمایند تا سوسک نتواند از این محل خارج شود.

ح (موش

موش‌ها در تمام سطح زمین پراکنده هستند زیرا در کلیه شرایط آب‌وهوایی می‌توانند رشد و تکثیر نمایند. تعداد موش‌های موجود در دنیا بیشتر از تعداد انسان‌ها است و مجموعاً تعداد آن‌ها تا ۱۷ میلیارد تخمین زده می‌شود. موش‌ها توسط کشتی‌ها و همراه با کالاهای تجارتي توانسته‌اند به قسمت‌های مختلف دنیا منتقل شوند و خود را با شرایط محیط جدید سازش دهند.



شکل (۴-۱۰) بهسازی محیط اماکن عمومی و انبارهای مواد غذایی از راه‌های مبارزه با موش است

تأثیرات موش‌ها در زندگی آدمی:

موش‌ها از سه جهت باعث خسارت می‌شوند:

۱. خسارت موش‌ها به مزارع، محصولات کشاورزی و مواد غذایی
۲. خسارت موش‌ها به جوامع انسانی از طریق انتقال انواع بیماری‌ها مانند طاعون، تیفوس، سالک و..
۳. از بین بردن و ضایع نمودن کالا و اشیاء، کابل‌های برق و تلفن و ایجاد آتش‌سوزی و نهایتاً خسارات فراوان به محیط زندگی انسان‌ها

راه‌های مبارزه

- بهسازی محیط، ساختن صحیح منازل و اماکن عمومی و انبارهای مواد غذایی، با استفاده از مصالح مناسب از راه‌های مؤثر برای مبارزه با موش‌ها است.
- مواد غذایی در شیشه و قوطی و پیت‌های کاملاً بسته نگهداری شود.
- زباله‌ها در ظروف سر بسته و روی سطحی کمی بالاتر از زمین قرار داده شود.
- لباس‌های چرک، کاغذ صابون و غیره در جاهای خارج از دسترس موش نگهداری شود.
- آب‌هایی را که جریان ندارند (راکد) با راه‌های مناسب خشک نمایند.
- از نشت آب جلوگیری شود و شیرهایی که چکه می‌کنند تعمیر گردند.

- گونی‌های غلات روی پایه قرار داده شود و هر ۲ ماه یک بار آن‌ها را جابه‌جا نمایند.
 - سوراخ‌های بزرگتر از ۶ میلی‌متر با سیمان و خرده آهن مسدود گردند.
 - یک نوار ده سانتیمتری پلاستیکی صیقلی در پایین پنجره‌ها نصب شود.
 - کشتن موش‌ها با به کار بردن سموم شیمیایی، گازی، وسایل مکانیکی نظیر تله، به کار بردن سموم پودری، انجام گیرد تا از ازدیاد موش‌ها جلوگیری شود.
 - لاشه موش‌های مرده را دفن نموده یا بسوزانند.
 - شاخه درخت‌هایی که خیلی نزدیک سقف خانه است بریده شود.
 - حیاط و اطراف آن کاملاً تمیز و عاری از هر گونه وسایل اضافی باشد.
 - درز و شکاف درهایی را که به ساختمان وارد می‌شود با مصالح ساختمانی پر نمایند.
- اگر تله برای گرفتن موش به کار برده می‌شود، اولاً باید دقت شود طعمه با دست از سان تماس پیدا نکند، چون ممکن است موش‌ها بوی بدن انسان را از طعمه حس کنند. ضمناً پس از یک بار به تله افتادن موش، بوئی از آن روی تله باقی می‌ماند که موش‌های دیگر با بوئیدن آن به تله نزدیک نمی‌شوند. بنابراین پس از به دام افتادن موش، خوب است تله را یک روز در آفتاب قرار داده تا بوی آن برطرف شود.
- اگر از سموم موش‌کش استفاده می‌شود خیلی باید احتیاط کرد، زیرا ممکن است سموم موش‌کش که به بعضی از مواد غذایی مورد علاقه موش اضافه می‌شود، مورد استفاده کودکان یا حیوانات خانگی قرار گیرد. ضمناً موش مسموم ممکن است در جایی بمیرد و لاشه آن باعث آلودگی و تعفن شود.

الف - تمرین نظری

- ۱- حشرات و جونندگان چه خطراتی برای انسان دارند؟ بنویسید.
 - ۲- راههای مبارزه با پشه مگس را بیان کنید.
 - ۳- انواع شپش را نام ببرید.
 - ۴- راههای پیشگیری از شپش را بنویسید.
 - ۵- راههای مبارزه با شپش را لیست کنید.
 - ۶- راههای مبارزه با ساس را بنویسید.
- این جمله را تکمیل کنید:
- ۷- ککک میزبان مشترک برای انسان و... انسان و... انسان و... است.
 - ۸- بیماری‌هایی که به وسیله ککک به انسان انتقال می‌یابد را نام ببرید.
 - ۹- راههای مبارزه با ککک را نام ببرید.
 - ۱۰- بیماری تب راجعه توسط چه حشره‌هایی به انسان منتقل می‌شود؟
 - ۱۱- راههای مبارزه با کنه را نام ببرید.
 - ۱۲- نقش بیماری‌زایی سوسک را بنویسید.
 - ۱۳- راههای مبارزه با سوسک را ذکر کنید.

تمرین عملی

- ۱- همراه مربی به مغازه‌ها و اماکن عمومی داخل روستا بروید و در مورد بهسازی محیط برای مبارزه با جونندگان آموزش‌های لازم را بدهید.
- ۲- با حضور مربی یک کلاس آموزشی برای اهالی روستا بگذارید و در مورد مبارزه با حشرات و جونندگان صحبت کنید.
- ۳- دانش‌آموزان بهورزی می‌توانند با تهیه یک روزنامه دیواری نقش حشرات و جونندگان را در ایجاد بیماری و راههای مبارزه با آنها را نشان دهند.

فصل پنجم

فرم های کاربردی بهداشت محیط (۱)

اهداف :

پس از مطالعه این فصل انتظار می رود بتوانید:

۱. فرم های مورد استفاده در بهداشت آب را تکمیل نمائید.
۲. فرم های مربوط به وضعیت فاضلاب سرویس های بهداشتی را تنظیم نمائید.
۳. فرم مربوط به جمع آوری و دفع زباله و فضولات حیوانی را کامل نمائید.

خدمات بهداشتی که در خانه بهداشت ارائه می‌گردد در فرم‌ها و دفاتر مربوطه ثبت می‌شوند یکی از این خدمات، فعالیت‌های انجام شده در خصوص بهداشت محیط است که در فرم‌های مربوطه و پرونده بهداشت آب ثبت می‌گردد. ثبت این خدمات در فرم‌ها و پرونده کمک می‌کند تا چگونگی روند فعالیت‌های خانه بهداشت خصوصاً آموزش‌هایی که داده می‌شود با توجه به شاخص‌های بهداشتی که به دست می‌آید کاملاً مشخص گردد تا بتوان برای فعالیت‌های آتی برنامه‌ریزی مناسبی براساس فعالیت‌های موجود به عمل آورده و اجرا نمود.

در این فصل از کتاب به منظور آشنایی شما با فرم‌های بهداشت محیط که در خانه بهداشت وجود دارد مطالبی ارائه شده است.

وضعیت تامین آب آشامیدنی روستای.....

الف (دارای شبکه لوله کشی

۲- جمعیت روستا:.....

۱- تعداد خانوار روستا:.....

۳- تعداد منابع تامین آب:.....

الف (دستی

قنات آب انبار چشمه چاه ب (نیمه عمیق رودخانه

برکه عمیق ج (عمیق

وضعیت بهسازی منابع مورد استفاده:

الف (تعداد بهسازی شده:.....

ب (تعداد بهسازی نشده:.....

تعداد انشعاب خصوصی:.....

تعداد خانوار استفاده کننده:.....

تعداد شیر برداشت عمومی:.....

تعداد خانوار های استفاده کننده:.....

نحوه انتقال آب پمپاژ ب (قوه ثقل

در صورتی که عمل تصفیه انجام می گیرد نوع تصفیه:.....

مخزن ذخیره آب:

الف (حجم مخزن زمینی به متر مکعب:.....

ب (حجم مخزن هوایی به متر مکعب:.....

ج (فاقد مخزن ذخیره

نحوه گندزدایی آب آشامیدنی:

کلریناتور کلر زنی دستی انجام نمی گیرد کلر مادر جوشاندن

شمال



کروکی تاسیسات آبرسانی

نام و نام خانوادگی و سمت تکمیل کننده فرم: تاریخ و امضاء:

وضعیت تامین آب آشامیدنی روستای.....

ب : فاقد شبکه لوله کشی

۱- تعداد خانوار روستا :.....

۲- جمعیت روستا :.....

۳- تعداد منابع تامین آب :.....

- | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> قنات | <input type="checkbox"/> آب انبار | <input type="checkbox"/> چشمه | <input type="checkbox"/> چاه | <input type="checkbox"/> (ب) نیمه عمیق | <input type="checkbox"/> رودخانه | <input type="checkbox"/> (الف) دستی | <input type="checkbox"/> (ج) عمیق |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|

۴- وضعیت بهسازی منابع مورد استفاده :

الف (تعداد بهسازی شده :.....

ب) تعداد بهسازی نشده :.....

۵- فاصله زمانی منبع آب از روستا :

 کمتر از ۱۵ دقیقه بیشتر از ۱۵ دقیقه

۶- نحوه گندزدایی آب آشامیدنی :

 استفاده از کلر مادر : جوشاندن : سایر روشها :

کروکی موقعیت منابع تامین آب :

شمال



نام و نام خانوادگی و سمت تکمیل کننده فرم :..... تاریخ و امضاء :.....

شماره فرم - ۶/۷

فرم کلرسنجی آب اشامیدنی (شبکه لوله کشی - کلر مادر)

مرکز بهداشت شهرستان

مرکز خدمات جامع سلامت روستایی / شهری

خانه بهداشت پایگاه بهداشت ماه سال

کلر باقیمانده Mg/l	PH	تاریخ	ساعت	محل نمونه برداری	ردیف	کلر باقیمانده Mg/l	PH	تاریخ	ساعت	محل نمونه برداری	ردیف
					۲۶						۱
					۲۷						۲
					۲۸						۳
					۲۹						۴
					۳۰						۵
					۳۱						۶
					۳۲						۷
					۳۳						۸
					۳۴						۹
					۳۵						۱۰
					۳۶						۱۱
					۳۷						۱۲
					۳۸						۱۳
					۳۹						۱۴
					۴۰						۱۵
					۴۱						۱۶
					۴۲						۱۷
					۴۳						۱۸
					۴۴						۱۹
					۴۵						۲۰
					۴۶						۲۱
					۴۷						۲۲
					۴۸						۲۳
					۴۹						۲۴
					۵۰						۲۵

توضیح: اگر کلرسنجی مربوط به کلر مادر باشد محل نمونه برداری ذکر و با علامت + مشخص شود.

کلر مادر:

۱- جمع کلر سنجی

۲- جمع موارد نامطلوب ← موارد صفر

سایر موارد ←

شبکه لوله کشی:

۱- جمع کلر سنجی

۲- جمع موارد نامطلوب ← موارد صفر

سایر موارد ←

نام و نام خانوادگی و سمت تکمیل کننده فرم:

شماره فرم: ۶/۵

نکات قابل توجه در تکمیل فرم کلرسنجی آب آشامیدنی (شبکه لوله کشی – کلر مادر)

(فرم شماره ۶/۵)

۱- اگر کلرسنجی مربوط به کلر مادر باشد محل نمونه برداری ذکر و با علامت + مشخص شود.

۲- این فرم در خانه بهداشت توسط بهورز و در مراکز بهداشتی درمانی شهری و روستایی و یا پایگاه بهداشت

توسط بازرس بهداشت محیط تکمیل و در پوشه آب بایگانی شود.

دستورالعمل تکمیل فرم شماره (۶/۵)

« گزارش روزانه سنجش کلر آزاد باقیمانده آب آشامیدنی»

این فرم در پرونده منابع آب آشامیدنی روستا قرار میگیرد و نتایج کلرسنجی روزانه در آن به صورت ذیل ثبت میشود:

- درستونهای یک شماره ردیف نوشته شود.
- ستون ۲ مربوط به آدرس نقطه ای از شبکه آب آشامیدنی است که نمونه آب برای کلرسنجی از آنجا برداشت شده است.
- درستون ۳ ساعت برداشت نمونه آب آشامیدنی برای کلرسنجی نوشته شود.
- درستون ۴ تاریخ نمونه گیری ثبت می شود.
- درستون ۵ مقدار pH آب پس از سنجش آن با کیست کلرسنج ثبت شود.
- در ستون ۶ پس از انجام کلر سنجی و خواندن آن نتیجه بر حسب میلیون در قسمت میلیگرم در لیتر ثبت شود.

نکات قابل توجه در تکمیل فرم وضعیت تامین آب آشامیدنی روستای بخش

(فرمهای شماره ۶/۶ و ۶/۷)

منظور از منابع آب : محل تامین آب است مثل : چشمه ، چاه ، قنات و ...

منظور از مخزن آب : محل ذخیره و نگهداری آب ، جهت مصرف می باشد. مثل مخازن هوایی و زمینی

آب آشامیدنی : آبی است که قابل شرب باشد.

آب بهداشتی آبی است که : بدلیل وجود املاح شیمیایی بیش از حد مجاز قابل شرب نبوده و یا نوشیدن آن برای مصرف کنندگان نامطلوب می باشد ولی بدلیل عاری بودن از میکروب ، جهت سایر مصارف از قبیل شستشو ، استحمام و ... مشکل خاصی نداشته باشد.

این فرم در خانه بهداشت توسط بهورز تکمیل و در پوشه آب بایگانی می شود.

نکات قابل توجه در تکمیل فرم ارسال موارد نامطلوب سنجش کلر باقیمانده

(فرم شماره ۶/۸)

۱. این فرم می بایست در خانه بهداشت توسط بهورز تکمیل و به مرکز بهداشتی درمانی مربوطه ارسال گردد.

۲. رونوشت این فرم در پوشه آب موجود در خانه بهداشت بایگانی شود

نکات قابل توجه در تکمیل برچسب نمونه آب (فرم شماره ۶/۱)

۱. اطلاعات این برچسب با اطلاعات نوشته شده در فرم شماره ۶/۲ (برگ ارسال نمونه به آزمایشگاه) یکسان باشد.

۲. این برچسب بایستی حتماً بر روی ظروف نمونه برداری میکروبی و یا شیمیائی آب نصب شود.

برچسب نمونه آب

..... ساعت :.....	تاریخ :.....	مرکز ارسال کننده نمونه :.....
..... منبع تامین آب :.....	نام شهر / روستا / بخش :.....
..... میزان کلر آزاد باقیمانده :.....	محل نمونه برداری :.....
..... PH :.....	نوع آزمایش :.....
..... کد نمونه :.....	نمونه بردار :.....

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
 دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی.....
 آزمایشگاه.....

نتایج آزمایش باکتریولوژی آب

شماره:.....

تاریخ:.....

		نمونه بردار		تاریخ و ساعت نمونه برداری	
		نشانی محل برداشت نمونه یا کد		تاریخ و ساعت دریافت نمونه	
		نوع منبع تامین کننده آب		تاریخ گشت	
	PH	دارد	لوله کشی	تاریخ گزارش	
	کلر باقیمانده PPM	ندارد			
حداکثر استاندارد مجاز				تعداد کل کلیفرم در ۱۰۰ میلی لیتر (MPN/100 ml)	
صفر					
صفر				تعداد کلیفرمهای گرم پای یا اثر شیا کلی (E. coli) در ۱۰۰ میلی لیتر (MPN/100ml)	

تفسیر :

مسئول آزمایشگاه:.....

آزمایش کننده:.....

شماره فرم - ۶/۳

مرکز خدمات جامع سلامت روستای خانه بهداشت.....

الف - فاضلاب سرویسهای بهداشتی (مستراحها)

تعداد خانوار بر حسب سالهای مختلف					نحوه جمع آوری و دفع فاضلاب	
سال	سال	سال	سال	سال		
					بهداشتی	چاه جاذب
					غیر بهداشتی	
					بهداشتی	*سیستم جمع آوری
					غیر بهداشتی	
					بهداشتی	انبار یا مخازن
					غیر بهداشتی	
					کانال روباز یا آب رو	

ب- فاضلابهای خانگی یا عمومی خروجی حمام یا آشپزخانه یا دستشویی (روشویی) منازل و اماکن**

تعداد خانوار بر حسب سالهای مختلف					نحوه جمع آوری و دفع فاضلاب	
سال	سال	سال	سال	سال		
					بهداشتی	چاه جاذب
					غیر بهداشتی	
					بهداشتی	*سیستم جمع آوری
					غیر بهداشتی	
					بهداشتی	کانال روباز یا آب رو
					غیر بهداشتی	
					معابر	
					رودخانه	

* سیستم جمع آوری به شبکه لوله کشی یا کانال روپوشیده اطلاق می گردد.

** منظور از اماکن عبارتست از اماکن تهیه، توزیع مواد غذایی و اماکن عمومی نظیر حمام، غسلخانه،

کشتارگاه، مدارس و غیره

شماره فرم - ۱۱/۵

مرکز خدمات جامع سلامت روستایی

خانه بهداشت.....

اطلاعات مربوط به جمع آوری و دفع زباله و فضولات حیوانی روستای.....

سه ماهه..... سال.....

الف - نحوه جمع آوری و دفع زباله توسط پاکبان :

۱ - وسیله جمع آوری :

الف (چرخ دستی آ (ب) گاری و حیوان آ (ج) تراکتور آ (ه) وانت
(و) تیلر آ غیره آ

2- تعداد دفعات جمع آوری زباله در هفته :..... بار

3 - نحوه دفع زباله :

الف) تلبار کردن آ (ب) سوزاندن آ (ج) دفن بهداشتی آ

4- فاصله محل دفن از روستا..... کیلومتر

مسیر بادهای غالب از محل دفن به طرف (الف) روستا آ (ب) بالعکس آ

5- حصار کشی دفن زباله : (الف) محصور شده آ (ب) محصور نشده آ

ب - جمع آوری و دفع اختصاصی زباله توسط روستائیان :

1-تعداد کل خانوار.....

2-تعداد خانوار هایی که زباله را می سوزانند.....

3-تعداد خانوارهایی که زباله را به نحو بهداشتی صحیح دفن می کنند.....

ج _ جمع آوری و دفع فضولات حیوانی :

1-تعداد خانوار های دارای دام.....

2-دفع فضولات حیوانی (الف) قابل قبول آ (ب) غیر قابل قبول آ

توضیح :

1-جمع آوری و دفن زباله در صورتی بهداشتی است که :

الف (توسط پاکبان جمع آوری شده و در خارج از روستا در محلی که دارای ضوابط بهداشتی می باشد دفن شود.

ب) بطور اختصاصی بیش از ۷۵٪ خانوار ها زباله را به طریق قابل قبول سوزانده یا دفن کنند.

- دفع فضولات حیوانی در صورتی قابل قبول است که بیش از ۷۵٪ خانوارهای دارای دام، فضولات حیوانی را به

خارج از روستا در محل مناسب منتقل نمایند.

نام و نام خانوادگی و امضاء بهورز.....

شماره فرم - ۱۱/۴

الف - تمرین نظری

- ۱- نحوه تکمیل نمونه برجسب آب را توضیح دهند.
- ۲- نحوه تشکیل پرونده بهداشتی آب را توضیح دهند.
- ۳- نحوه پیگیری مشکلات شبکه آبرسانی روستای خود را توضیح دهند.
- ۴- نحوه تکمیل فرمهای فاضلاب - زباله و بهسازی توالت را توضیح دهد.
- ۵- نحوه تکمیل قسمت دوم فرم آماری ر-۱۱۰ را توضیح دهد.
- ۶- نحوه پیگیری مشکلات فاضلاب و زباله روستای خود را توضیح دهد.

ب - تمرین عملی

- ۱- نحوه تکمیل فرمهای کلرسنجی ، گزارش ۲۴ ساعته و وضعیت تأمین آب آشامیدنی را در خانه بهداشت تکمیل نمایند.
- ۲- در خانه بهداشت جهت بهداشت آب پرونده بهداشتی تشکیل دهد .
- ۳- نسبت به تکمیل فرم وضعیت تأمین آب آشامیدنی روستا اقدام نماید.
- ۴- با توجه به تفسیر نتیجه آزمایشات میکروبی آب ، اقدامات لازم را توضیح دهد .
- ۵- براساس اطلاعات خانه بهداشت ، فرم آماری ۲-۱۱۰ را تکمیل نماید .
- ۶- براساس اطلاعات فرم آماری ۲-۱۱۰ شاخص های بهداشت محیطی را محاسبه نماید .

منابع مورد استفاده :

۱. کلیات بهداشت محیط ، دکتر مصطفی غفاری ، محراب آقازاده ، تهران موفق ۱۳۸۸
۲. آشنایی با بندپایان آفت بهداشتی و روشهای مبارزه با آنها (برای کارشناسان بهداشت محیط)، دکتر مصطفی غفاری ، مهرداد ضرابی ، شهلا شمس ، تهران ، موفق ۱۳۸۹
۳. اقدامات عملی بهداشت محیط برای مبارزه با حشرات و جوندگان (نشریه سازمان جهانی بهداشت)، ترجمه فاطمه جعفری
۴. کنترل ناقلین نویسنده جان .آ.روزندال / مترجمان دکتر ناهید نورجاه- دکتر فائزه اعیان
۵. کلیات حشره شناسی پرشکی، انتشارات دانشگاه تهران
۶. سایت بهداشت محیط ایران www.environmentalhealth.ir