



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
مرکز سلامت محیط و کار



دانشگاه علوم پزشکی تهران  
پژوهشگاه و محیط زیست

الزامات، دستورالعمل ها و راهنمود های تخصصی مرکز سلامت محیط و کار

# راهنمای ارزیابی سلامت در طرح های توسعه مشمول ارزیابی پیامدهای زیست محیطی

سَلَامٌ عَلَيْكَ يَا مُحَمَّدٌ





راهنمای

# ارزیابی سلامت در طرح های توسعه مشمول ارزیابی پیامدهای زیست محیطی

الزامات، دستورالعمل ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار

مرکز سلامت محیط و کار

پژوهشگاه محیط زیست

بهار ۱۳۹۳

نام کتاب: راهنمای ارزیابی سلامت در طرح های توسعه مشمول ارزیابی پیامدهای

زیست محیطی

تهیه کننده پیش نویس: دکتر رامین نبی زاده نودهی

ناشر: پژوهشکده محیط زیست

تاریخ و نوبت چاپ: بهار ۹۳ نوبت اول

- عنوان و نام پدیدآور:** راهنمای ارزیابی سلامت در طرح های توسعه مشمول ارزیابی پیامدهای زیست محیطی: الزامات، دستورالعمل ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار / کمیته فنی تدوین راهنما کاظم ندافی ... [و دیگران]؛ [برای] مرکز سلامت محیط و کار، پژوهشکده محیط زیست. تهران: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت امور بهداشتی، ۱۳۹۳.
- مشخصات نشر:**
- مشخصات ظاهری:** ۶۸ ص: جدول (رنگی).
- شابک:** ۹۷۸-۶۰۰-۶۹۳-۷۵۲-۶
- وضعیت فهرست نویسی:** فیا
- یادداشت:** کمیته فنی تدوین راهنما کاظم ندافی، رامین نبی زاده نودهی، نعمت الله جعفرزاده حقیقی فرد، نوشین راستکاری، محبوبه قوجانی، شیدا ملک افضلی، فائزه ایزدپناه.
- عنوان دیگر:** الزامات، دستورالعمل ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار.
- موضوع:** ارزیابی اثرات زیست محیطی - ایران
- موضوع:** بهداشت همگانی - ایران
- موضوع:** بهداشت محیط زیست
- موضوع:** بهداشت صنعتی
- شناسه افزوده:** ندافی، کاظم، ۱۳۳۹ -
- شناسه افزوده:** ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. معاونت بهداشتی
- شناسه افزوده:** ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. مرکز سلامت محیط و کار
- شناسه افزوده:** دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران. پژوهشکده محیط زیست
- رده بندی کنگره:** TD ۱۹۴/۶۸/الف/۱۳۹۳
- رده بندی دیویی:** ۳۶۳/۷۰۰۹۵۵
- شماره کتابشناسی ملی:** ۳۵۶۶۵۲۷

- عنوان گایدلاین: راهنمای ارزیابی سلامت در طرح های توسعه مشمول ارزیابی پیامدهای زیست محیطی
- کد الزامات: ۱-۰۶۰۴-۲۰۲۰-۲۰۵۰۲
- تعداد صفحات: ۶۸

### مرکز سلامت محیط و کار:

شهرک قدس - بلوار فرحزادی - بلوار ایوانک - ساختمان مرکزی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - بلوک A - طبقه ۱۱ - واحد شمالی  
 تلفن: ۸۱۴۵۴۱۲۰  
<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

### پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران:

تهران - خیابان کارگر شمالی - نرسیده به بلوار کشاورز - پلاک ۱۵۴۷ طبقه هشتم  
 تلفن: ۰۲۱-۸۸۹۷۸۳۹۹، دورنگار: ۰۲۱-۸۸۹۷۸۳۹۸  
<http://ier.tums.ac.ir>

### کمیته فنی تدوین راهنما

نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی / سمت	محل خدمت
دکتر کاظم ندافی	استاد/ عضو کمیته	دانشگاه علوم پزشکی تهران
دکتر رامین نبی زاده نودهی	استاد	دانشگاه علوم پزشکی تهران
دکتر نعمت ا... جعفرزاده حقیقی فرد	دانشیار/ عضو کمیته	دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
دکتر نوشین راستکاری	دانشیار/ عضو کمیته	پژوهشکده محیط زیست
مهندس شیدا ملک افضلی	کارشناس/ عضو کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس محبوبه قوچانی	کارشناس/ دبیر کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس فائزه ایزدپناه	کارشناس/ عضو کمیته	پژوهشکده محیط زیست

از جناب آقای دکتر رامین نبی زاده نودهی که در تهیه این پیش نویس زحمات زیادی را متقبل شده اند سپاسگزاری می گردد.

## فهرست:

- ۱ - مقدمه ۱
- ۲- تعاریف و مفاهیم پایه ۴
- ۳- بیماری های منتقله از محیط ۵
- ۴- بیماری های منتقله توسط آب ۶
- ۴-۱ بیماری های منتقله توسط آب ۶
- ۴-۲ بیماری های ناشی از عدم شستشوی کافی ۱۲
- ۴-۳ بیماری هایی که در چرخه انتقال آنها نقش دارد. ۱۲
- ۴-۴ بیماری های منتقله به وسیله حشرات ناقل مرتبط با آب ۱۲
- ۵- بیماری های منتقله توسط هوا ۱۳
- ۶- بیماری های منتقله توسط دفع نادرست مواد زاید ۲۸
- ۷- راهبرد بهداشت محیط در کنترل بیماری ها ۳۱
- ۷-۱ کنترل منبع (کنترل عامل بیماری) ۳۱
- ۷-۲ کنترل نحوه انتقال و سرایت بیماری های منتقله از محیط ۳۲
- ۷-۳ کنترل حساسیت افراد در معرض ابتلا به بیماری های منتقله از محیط ۳۳
- ۸- شیوه ارزیابی تأثیر طرح ها بر سلامت ۳۴
- ۸-۱ الگوی مبتنی بر تعیین «مخاطره بهداشتی» در ارزیابی تأثیر طرح ها بر سلامت ۳۴
- ۸-۲ الگوی مبتنی بر تعیین «انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت» در ارزیابی تأثیر طرح ها بر سلامت ۴۴
- ۹- ارزیابی تأثیر طرح ها بر سلامت (برنامه پایش) ۴۸
- ۹-۱ اهداف برنامه پایش اثرات طرحها بر سلامت ۴۸
- ۹-۲ گستره گزارش ۴۹

۴۹

۹-۳ اجزای لازم برنامه پایش

۵۶

۱۰- صورت ریز کنترل طرح های ارزیابی اثرات پروژه ها بر سلامت

۵۸

مراجع



## پیشگفتار

یکی از برنامه‌های مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تدوین و انتشار رهنمودهای مربوط به حوزه‌ها و زمینه‌های مختلف بهداشت محیط و حرفه‌ای و سایر موضوعات مرتبط است که با بهره‌گیری از توان علمی و تجربی کارشناسان، متخصصین و صاحب‌نظران متعددی از سراسر کشور، انجام شده است. در این راستا سعی شده است ضمن بهره‌گیری از آخرین دستاوردهای علمی، از تجربه کارشناسان و متخصصین حوزه ستادی مرکز سلامت محیط و کار نیز استفاده شود و در مواردی که در کشور قوانین، مقررات و دستورالعمل‌های مدونی وجود دارد در تدوین و انتشار این رهنمودها مورد استناد قرار گیرد. تمام تلاش کمیته‌های فنی مسئول تدوین رهنمودها این بوده است که محصولی فاخر و شایسته ارائه نمایند تا بتواند توسط همکاران در سراسر کشور و کاربران سایر سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرائی و بعضاً عموم مردم قابل استفاده باشد ولی به هر حال ممکن است دارای نواقص و کاستی‌هایی باشد که بدینوسیله از همه متخصصین، کارشناسان و صاحب‌نظران ارجمند دعوت می‌شود با ارائه نظرات و پیشنهادات خود ما را در ارتقاء سطح علمی و نزدیک‌تر کردن هر چه بیشتر محتوای این رهنمودها به نیازهای روز جامعه یاری نمایند تا در ویراست‌های بعدی این رهنمودها بکار گرفته شود.

با توجه به دسترسی بیشتر کاربران این رهنمودها به اینترنت، تمام رهنمودهای تدوین شده بر روی تارگاہ‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (وبدا)، معاونت بهداشتی، پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران و مرکز سلامت محیط و کار قرار خواهد گرفت و تنها نسخ بسیار محدودی از آنها به چاپ خواهد رسید تا علاوه بر صرفه‌جویی، طیف گسترده‌ای از کاربران به آن دسترسی مداوم داشته باشند.

اکنون که با یاری خداوند متعال در آستانه سی و ششمین سال پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی این رهنمودها آماده انتشار می‌گردد، لازم است از زحمات کلیه دست‌اندرکاران تدوین و انتشار این رهنمودها صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم و پیشاپیش از کسانی که با ارائه پیشنهادات اصلاحی خود ما را در بهبود کیفیت این رهنمودها یاری خواهند نمود، صمیمانه سپاسگزاری نمایم.

**دکتر کاظم ندافی**

**رئیس مرکز سلامت محیط و کار**

## ۱- مقدمه

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی براساس رسالت ذاتی خود اقدام به تهیه دستورالعمل بررسی گزارش مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی در بخش سلامت در پروژه های مشمول ارزیابی نموده که برنامه ریزی این دستورالعمل مطابق با مصوبه شماره ۴۵۸۸۰/۱۴۴۴۷۹ مورخ ۱۳۹۰/۷/۲۰ هیات محترم دولت صورت گرفته است.

ارزیابی اثرات بر سلامت به عنوان بخشی از مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی محسوب می شود که می بایست تحت نظارت و هماهنگی دانشگاه های مادر علوم پزشکی که در هر منطقه جغرافیایی تحت پوشش صورت گیرد. بطور کلی ارزیابی اثرات زیست محیطی فعالیتی طرح ریزی شده برای شناسایی، پیش بینی، تجزیه و تحلیل و ارتباط متقابل اطلاعات در خصوص اثرات یک فعالیت بر بهداشت، رفاه انسان و کیفیت اکوسیستم هایی که بقاء انسان به آنها وابسته است می باشد.

دستورالعمل پیش رو، شامل ضوابط و معیارهایی است که برای مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی در بخش سلامت در پروژه های مشمول ارزیابی توسط دانشگاه های علوم پزشکی ذیربط مدنظر قرار می گیرد، امید است این کوشش در راستای ارتقاء بهداشت و سلامت جامعه مفید واقع شود.

براساس پیوست (۲) مصوبه شماره ۴۵۸۸۰/۱۴۴۴۷۹ مورخ ۱۳۹۰/۷/۲۰ هیات محترم دولت، در رؤس و سرفصل مطالعات ارزیابی زیست محیطی طرح های مشمول ارزیابی، ارزیابی در بخش بهداشت و سلامت جامعه در تشریح وضعیت موجود محیط زیست منطقه و در پیش بینی آثار و پیامدهای طرح با نظر دانشگاه های علوم پزشکی ذیربط محل احداث پروژه صورت می گیرد، اساسی ترین ملاحظات در این بخش که می بایست در فازهای آماده سازی و ساخت (اجرا و نصب) و بهره برداری پروژه مورد بررسی و تایید کارگروه تخصصی قرار گیرند شامل موارد زیر است:

۱. ارزیابی و مدیریت خطرات سلامت فیزیکی

• ارزیابی خطرات احتمالی و پیامدهای آنها به تفکیک مراحل دوره ساخت (اجرا و نصب) و بهره برداری

• ارزیابی جمعیت در معرض خطر (کارکنان و ساکنین متاثر از محدوده تحت تاثیر اجرای طرح و تعیین افراد آسیب پذیر)

• اقدامات در جهت کاهش موارد خطر

• اقدامات موثر جهت حفاظت افراد در معرض خطر

- آموزش نیروی انسانی جهت کاهش خطرات و سوانح در محیط کار
- اقدامات جهت ایجاد پرونده سلامت برای کارکنان ارزیابی اکولوژی ناقلین بیماری ها در محدوده فعالیت طرح
- اقدامات لازم برای پیشگیری از ایجاد ایستگاه های پرورش حشرات، جوندگان سگهای ولگرد، آبزبان مولد بیماری، عامل انتقال بیماری و...
- اقدامات لازم برای پیشگیری از انتشار بیماریهای عفونی منتقله از ناقلین خاص (مالاریا، شیستوزومیازیس و...) و سایر بیماریهای مشترک بین انسان و حیوانات
- ۲. ارزیابی امکان انتشار سوسوهای جدید غیرآندمی در محدوده طرح در اثر مهاجرت کارگران یا نیروی انسانی جدید به خواستگاه جدید جغرافیایی و همچنین امکان انتشار بیماریهای واگیردار
- ۳. ارزیابی انتشار برخی بیماریهای فیزیولوژیک (بیماریهای تنفسی و گوارشی و پوستی) در محدوده و حریم طرح که در شرایط زیست محیطی نامساعد نظیر انتشار گردوغبار تحریک یا تشدید می گردند.
- ۴. ارزیابی بیماریهای ناشی از مسمومیت فلزات سنگین، بیماریهای ناشی از اشعه، سیلیکوزیس و ... در محدوده اجرای طرح
- ۵. ارزیابی تاثیرات اجرای طرح بر وضعیت منابع آب محدوده طرح
- ارزیابی شاخص های بهداشتی آب آشامیدنی در منطقه
- ارزیابی وضعیت موجود آلودگیها و مقایسه با استانداردهای ملی و ...
- ارزیابی اثرات آلودگی های آب بر سلامت
- ارزیابی وضعیت سیستم دفع (ارزیابی دفع فاضلاب بهداشتی، فاضلابهای صنعتی، کشاورزی و...)
- ۶. ارزیابی تاثیرات اجرای طرح بر وضعیت هوای محدوده طرح
- ارزیابی شاخص های کیفیت هوای پاک برای آینده
- ارزیابی اثرات آلودگی هوا بر سلامت
- ۷. ارزیابی تاثیرات اجرای طرح بر وضعیت پسماندهای محدوده طرح
- ارزیابی میزان تولید پسماندهای خانگی در هر دو فاز انجام طرح
- ارزیابی میزان تولید پسماندهای (شیمیائی خطرناک، کشاورزی و عفونی) صنعتی، مزارع دامپروری های صنعتی، شهر سلامت، بیمارستانهای تخصصی و سایر بخش های خدماتی در سطح ملی در هر دو فاز انجام طرح
- ارزیابی دفع بهداشتی پسماندهای (شیمیائی خطرناک، کشاورزی و عفونی) خانگی و صنعتی

مزارع دامپروری های صنعتی، شهر سلامت، بیمارستان های تخصصی و سایر بخش های خدماتی در سطح ملی تولیدی طرح

• مدیریت و دفع صحیح ضایعات تولیدی ناشی از انجام طرح

۸. ارزیابی آلودگی های ناشی از پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان در محدوده و حریم طرح

• ارزیابی میزان پرتوهای یونیزان (پرتو ایکس و گاما) و غیر یونیزان (امواج مایکروویو، اولتراسونیک، رادیویی و...)

• اثرات پرتوهای شناسایی شده بر سلامت جمعیت در معرض خطر

۹. ارزیابی آلاینده های خاک

۱۰. ارزیابی آلودگی ثانویه منابع آب (اعم از کشاورزی و آشامیدنی) و میزان آلاینده های موثر بر زنجیره غذایی، فرآورده های کشاورزی، دامی، آبیزی پروری، جنگل داری، پوشش های گیاهی و حیات وحش حفاظت شده و ... با اولویت در پارامترهای فلزات سنگین، سموم و دفع آفات و جوندگان، TPH، PAHs، POPs و ترکیبات جدید و ناشناخته (نظیر محصولات فراوری شده از طریق نانو تکنولوژی و ...) در مقایسه نتایج آزمایشات با استانداردهای ملی

۱۱. ارزیابی عوامل فیزیکی ناشی از اجرای طرح

• ارزیابی میزان سروصدا، ارتعاش و روشنایی در مناطق مسکونی و صنعتی در روز و شب با توجه به استانداردهای ملی

• ارزیابی اثرات آلودگی های ناشی از عوامل شامل روشنایی، سروصدا و ارتعاش طرح بر سلامت

۱۲. ارزیابی وضعیت بهداشت تغذیه کارکنان بیمارستانها، تغذیه در پایگاه های تندرستی و... که آیا (پست سازمانی کارشناس تغذیه در معاونت وجود دارد، بازدیدهای دوره ای از دفاتر مشاوره تغذیه و رژیم درمانی تحت پوشش صورت گرفته است؟ و...)

۱۳. ارزیابی وضعیت بهداشت محیط کارگاه ها: (دستورالعملهای مربوط به تاسیسات کارگاه از نظر بهداشت محیط کار مانند غذاخوری، حمام و دستشویی برابر آئین نامه ای خواهد بود که توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تصویب و به مرحله اجرا، در خواهد آمد، تسهیلات بهداشتی کارگاه شامل کلیه تسهیلات جنبی کارگاه است که برای حفظ سلامت شاغلین و افراد وابسته به آنان در کارگاه موجود و یا دایر می گردد، از قبیل آشپزخانه، محل غذاخوری، انبار مواد غذایی، سردخانه، حمام، رختکن، تسهیلات شستشوی البسه کارگران، دستشویی، آبخوری، توالت، اتاق استراحت زنان، مهد کودک و شیرخوارگاه، نمازخانه و تسهیلات مربوط به ارائه خدمات

بهداشتی درمانی در کارگاه، تسهیلات مربوط به ایاب و ذهاب کارگران و...)

۱۴. ارزیابی وضعیت بهداشت محیط کمپ های اسکان، آشپزخانه و رستوران (جمع آوری و دفع زباله مطابق اصول بهداشت، نظافت و ضدعفونی انبار موقت زباله به صورت روزانه انجام، گواهی معتبر گذراندن دوره ویژه بهداشت عمومی برای شاغلین و...)

۱۵. ارزیابی تاثیر اجرای طرح بر ایجاد خطر مخاطرات طبیعی و انسانی (شامل تمامی فرآیندهای خطر آفرین مرتبط با فعالیتهای انسانی می باشد از قبیل مخاطرات مرتبط با تکنولوژی های ساخت و تولید و بهره برداری) ساخت بر جامعه تحت تاثیر و رعایت مبانی کاهش خطر در راستای توسعه پایدار جامعه

۱۶. مدیریت بحران ناشی از انواع مخاطرات طبیعی و انسان ساخت بر جامعه تحت تاثیر در محدوده طرح

۱۷. تامین خدمات بهداشتی، درمانی مورد نیاز در محدوده اجرای طرح

این راهنما به منظور ارائه روش کاربردی در خصوص نحوه بررسی اثرات طرح های مشمول ارزیابی زیست محیطی بر سلامت انسان تهیه شده است. این راهنما را می توان در مرحله تهیه گزارش مربوط به تعیین اثرات طرح های مربوطه بر سلامت انسان و نیز در مرحله بررسی گزارش ارزیابی اثرات توسط کارشناسان به منظور حصول اطمینان از موثر بودن این مطالعات در حفظ سلامت افراد تحت تاثیر طرح، استفاده نمود. راهنما به گونه ای تدوین شده است که بتوان جنبه های مختلف مذکور را تحت پوشش قرار داد و اثرات طرحها بر سلامت را منعکس و برای رفع یا تقلیل اثرات سوء آن برنامه ریزی نمود. دو الگوی زیر برای تعیین اثرات طرحها بر سلامت ارائه شده که حسب مورد بطور مکمل نیز می توانند مورد استفاده واقع شوند. گرچه ضروریات الگوی دوم در الگوی اول مستتر است، ولی در برخی از موارد که با توجه به نقصان اطلاعات و یا کمبود مهارت در تیم ارزیاب تشخیص مستقیم عارض یا اثر مغفول باشد، الگوی دوم می تواند موثر واقع شود.

- الگوی مبتنی بر تعیین "مخاطره بهداشتی" در ارزیابی تاثیر طرح ها بر سلامت
- الگوی مبتنی بر تعیین "انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت" در ارزیابی تاثیر طرح ها بر سلامت

## ۲- تعاریف و مفاهیم پایه

بهداشت محیط: به طور کلی "محیط" به مجموعه ای از عوامل و شرایط خارجی و تاثیرات وارده ناشی از آنها بر زندگی یک موجود زنده اطلاق می گردد. طبق این تعریف محیط شامل هوا، آب و خاک و روابط بین آنها و کلیه موجودات زنده می باشد. بر این اساس هدف "بهداشت محیط" کنترل

کلیه عواملی است که بالقوه و بالفعل تأثیرات سویی بر بقاء و سلامتی انسان اعمال می کنند. برای رسیدن به این هدف، بهره گیری از دانش زیست-محیطی و نیز کاربرد اصول مهندسی به منظور کنترل، اصلاح و بهبود عوامل فیزیکی، شیمیایی و زیستی محیط جهت حفظ و ارتقاء سلامتی و رفاه و آسایش انسان ضرورت می یابد. از دیدگاه کاربردی نیز می توان بهداشت محیط را بدین شرح تعریف کرد: "بهداشت محیط، تکوین نظم یافته، ارتقاء و اجرای معیارهایی است که شرایط خارجی مسبب بیماری، ناتوانی و سلب آسایش از انسان را کنترل می کنند. در این مجموعه معیارهای ساختار یافته علاوه بر حفظ سلامت و ایمنی، جنبه های زیبایی شناختی نیز متناسب با نیازها و انتظارات جامعه هدف گنجانده می شود."

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. بهداشت محیط به طور موکد سلامتی انسان و بهداشت مردم را به عنوان هدف اصلی پیگیری می کند و کیفیت محیط و حفظ سلامتی اکوسیستم ها را به طور غیرمستقیم مورد توجه قرار می دهد. بر این اساس می توان اصلی ترین محورهای فعالیت بهداشت محیط را به صورت زیر بیان نمود:

- بررسی و تعیین مکانیسم های بیماری های منتقله توسط محیط و نحوه پیشگیری و کنترل آنها
- تامین آب و مواد غذایی سالم
- تصفیه و دفع بهداشتی فاضلاب ها
- دفع و تصفیه مواد زاید جامد و سمی
- کاهش آلودگی هوا، آب، مواد غذایی و صدا
- کنترل عوامل مخاطره آمیز محیط کار

### ۳- بیماریهای منتقله از محیط

با توجه به اینکه تامین و حفظ سلامتی انسان هدف اصلی بهداشت محیط می باشد، شناخت و کنترل عوامل بیماری زا و نحوه انتقال آنها از محیط به انسان از مباحث اصلی در این مقوله است. بیشترین سهم بیماریهای منتقله توسط محیط مربوط به آب و مواد غذایی است. طبقه بندی این بیماریها، عوامل، مهمترین مخازن و نیز راههای معمول سرایت آنها به طور خلاصه در جدول (۱) ارائه شده است. همچنانکه در این جدول نیز ملاحظه می شود، بسیاری از بیماریهای عفونی و همچنین برخی از بیماریهای غیرواگیر می تواند از طریق آب و مواد غذایی به انسان منتقل گردد.

برخی از این بیماریها مرگ و میر بالایی داشته و در مدت زمان کوتاه ممکن است طیف وسیعی از جامعه را مبتلا کند. برخی دیگر نظیر مسمومیت‌های مزمن توسط فلزات سنگین و سموم ممکن است در اثر تماس دراز مدت سبب بروز سرطانها و اختلال ژنتیکی در نسل‌های آتی شود. از بین عوامل محیطی بیشترین سهم بیماریهای منتقله مربوط به آب، هوا، و موجودات بیماریزا و عامل انتقال (بخشی از آفات خانگی نظیر ساس، موریانه و گزش هائی نظیر سگ گزیدگی، مار و عقرب گزیدگی و...) می باشد. ذیلاً به تفکیک به بیماریهای منتقله توسط این عوامل پرداخته می شود.

## ۴- بیماریهای منتقله توسط آب

عوامل بیماری زایی که از طریق آشامیدن آب آلوده انسان را مبتلا می کنند، در جدول (۲) فهرست شده اند. در این جدول علاوه بر عامل بیماری زا، اهمیت بهداشتی، پایداری در آب، مقاومت در برابر کلر، دوز نسبی بیماری زا و همچنین نقش مخزن حیوانی ارائه شده است. برخی از این عوامل نظیر سالمونلا، شیگلا، اشرشیا کلی پاتوژنیک، ویبذیو کلرا، یرسینیا آنتروکلیتیکا، کامپیلوباکتر ججونی و کامپیلوباکتر کلی، ویروس ها، و انگل هایی نظیر زیاردیا، کریپتواسپوریدیوم، آنتامباهیستلیتیکا و دراکونکولوس مدیننسیس می توانند مخاطرات بهداشتی مهمی را سبب شوند. بسیاری از این عوامل بیماری زا گسترش جهانی داشته و خاص یک منطقه یا ناحیه نمی باشند، در حالی که برخی از آنها فقط مربوط به ناحیه و منطقه خاص می باشند. حذف این عوامل بیماری زا از آب به دلیل نرخ مرگ و میر بالا و سرعت انتشار این بیماریها در جامعه، از اولویت خاصی برخوردار است. برخی از عوامل بیماری زا در آب موسوم به عوامل فرصت طلب، از اهمیت نسبی کمتری دارند. این عوامل در شرایط عادی بیماری زا تلقی نمی شوند و صرفاً افراد دچار اختلال سیستم ایمنی و سالمندان را تهدید می کنند. از دیدگاه مهندسی بهداشت محیط می توان بیماری هایی را که آب در انتقال آنها نقش دارد، به صورت زیر طبقه بندی کرد:

### ۴-۱ بیماری های منتقله توسط آب

در این طبقه بیماری هایی گنجانده می شوند که عامل اصلی بیماری در آب بوده و از طریق بلع به انسان منتقل می شود. وبا، حصبه، شبه حصبه و بسیاری از بیماری های عفونی دیگر در این زمره قرار می گیرند. بهبود کیفیت آب و عدم استفاده از دیگر منابع غیربهداشتی آب حتی به طور موقت، می تواند در از بین رفتن این بیماری ها نقش بسزایی ایفا نماید.

جدول ۱- خصوصیات بیماری های منتقله توسط آب و مواد غذایی

طیقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن	راههای معمول سرایت	
سموم طبیعی	مسمومیت غذایی بوتولیسم	کلستریدیوم بوتولیوم و پارا بوتولیوم	خاک- گردوغبار- میوه و سبزی- مواد غذایی- ماهی- مدفوع انسان و حیوان	فراوری ناکافی مواد غذایی کنسروی و عرضه شده در بطری	
	مسمومیت غذایی استافیلوکوکی	استافیلوکوکوس اورئوس	پوست- غشای مخاطی- گردوغبار	فراورده های گوشتی آلوده- فراورده های لبنی آلوده	
	مسمومیت غذایی کلستریدیوم پرفریزنس (ولشی)	کلستریدیوم پرفریزنس (ولشی)	خاک- جهاز هاضمه انسان و حیوانات نظیر احشام، ماکیان، خوک و غیره	مواد غذایی آلوده- مواد غذایی گوشتی (پخت با حرارت ناکافی)	
	مسمومیت غذایی باسیلوس سرئوس (نوع اسهالی)	باسیلوس سرئوس	به شکل اسپور در گستره وسیعی از مواد غذایی و سبزی ها و شیر	سرمایش ناکافی مواد غذایی پخته شده و حرارت ناکافی متعاقب آن	
	مسمومیت غذایی باسیلوس سرئوس (نوع تهوع آور)	باسیلوس سرئوس	به شکل اسپور در گستره وسیعی از مواد غذایی و سبزی ها و شیر	برنج پخته و سرخ شده	
	سموم باکتریایی	سالمونلوزیس	سالمونلا تیفی موریوم، نیوپرت انترتیدیس، مونته ویدئو و غیره	احشام- ماکیان- تخم مرغ- لاک پشت و سایر خزندگان	گوشت و سالاد آلوده- گوشت نپخته- شیر و فراورده های لبنی- آب- تخم مرغ
		تب تیفوئید	سالمونلا تیفوزا	مدفوع و ادرار بیماران و حاملین تیفوئید	آب آلوده- شیر و فراورده های آن- صدف- و سایر مواد غذایی- مگس
		تب پارتیفوئید	سالمونلا پارا تیفی و اسکاتمولاری و هرشفیلدی	مدفوع بیماران و حاملین	آب آلوده- شیر و فراورده های آن- صدف- و سایر مواد غذایی- مگس
		شیگلوزیس	شیگلا شیگا، فلکسنری، سونه ای، بوایدی و دیسانتری	مدفوع بیماران و حاملین	آب و مواد غذایی آلوده- شیر و فراورده های آن- مگس- انتقال فرد به فرد
		وبا	ویبریو کلر- ویبریو کما	مدفوع و استفراغ	آب آلوده- مواد غذایی خام- مگس- صدف
ملیونیدوزیس		سودوموناس سودومالی	موش- خوکچه هندی- گربه- خرگوش و اسب	تماس و یا بلع مدفوع آلوده- خاک- آب	
بروسلوزیس		بروسلا ملی تنسیس، آپورتوس، سوئس	بافت- خون- ادرار- شیر- حیوانات آلوده	شیر خام میش با گاو بیمار- تماس با حیوانات آلوده	
عفونت استریتوکوکی		استریتوکوکوس پیوزن	ترشحات بینی، گلو و دهان	محصولات غذایی آلوده- شیر و فراورده های آن	
دیفتری		کوریته باکتریوم دیفتریا	دستگاه تنفسی بیماران و حاملین	تماس فرد به فرد- شیر و فراورده های آن	
توبرکلوزیس		میکوباکتریوم توبرکلوزیس (هومینیس یا بویس)	دستگاه تنفسی انسان و ندرتاً احشام	تماسی- خوردن و آشامیدن مواد غذایی آلوده- شیر و فراورده های آن	
تولارمی	پاستورلا تولارنسیس	چونندگان- خرگوش- مگس- اسب- روباه	گوشت- خرگوش آلوده- آب آلوده- حیوانات وحشی		
کامپیلوباکتر انتریتیس	کامپیلوباکتر ججونی	مرغ- خوک- سگ- انسان- شیر خام- آب آلوده	گوشت کاملاً نپخته گاو، مرغ و خوک- شیر خام و آب آلوده		



ادامه جدول ۱- خصوصیات بیماری های منتقله توسط آب و مواد غذایی

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن	راه های معمول سرایت
سموم باکتریایی	گاستروانتریت ویبریو پاراهمولیتیکوس	ویبریو پاراهمولیتیکوس	ماهی دریایی- صدف- گل و لای- آب شور- آب شیرین- آب لب شور	محصولات خام دریایی و فرآورده های آنها- مواد غذایی دریایی خوب پخته نشده- تماس مواد غذایی آلوده خام و پخته شده با آب دریا
	اسهال آنترویاتوزنیک (اسهال مسافران)	اشرشیا کلی آنترویاتوزنیک، آنتروائنوسیسو و آنتروتوکسیژنیک	افراد آلوده	غذا- آب- آلودگی مدفوعی- گوشت خام یا خوب پخته نشده
	یرسینیوزیس	یرسینیا آنترولیتیکا (یرسینیا سودو توپرکلوزیس)	انسان- آبهای سطحی	گوشت خام- متصدیان آلوده مواد غذایی- آب آلوده
	لیستریوزیس	لیستریا مونوسیژنس	بز- احشام- انسان- خاک- آب- فاضلاب	شیر خام- شیر پاستوریزه آلوده شده و فرآورده های لبنی- سبزی آلوده
	گاستروانتریت لیبیریو ولنیفیکوس	ویبریو ولنیفیکوس	میگو- آب دریا- رسوبات- پلانکتون	مواد غذایی دریایی خام یا خوب پخته نشده
ویروسی	تب Q	کوکسیلا بورتی	چهارپایان- گوسفند- بز- کنه	کشتارگاه ها- محصولات کارخانه های لبنی- تماس با احشام آلوده و شیر آلوده- گردوغبار و آئروسولهای در تماس با مدفوع و ادرار مواد غذایی آلوده
	کورپومنژیت لمفوسیتی	ویروس کورپومنژیت	ادرار و ترشحات موش خانگی	مواد غذایی آلوده
	هپاتیت عفونی	ویروس هپاتیت A	مدفوع افراد آلوده	آب- مواد غذایی- شیر- میگو- خرچنگ- تماس فرد به فرد- مسیر مدفوعی- دهانی
	گاستروانتریت ویروسی	روتاویروسها- ویروس نورواک- اکو و کوکساکسی ویروسها- سایر ویروسها	انسان- مدفوع متصدیان مواد غذایی- فاضلاب	آب- مواد غذایی نظیر شیر- مسیر مدفوعی- دهانی یا مدفوعی- تنفسی- یخ- خرچنگ
	آمییبیازیس (دیسانتری آمیبی)	آنتاموباهیسنتلیتیکا	محتویات احشایی حاملین و افراد مبتلا- موش	کیست ها- آب آلوده- مواد غذایی- سبزیهای خام و میوه ها- مگس و سوسک
تک یاخته	ژیاردیازیس	ژیاردیا لامبلیا	محتویات احشایی حاملین و مبتلایان- سگ	کیست ها- آب و مواد غذایی آلوده- میوه خام- مسیر دست- دهان
	کریپتوسپوریوزیس	کریپتوسپوریدیوم	حیوانات اهلی- انسان- گربه- سگ- موش	آب و مواد غذایی آلوده- مسیر مدفوعی- دهانی- تماس فرد به فرد
	بالانتیدیازیس	بالانتیدیوم کلی	خوک- انسان و سایر حیوانات	بلع کیست ها در مدفوع آلوده
اسپیروکتی	لپتوسپیروزیس (بیماری ویل)	لپتوسپیروا ایگنرهمورایزا، رازایا، هیدومادیس، کاندیکولا، پومونا و غیره	ادرار و مدفوع موش، خوک، سگ، گربه، موش، روباه و گوسفند	مواد غذایی، آب و خاک آلوده به مدفوع بیمار- تماسی
	تریشینوزیس	تریشینلا اسپیرالیس	خوک- خرس- گراز وحشی- موش- روباه- گرگ	خوک و فرآورده های آلوده آن- گوشت خرس و گراز وحشی
کرمها	شیستوزومیازیس	شیستوزوما همانوبیوم، مانسونی، ژاپونیکوم و اینترکالاتوم	ادرار- مدفوع- سگ- گربه- خوک- احشام- اسب- موش	بلع سرکر- آشامیدن- استحمام و شنا در آب آلوده
	آسکاریازیس	آسکاریس لمبریکوئیدس	روده باریک انسان- گوریل و میمون	آب و مواد غذایی آلوده- فاضلاب
	اکینووکوزیس	اکینووکوس گرانولوزوس	سگ- گوسفند- گرگ- دینگو- خوک- اسب- میمون	آب و مواد غذایی آلوده- مسیر دست- دهان- تماس با سگ آلوده

ادامه جدول ۱- خصوصیات بیماری های منتقله توسط آب و مواد غذایی

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن	راه های معمول سرایت
کرمها	تنیازیس	تنیا شولیوم (خوک) - تنیا سزیناتا (گاو)	انسان - احشام - خوک - بوفالو - احتمالاً موش و موش صحرائی	خوردن گوشت آلوده خام - مواد غذایی آلوده به مدفوع انسان و موش
	بیماری کرم نواری ماهی	دیفیلوبوتریوم لاتوم	انسان - قورباغه - سگ	آب شیرین آلوده
	پاراگوئیمیاژیس (فلوک ریه)	پاراگوئیموس رینجری، وسترمائی، کلیکوئی	دستگاه تنفسی انسان، سگ، گربه، خوک، موش و گرگ	آب آلوده - خرچنگ آب شیرین
	کلونورکیازیس	کلونورکیس سیننسیس - اوپیس تروکیس فلینتوس	کبد انسان - گربه - سگ و خوک	ماهی های آلوده آب شیرین
	تریکوریاژیس	تریکوریس تریکورا	روده بزرگ انسان	مواد غذایی و خاک آلوده
	اکسیوریازیس	اکسیور ورمیکولاریس	روده بزرگ انسان بویژه کودکان	انگشتان آلوده - گردوغبار محتوی تخم انگل - آب و مواد غذایی آلوده - فاضلابها - لباس و رختخواب آلوده
	فاسیولوپسیازیس	فاسیولوپسیس یوسکی	روده باریک انسان - سگ و خوک	گیاهان آب شیرین - آب و مواد غذایی آلوده
	بیماری کرم پهن کوتاه	همنولیپیس نانا	انسان و جوندگان	مواد غذایی آلوده به تخم انگل - تماس فردی
	انیساکازیس	نماتدهای خانواده آنیساکیدز	پستانداران دریایی و ماهی ها - ماهی آزاد، تن و کد	خوردن ماهی های آلوده یا خوب پخته نشده
	گیاهان و جانوران سمی	ارگوتیسم	ارگوت - نوعی قارچ انگلی (کلاویسیس پورپورا)	قارچ و برخی از غلات
مسمومیت ریواس		اسید اگزالیک	ریواس	برگ ریواس
مسمومیت قارچ		فالودین و سایر الکلونیدهای آن - سایر قارچ های سمی	قارچ Amanita فالونیدس و سایر Amanitاهای	قارچهای سمی (Amanita فالونیدس - Amanita موسکاریا و سایرین)
فاویسم		سم باقلای ویسیا فابا - گرده	گیاه ویسیا فابا	خوردن باقلای خام - استنشام گرده
مسمومیت ماهی		مسمومیت به تخم ماهی	ماهی - خرچنگ - استروژن در فصل تولید مثل	تخم تورون، ملتا، کلایپا، پیکرل
مسمومیت سیگاتریا		سم تغلیظ شده در گوشت نوعی ماهی	ماهی های آب گرم نظیر باراکودا، اسننپر، گروپر و امبرجک	ماهی های صخره های مرجانی کارائیب و اقیانوس آرام
مسمومیت صدف (پارالیتیک)		سم نوروئوکسیک تولید شده توسط گوئیالاکس کاتنلا یا گوئیالاکس تامارنسیس	خرچنگها و دوکفه ای هایی که از برخی از دینوفلاژله ها تغذیه می کنند.	دوکفه ایها و خرچنگهایی که از توده جلبکی موسوم به "موج قرمز" تغذیه می کنند.
مسمومیت ماهی اسکومبروتوئید		اسکامبروتوکسین	خانواده اسکومبریده: تن، ماهی آبی و امبرجک	ماهی هایی با نگهداری در دمای اتاق، سم هیستامین در ماهیچه آنها تجمع می یابد.

ادامه جدول ۱- خصوصیات بیماری های منتقله توسط آب و مواد غذایی

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن	راههای معمول سرایت
گیاهان و جانوران سعی	مسمومیت گل مار	اپاتوربوم اورتیکا فولیوم	گل مار سفید	شیر دامهای تغذیه کرده از گل مار
	مسمومیت سیب زمینی	سولانوم توپروسوم	سیب زمینی سبز جوانه زده	سیب زمینی سبز جوانه زده
	مسمومیت شوکران	سیکوتوکسین یا صمغ شوکران	شوکران آبی	برگ و ریشه شوکران آبی
انسان	مسمومیت آنتی موآن	آنتی موآن	ظروف مواد غذایی پوشش داده شده با آنتی موآن	مواد غذایی طبخ شده در ظروف آنتی موآن
	مسمومیت آرسنیک	آرسنیک	ترکیبات آرسنیک	آب و مواد غذایی آلوده به آرسنیک
	مسمومیت کادمیم	کادمیم	ظروف با لعاب کادمیم دار	مواد غذایی اسیدی نگهداری شده در ظروف با لعاب کادمیم دار
	مسمومیت سیانید	سیانید	مواد جلادهنده سیانید نقره	ترکیبات سیانید دار
	مسمومیت فلوراید یا فلورید سدیم	فلورید یا فلورید سدیم	ترکیبات پودری فلوریدار	فلورید سدیم مورد استفاده در پودر شیرینی پزی، سودا و آرد
	مسمومیت سرب	سرب	لوله های سربی- اسپری ها- اکسیدهای سرب- ظروف سربی- رنگهای با پایه سرب	مواد غذایی و نوشابه های اسیدی آلوده به سرب- اسباب بازی- رنگ و آب آشامیدنی آلوده
	مسمومیت جیوه	جیوه- متیل جیوه وسایر ترکیبات الکیل جیوه	رسوبات آلوده- آب- مواد غذایی دریایی	مواد غذایی آلوده به جیوه- ماهی
	مسمومیت کلرید متیل	کلرید متیل	ترکیبات سرمازا- کلرید متیل	مواد غذایی نگهداری شده در یخچال دچار نشت کلرید متیل
	مسمومیت سلنیم	سلنیم	سبزی های محتوی سلنیم	آرد گندم از خاکهای سلنیم دار- سایر گیاهان و آب
	مسمومیت روی	روی	آهن گالوانیزه	مواد غذایی اسیدی در ظروف گالوانیزه
	مت هموگلوبینیمیا	نیتрат + نیتريت	آبهای زیرزمینی، چاه های کم عمق آلوده به کودهای شیمیایی	آشامیدن آب با مقادیر نیترات زیاد
	مسمومیت نیتريت سدیم	نیتريت سدیم	نیتريت و نیترات سدیم ناخالص	نیترات سدیم به عنوان نمک- گوشت فرآوری شده
	مسمومیت مس	مس	لوله ها و ظروف مسی	نوشابه های کربناته و مواد غذایی اسیدی در تماس دراز مدت با مس

جدول ۲- مهمترین عوامل بیماری زای منتقله به انسان از طریق آشامیدن آب

عامل بیماری زا	بهداشتی اهمیت	آ. در منابع پایداری	مقاومت به کلر	بیماری زا دوز نسبی مهم	مخزن حیوانی مهم	تکثیر امکان
<b>باکتریها</b>						
کامپیلوباکتر ججونی، کامپیلوباکتر کلی	زیاد	متوسط	کم	متوسط	دارد	
اشرشیاکلی پاتوزنیک	زیاد	متوسط	کم	زیاد	دارد	ندارد
سالمونلا تیفی	زیاد	متوسط	کم	زیاد	ندارد	دارد
سایر سالمونلاها	زیاد	طولانی	کم	زیاد	دارد	دارد
شیکلا	زیاد	کوتاه	کم	متوسط	ندارد	
ویبریو کلرا	زیاد	کوتاه	کم	زیاد	ندارد	دارد
یرسینیا آتروکلیتیکا	زیاد	طولانی	کم	زیاد	دارد	
سودومونوس آتروژینوزا	متوسط	امکان تکثیر	متوسط	زیاد	ندارد	دارد
آترومناس	متوسط	امکان تکثیر	کم	زیاد	ندارد	دارد
<b>ویروسها</b>						
آدنوویروسها	زیاد	نامشخص	متوسط	کم	ندارد	ندارد
آنتروویروسها	زیاد	طولانی	متوسط	کم	ندارد	ندارد
هپاتیت A	زیاد	نامشخص	متوسط	کم	ندارد	ندارد
هپاتیت E	زیاد	نامشخص	نامشخص	کم	ندارد	ندارد
ویروس نورواک	زیاد	نامشخص	نامشخص	کم	ندارد	ندارد
روتاویروسها	زیاد	نامشخص	نامشخص	متوسط	ندارد	ندارد
ویروسهای گرد ریز	متوسط	نامشخص	نامشخص	کم	ندارد	ندارد
<b>تک یاخته ای ها</b>						
آنتامباهیستلیتیکا	زیاد	متوسط	زیاد	کم	ندارد	
ژیاردیا انتستینالیس	زیاد	متوسط	زیاد	کم	دارد	
کریپتوسپوریدیوم پاروم	زیاد	طولانی	زیاد	کم	دارد	
<b>کرمها</b>						
دراکونکولوس مدینسیس	زیاد	متوسط	متوسط	کم	دارد	

#### ۴-۲ بیماری های ناشی از عدم شستشوی کافی<sup>۱</sup>

این بیماری ها بیشتر به دلیل عدم دسترسی به آب کافی است. از این رو کمیت آب بیش از کیفیت آن در این بیماریها دخیل می باشد. بیماری تراخم مثال خوبی از این گروه از بیماری ها است. افزایش کمی مقادیر آب مصرفی و بهبود شرایط دسترسی و قابل اعتماد و بهداشتی بودن آبهای مورد مصرف در منازل و ارتقای سطح بهداشت جامعه موثرترین راهکارهای رفع این گروه بیماری ها تلقی می شود.

#### ۴-۳ بیماری هایی که آب در چرخه انتقال آنها نقش دارد<sup>۲</sup>

در این گروه بیماری هایی قرار دارند که عامل بیماری دوره ای از زندگی خود را در درون بدن ناقل آبی سپری می کند. شیستوزومیازیس مثال بارزی از این گونه بیماری ها است. کاهش تماس با آب آلوده، کنترل جمعیت ناقلین و کاهش آلودگی منابع آب با مدفوع راهکارهای موثر کنترل بیماری های این گروه هستند.

#### ۴-۴ بیماری های منتقله به وسیله حشرات ناقل مرتبط با آب<sup>۳</sup>

در این گروه ناقل بیماری در دوره ای از زندگی آبی بوده یا اینکه نزدیک آب زیست می کند. مالاریا از بیماری های شاخص این گروه است. بهبود شرایط آبهای سطحی، حذف جایگاه های پرورش و تکثیر حشرات، کاهش ارتباط افراد با مکان های پرورش و تکثیر حشرات و استفاده از وسایل حفاظتی در کنترل این بیماری ها بسیار موثر هستند. علاوه بر عوامل بیولوژیکی، بسیاری از مواد شیمیایی نیز می توانند در کوتاه مدت یا درازمدت عوارض سویی را در انسان ایجاد کنند. امروزه با تکیه بر مطالعات سم شناسی و اپیدمیولوژی گسترده در خصوص بسیاری از عناصر و ترکیبات شیمیایی محدودیت ها و استانداردهایی وضع گردیده است. با رعایت استانداردهای آب آشامیدنی می توان از بهداشتی و سالم بودن آب شرب اطمینان حاصل کرد فهرست کامل این عناصر و ترکیبات شیمیایی در کتاب رهنمودهای کیفیت آب آشامیدنی از سازمان بهداشت جهانی، موجود است. اخیراً فلزات سنگین، آفت کش ها، باقیمانده پاک کننده ها و ترکیبات جانبی گندزداها بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته اند. از اثرات سوء این عوامل می توان به سرطانزایی، جهش زایی، ناقص الخلقگی و سمیت جنینی اشاره کرد.

<sup>1</sup> Diseases Water Washed

<sup>2</sup> Water Based Diseases

<sup>3</sup> Water Related Insect Vectors

## ۵- بیماری های منتقله توسط هوا

بسیاری از عوامل میکروبی می توانند از طریق هوا، انسان را مبتلا سازند. جدول (۳) فهرستی از این بیماری ها و عوامل آنها را معرفی می کند.

جدول ۳- خصوصیات بیماری های منتقله توسط هوا

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن/ شرایط مواجهه	محیط ها/ مشاغل آلوده
	بروسلوز	بروسلا ملی تنسیس	گاو، بز و گوسفند و انواعی از گوزن ها/ تماس مستقیم چشم، پوست انسان با ترشحات، مواد دفعی، یا بافت های حیوانات آلوده	کسانی که با حیوانات آلوده و یا بافت های آنها کار می کنند، به خصوص کارگران کشاورزی، دامپزشکان و یا کارگران کشتارگاه ها
	سل	مایکوباکتریوم توبرکلوزیس	انسان/ هوابرد و گوارشی	قالی بافان، دامداری ها، پشم بافان
	گلاندرز	آکتینوباسیلوس مالی	جوندگان، آب گل آلود/ تماس پوست آسیب دیده یا مخاط های بدن با آب و خاک در معرض عفونت	برنجکاران
باکتریائی	پنومونی	کلامیدیا پستیکی	کبوترپرندگان خانگی/ تنفسی	مرغداری/ نگهدارندگان پرندگان خانگی
	پنومونی	کلبسیلا پنومونیا	انتقال از طریق هوا	کارکنان بیمارستانی
	آنتراکس ربوی	باسیلوس آنتراسیس	گوسفند، گاو و بز/ تماس با پوست و پشم دامهای آلوده	دامداری/ پشم بافان
	عفونت تنفسی استافیلوکوکی	استافیلوکوکوس اورئوس	صنایع مرغداری/ انتقال از راه کارکنان درمانی و پرستاری	افراد ساکن در مکان های عمومی، زندانها
	عفونت تنفسی استافیلوکوکی	استافیلوکوکوس پیوزن	انتقال از طریق تنفس	افرادی که اعتیاد به الکل دارند و بستری بودن در بیمارستان عامل تشدید کننده است.
لژیونلوزیس	لژیونلا	آب گرم برج های تهویه و خنک کننده هوا، دستگاه تخییر کننده، ماشین های تولید رطوبت، حوضچه های آبگرم، وسایل مورد استفاده در درمانگاه های ریه و آبشار های تزئینی/ استنشاق آب و هوا	کسانی در بخش تأسیساتی مشغول به کار هستند.	

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
	عفونت منگوکوکمی	نایسریا مننژایتدیس	مخزن این بیماری حلق بیماران و حاملان مننگوکوک است/ تماسهای نزدیک با فرد مبتلا و ترشحات بیمار/ از طریق ترشحات تنفسی و بزاق مانند عطسه، سرفه	سربازخانه ها، خوابگاه ها، حجاج و...
	طاعون	یرسینیا پستیس	چونندگان وحشی گزش کنه های آلوده حیوانی	افراد مشغول به انجام کارهای آزمایشگاهی با باسیل و مواد آلوده به طاعون، دامپزشکان
	تب تیفوئید	سالمونلا تیفی	انسان / خوردن غذاو آب آلوده به مدفوع و یا ادرار بیماران و حاملان مزمن باکتری	دامداران، کشاورزان
	سیاه سرفه	بردتلا پرتوسیس	انسان / از طریق تنفس	کسانی که با بیماران تماس نزدیک دارند/ کارکنان خدمات بهداشتی
	تولارمی	فرانسیسلا تولارنسیس	خرگوش های اهلی و وحشی، موش آبی، سگ، حیوانات اهلی، حیوانات آلوده	کشاورزی
	دیفتری	کوریینه باکتریوم دیفتریا	انسان / تماس با بیمار یا حاملان باکتری و شیرخام نیز عامل انتقال این باکتری بوده است.	کسانی که در تماس نزدیک با بیماران هستند.
بیماری های قارچی	آسپرژیلوزیس	آسپرژیلوس فومیگاتوس	توده های گیاهی در حال تخمیر و پوسیدن، مثل توده های برگ درختان و کودهای گیاهی/ تنفس کونیدی های قارچ	بیمارستان ها/ کسانی که در آزمایشگاه ها روی خلط بیماران کار می کنند.
	بلاستومیکوزیس	بلاستوماسیس درماتیدی	چوب های مرطوب، به خصوص در مناطق جنگلی، حاشیه نهرها، باریکه های آب و نقاط کمتر دستخورده در زیر سایبان ها و آلاچیق ها/ از طریق تنفس	کارکنان آزمایشگاه ها

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
	کوکسیدیودو مایکوزیس	کوکسیدیودیس ایمپتیس	خاک/ انتقال عفونت با تنفس کونیدی های قارچ از خاک و یا به صورت تصادفی در آزمایشگاه با کشت کپکی قارچ صورت می گیرد.	مشاغلی که با گردوغبار در ارتباط هستند مانند جاده سازی
	کریپتوکوکوزیس	کوکسیدیوس نئوفورمان	پرندهگان بخصوص کبوتر/ استنشاق هاگ و تماس با خاک آلوده پرندهگان	افرادی که با نگهداری پرندهگان در ارتباط هستند.
	هیستوپلاسمازوس	هیستوپلاسما کپسولاتوم	خاکهای آلوده به فضولات پرندهگان، کود و مواد دفعی پرندهگان و خفاش - روده خفاش/ تماس	کشاورزان، باغداران، کارگران ساختمان سازی و افرادی که با پرندهگان و خفاش ها در تماس هستند.
	نوکاردیوزیس	نوکاردیا آستریوئیدس	انتقال از طریق هوا	بیماری در تمام دنیا دیده شده، شغل و یا نژاد در ابتلا به آن تاثیری ندارد.
	اسپوروتریکوزیس	اسپوروتراکوم چنکی	گیاهان پوسیده و خاک موجود/ از طریق خراش یا بریدن در اثر تیغ یا خار گیاهی و یا تماس با پوست درختان آلوده به نسوج	کشاورزان، باغبانان و گلفروشان و سبد بافان
	آنفلانزا	ویروس آنفلانزا	خوک/ انتقال از طریق هوا، عطسه و سرفه	تماس با افراد آلوده و وسایل آلوده شده با ویروس
بیماری های ویروسی	تب هموراژیک	بونیاویروس	کنه ها، گاو، گوسفند، بز و خرگوش/ تماس با خون یا ترشحات یا لاشه دام و انسان آلوده	پرستل بیمارستانی، دامداری ها
	سندرم ربوی هانتاویروس	هانتاویروس	چوندگان/ انتقال ویروس از طریق قطرات ریز آئروسول و گاهی از شخص به شخص، افشانه های آلوده به مواد دفعی چوندگان	بیماری در ارتباط با اشتغال در دره ها و علفزارها و بیشتر در بین ماه های اردیبهشت و شهریور ظاهر می گردد.



طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
	هیپاتیت	ویروس هیپاتیت	انسان / انتشار از طریق غذا و آب آلوده	کارکنان مهد کودک و شیر خوارگاهها- کارگردان شرکت فاضلاب- کارکنان زندانها- کارکنان مراکز بهداشتی- درمانی و توانبخشی معلولین ذهنی
	آبله مرغان	هرپس ویروس	انسان / تماس مستقیم فرد به فرد، از طریق تماس با ترشحات مجاری تنفسی افراد مبتلا و ترشحات زخم های جلدی زونا، انتقال غیر مستقیم از طریق لوازم و اثاثیه‌ای که به‌تازگی آلوده به ترشحات تاول‌ها و یا ترشحات مخاطی بیماران شده باشد.	افرادی که در محل هایی که احتمال خطر ابتلا به این بیماری زیاد است کار کرده و یا سکونت دارند (مثل آموزگاران، کارکنان مهد کودک، ساکنین و کارکنان شبانه روزی ها)؛ و یا محل هایی که انتقال عفونت صورت می گیرد (دانشگاه ها، ساکنین و کارکنان زندان ها و خوابگاه های ارتشی)؛ زن های غیرحامله که در سن حاملگی هستند؛ نوجوانان و بالغینی که کودک در منزل دارند و مسافران بین‌المللی
	سرما خوردگی	پیکورنا ویروس	انسان / استنشاق یا بلعیدن ذرات موجود	کسانی که با افراد بیمار ارتباط بیشتری دارند مانند کارکنان خدمات بهداشتی
	تب زرد	فلاوی ویروس	خرگوش وحشی، پرندگان / تماس با خون و ترشحات بیمار	کارکنان خدمات پزشکی و یا دامداران
	تب دانگ	فلاوی ویروس	میمون و انسان / انتقال از طریق نیش پشه	افرادی که به دلایل شغلی و غیره در معرض نیش این نوع پشه ها هستند.
	تب لیسا	لیساویروس	سگ، گرگ و گربه های ولگرد	جنگل بانان- پرورش دهندگان سگ- دامپزشکان
	پلوردینیا	کوکساکسی ویروس- اکوویروس	انسان / از راه تنفس	-

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن/ شرایط مواجهه	محیط ها/ مشاغل آلوده
	تب دره ریفت	فلپوویروس	مخزن مشخصی ندارند/ انتقال ویروس از طریق هوا و یا تماس با خون بسیار آلوده	کشتارگاه ها/ کسانی که در معرض نیش پشه های ناقل هستند.
	روپلا	رابی ویروس	انسان/ تماس با ترشحات بینی و گلولی افراد آلوده و از طریق قطره های آب دهان، ضمن تماس مستقیم با بیماران	کارکنان خدمات بهداشتی
	سرخک	موربیلی ویروس	انسان/ از طریق هوا و انتشار قطره های آب دهان و یا تماس مستقیم با ترشحات بینی و یا گلولی افراد آلوده و یا نسبت کمتری به وسیله اشیایی که به تازگی به ترشحات بینی و گلولی آلوده شده اند.	کارکنان خدمات بهداشتی
بیماری های تک یاخته ای	پنوموسیستیس	پنوموسیستیس کاریتی	انسان/ روش انتقال بیماری در انسان مشخص نشده است.	در افراد مبتلا به ایدز فراوانی بالاست.
آلاینده های عمده هوای آزاد شهری	افزایش مرگ و میر	ذرات معلق PM <sub>10</sub> , TSP, PM <sub>2.5</sub>	حمل و نقل، احتراق سوخت، فرآیندهای صنعتی	نیروهای پلیس راهنمایی و رانندگی، مشاغل آزاد، رانندگان و...
	تاثیر بر قلب و عروق، تاثیر بر رفتارهای عصبی، اثر بر فیبریونولیزیز و اثر بر جنین	منوکسید کربن	احتراق ناقص سوخت های فسیلی - صنعت/ از طریق تنفس	مکانیک ها، نیروهای پلیس راهنمایی و رانندگی، مشاغل آزاد، رانندگان
	افزایش مت هموگلوبین خون، بازدارندگی فعالیت آنزیم، اثر بر مجاری تنفسی و تاثیر عمومی پاتولوژیک	اکسیدهای ازت	مهم ترین منبع حمل و نقل شهری، نیروگاه ها/ از طریق تنفس	کارگران صنایع و نیروگاه ها، نیروهای پلیس راهنمایی و رانندگی، مشاغل آزاد، رانندگان

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن/ شرایط مواجهه	محیط ها/ مشاغل آلوده
	با توجه به غلظت های موجود تاثیر بر بیماران برونشی، تحریک چشم ها، افزایش مقاومت ها	دی اکسید گوگرد	احتراق سوخت های فسیلی/ از طریق تنفس	کارگران صنایع نساجی، کاغذ سازی، صنایع مواد غذایی و کارکنان کارخانجات رنگبری
	با توجه به غلظت های مختلف موجب احتمال افزایش عفونت های و آمفیزم ریوی	ازن	از طریق تنفس	کارکنان شیلات، صنایع غذایی
	آزبستوسیس سرطان ریه مزوتلیوما سرطان حنجره	آزبست	کارخانجات تولید محصولات آزبستی، معادن آزبست، ساخت و تعمیر لنت ترمز و کلاچ و کارهای ساختمانی/ استنشاق از طریق هوا	پلیس راهنمایی و رانندگی، کارگران شاغل در کارخانجات تولید محصولات آزبستی و...
	نقص عملکرد سیستم ایمنی، نقص کروموزومی، کاهش خونسازی بدن	بنزن	بعنوان حلال صنعتی، کاربرد در صنایع رنگ سازی، پلاستیک و چرم سازی	پالایشگاهها، صنایع پتروشیمی، تماس مستقیم در صنایع تولید و استخراج بنزن
	تاثیر روی سیستم اعصاب و کبدی، سرطان زایی	بنزو آلفا پیرن	پالایشگاه ها، صنایع پتروشیمی، تاسیسات حرارتی	کارکنان پالایشگاه ها و پتروشیمی
آلاینده های عمده در مشاغل به شکل گردوغبار	ازبستوسیس، مزوتلیوما	آزبست	کارخانجات تولید محصولات آزبستی، معادن آزبست، ساخت و تعمیر لنت ترمز و کلاچ و کارهای ساختمانی، معدنکاران آزبست، نساجی آزبست و... / از طریق تنفس	کارگران شاغل در کارخانجات تولید محصولات آزبستی، کارگران کشتی سازی، تولید فیلتر و عایق آزبستی و...

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
	سیلیکوزیس	سیلیس	صنعت کشتی سازی، تونل سازی، حفاری، ساختمان سازی، تولید شیشه، ریخته گری، سندبلاست، سیمان و بسیاری از مشاغل دیگر/ از طریق تنفس	کارگران شاغل در کارخانجات تولید محصولات حاوی سیلیس مانند کشتی سازی، ریخته گری و...
	سیدروزیس	آهن و ترکیبات آن	صنایع فولاد سازی، داروسازی، شیمیایی / استنشاق گردوغبار و فیوم های آن	کارگران صنایع داروسازی، فولاد سازی و...
	سرطانهای حفره بینی و سینوسها	چوب و فرآورده های آن	صنایع ساخت وسایل چوبی، گردوغبار/ از راه تنفس	کارگران در مواجهه با گردوغبار چوب نظیر کارگران صنایع ساخت وسایل چوبی منزل، کارگران استخراج نیکل
	تب یونجه، آلرژی ها، برونشیت مزمن	بافت های گیاهی (بوجاری، پنبه، کتان، غلات و ...)	نساجی، رنگرزی، صنایع ریسندگی	کارگران شاغل در صنایع رنگرزی، نساجی، بافندگان فرش، گلیم، کشاورزان و...
	فیبروز ریه (شیورز) تماس جلدی به مدت طولانی با این فلز باعث تحریک و خارش پوست می شود/ اُتروانستزیا	آلومینیوم	صنایع ساختمانی، ساخت ظروف، صنایع بسته بندی، اتومبیل سازی، رنگ سازی، داروسازی و ... کاربرد دارد/ استنشاق مزمن گردوغبار و بودر آلومینیوم	کارگران ریخته گری آلومینیوم، رنگ سازی و داروسازی و...
	مسموم کنندگی، بیماری سیاه ریه و پنومو کونیوزیز	کربن، ذغال سنگ، آنتراسیت	صنایع تولید انرژی الکتریکی - ذوب فلزات و پتروشیمی، صنایع فولاد سازی، در کارخانجات صنعتی، راه آهن و در کشتی ها	معدنکاران زغال سنگ، کارگران صنایع فولادسازی و...

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن/ شرایط مواجهه	محیط ها/ مشاغل آلوده
آلاینده های عمده در مشاغل به شکل گاز و بخار	مسمومیت بر سیستم عصبی، عنوان توکسین های پوستی، لوسمی، سرطان خون و به صورت سموم کبدی و عنوان سموم مؤثر بر دستگاه تولید مثلی در زنان و مردان	ترکیبات آروماتیک (BTX)	صنایع پتروشیمی، پالایشگاهی و وابسته	کارگران شاغل در صنایع پتروشیمی، پالایشگاهی و وابسته، شیمیائی و رنگ
	سرطان زایی	فرمالدئید	عنوان یک ضد عفونی کننده، صنایع چسب سازی، پتروشیمی، عنوان فیکسانتیو در آماده سازی نمونه های بافتی و به عنوان یک ماده استریل کننده و ضد عفونی، به عنوان نگهدارنده در صنعت رنگ و رزین/ تنفس بخارات سمی	کارگران شاغل در صنایع پتروشیمی، پالایشگاهی و وابسته، شیمیائی و رنگ
	قدرت تنظیم و تعدیل PH را تحت تاثیر قرار می دهند، ممکن است روی قدرت حفاظت کراتین اثر نامطلوب داشته باشند	الکیل ها	صنایع پتروشیمی، پالایشی و رنگ سازی و...	کارگران شاغل در صنایع پتروشیمی، شیمیائی و رنگ
	استامید ها			کارگران شاغل در صنایع پتروشیمی و شیمیائی

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
	سوزش پوست، ضایعات کبدی، ادرار تیره و ضربان نا منظم قلب،	فنول ها	گوارش و پوست/ به عنوان یک ماده بی هوش کننده و همچنین یک ماده ضد عفونی کننده، پالایشگاه های نفت، پتروشیمی، معادن و سموم دفع آفات کاربرد دارد که از طریق دفع غیربهداشتی فاضلاب این صنایع منجر به آلودگی محیط زیست و بخصوص منابع آبی می شود.	کارگران شاغل در صنایع شیمیائی، رنگ، فلزی و پرداختکاری
	اختلالات هورمونی، تاثیر مخرب آن روی کبد، کلیه، ریه و غدد جنسی، فشارخون بالا، نازایی، چاقی، نارسایی مادرزادی، نارسایی تیروئید و دیابت و...	فتالات ها (دی فتالات، بوتیل فتالات، دی ایزو دسیل فتالات، بوتیل بنزیل فتالات)	صنایع بسته بندی مواد غذایی، نساجی، فیلم و...	کارگران شاغل در صنایع لاستیک و پلاستیک، شیمیائی و رنگ
	اولیگوری، پروتئینوری و هماتوری آنمی، کاهش گلبول های قرمز و لیز و پاره شدن آنها، مسمومیت جنین، ایجاد هایپرکراتوز، افزایش پیگمانتاسیون، سرطان پوست و...	آرسنیک و ترکیبات آن	در صنایع آبکاری، ریخته گری و پرداخت/ انتقال گردوغبار آرسنیک از طریق دستگاه تنفس است.	کارگران شاغل در صنایع آبکاری، ریخته گری و پرداخت

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
	برونشیت مزمن	فیوم های فلزی	خطر مواجهه با فیوم روی، جوشکاری فلزات گالوانیزه	کارگران شاغل در صنایع فلزی، متالوژی، نورد گرم
	درگیری سیستم اعصاب مرکزی و در مورد ترکیبات غیر آلی و مسمومیت (مرکوریالیسم)	جیوه	در صنایع باتری سازی، دندان پزشکی، ساعت سازی، تابلوهای تبلیغاتی، حشره کش ها و جذب تنفسی بخارات جیوه و جذب پوستی	کارگران شاغل در صنایع باتری سازی، دندان پزشکی، ساعت سازی، صنایع الکترونیک
	فلج عضلات ساعد، افتادگی مچ دست، التهاب بافت مغز، آنسفالوایاتری سربی در کودکان، اختلالات حافظه، خواب آلودگی، اغماء و مرگ و...	سرب	کابل های برق، مهمات سازی، صنایع نظامی راکتورهای اتمی رادیوگرافی بنزین های سوپر / جذب تنفسی سرب از کلیه راه های تنفسی، مجاری بینی و سطح شش ها	کارگران شاغل در صنایع مهمات سازی، صنایع نظامی راکتورهای اتمی، رادیوگرافی، بنزین های سوپر و....
آلاینده های ناشی از پرتوهای یونیزان	سرطان، کاتاراکت، عقیمی، کوتاهی عمر و تاثیرات ژنتیکی	آلفا	امور دامپزشکی، پرتو نگاری در صنایع مختلف، استفاده در سیستم های هشدار دهنده	کارکنان نیروگاه های هسته ای
	تیرگی پوست، التهاب ملتحمه و قرنیه، سرطان، کاتاراکت، عقیمی، کوتاهی عمر و تاثیرات ژنتیکی	پرتوی بتا	کاربرد در کشاورزی (جذب)، متابولیسم، اثر در زنجیره غذایی و حیوانات)، سوخت و ساز، فسفر در کودها، آفت کشی، آنزیمها، اثر پرتو در گیاهان و نشاندار کردن حشرات	مشاغلی که با پرتوها ارتباط دارند.

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
	سرطان، کاتاراکت، عقیمی، کوتاهی عمر و تاثیرات ژنتیکی	پرتو گاما	از کاربردهای گاما اثر امواج گاما در پیشرفت مغز انسانها، معالجه سرطان، دامپزشکی و استرلیزاسیون محصولات پزشکی / انفجارات اپرنو اختری، برخورد میان کپکشان ها	کارمندان خدمات پزشکی
	سرطان، کاتاراکت، عقیمی، کوتاهی عمر و تاثیرات ژنتیکی	نوترون	معالجه بیماری ها، تولید مواد و عناصر جدید، تبدیل آب های شور به شیرین و استفاده در زمینه زمین شناسی، باستان شناسی و جرم شناسی.	مشاغلی که با پرتوها ارتباط دارند.
	صدمه به سیستم خون ساز بدن انسان در تماس حاد و در تماس های شغلی صدمات پوستی و سرطان	پرتوهای ایکس	در بلورشناسی و عکسبرداری از اعضای داخلی بدن و عکسبرداری از درون اشیای جامد و به عنوان یکی از روش های تست غیرمخرب در تشخیص نقص های موجود در اشیای ساخته شده (مثلاً در لوله ها و...) کاربرد دارد/ پرتوگیری خارج بدن یا البسه به طور مستقیم از یک چشمه و پرتوگیری داخلی از طریق استنشاق، فرو بردن و یا جذب	کارمندان بخش رادیوگرافی، انژیوگرافی
آلاینده های ناشی از پرتوهای غیر یونیزان	قرمزی پوست، سوختگی، تیرگی رنگ پوست و آب مروارید	مادون قرمز	فیزیوتراپی، لامپ های مادون قرمز کوره های حرارتی، فرهای مادون قرمز، دستگاه های کنترل از راه دور، آشکارسازهای شعله	کارگران ذوب فلز، ریخته گری ها و شیشه سازی



طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
	کاهش عمر، کاهش مقاومت در مقابل بیماری ها، کاهش قدرت تولید مثل، ایجاد کاتاراکت (آب مروارید)، سرطان خون و یا انواع دیگر سرطان، آسیب به جنین در حال رشد	پرتو فرابنفش	تهیه ویتامین D، استریل کردن لوازم بهداشتی، معالجه امراض پوستی، پزشکی، صنعت چاپ و تکثیر، دستگاه های ماوراءبنفش، حشره کش های برقی، رنگرزی، الکترونیک و غیره	جوشکاران، کشاورزان، رانندگان کامیون و کارگران راه و ساختمان
	آب مروارید، اثر بر غدد تولید مثل، بروز اختلال در سردرد، سوزش چشم و ...	میکروویو و رادیویی	فرهای میکروویو، ماشین های صنعتی، بازیابی جداسازی نفت از ماسه سنگها، استخراج نفت، جداسازی آب و نفت، بهبود کیفیت سوخت	کارگران صنایع نفت و پتروشیمی
	واکنشهای بیوشیمیایی، هرگاه در بدن موجودات زنده، کبد در معرض تابش این امواج قرار گیرد، گلوکز آن زیاد و اسید لاکتیک آن کم می شود، خواب های ناآرام، لرزش اندام های عضلانی و پدی، آلزایمر، ام اس و فرآوری مواد غذایی	مافوق صوت	دستگاه های سولار، پزشکی، وسایل صنعتی و اندازه گیری دستگاه های نشت یابی و ضخامت سنجی	کارکنان بخش رادیولوژی، سونوگرافی و ...

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
آلاینده فیزیکی سر و صدا	صدمه به دستگاه شنوایی، وز وز گوش	در معرض سر و صداهای زیاد و طولانی مدت یا قرار گرفتن کوتاه مدت در معرض صداهای بسیار شدید	پرس کاری، جوشکاری، دستگاه های CNC، آهنگری، انفجار	کارگران جوشکاری، فرزکاری، آهنگری و ...
	ضربه صوتی	در یک مواجهه یا چند مواجهه با تراز صدای خیلی بالا	انفجارات	کارگران نیروگاه ها، نظامیان، معدن کاران
آلاینده فیزیکی ارتعاش	التهاب اعصاب مختلف بدن و سندرم آنژیو دیستونیک	ارتعاش کل بدن	کشاورزی و حمل و نقل، صنایع و ساختمان / وسایل و ابزارهایی که دارای نیروی محرکه هستند و در اکثر صنایع کاربرد دارند.	کارکنان پمپ ها، ژنراتورها و بویلر- کارکردن با ابزارهای برقی مانند اره زنجیری، مته بادی، ابزارهای سنگ بری و چکش تقه کاری
	بی نظمی سیستم وریدی در دست و پا و شریانهای اصلی قلب و مخچه	ارتعاش کل بدن	وسایل و ابزارهایی که دارای نیروی محرکه هستند و در اکثر صنایع کاربرد دارند.	رانندگان اتوبوس، کامیون، متصدیان وسایل نقلیه سنگین مثل رانندگان تراکتور و بولدوزر، خلبانان هلیکوپتر
	تشنج موضعی (اسپاسم)، انگشتان سفید	ارتعاش موضعی	مته کاری، قطع کنندگان درختان، کارگران خدمات جاده ای / دستگاه های مرتعشی که در اثر تماس دست با آنها ارتعاش به دست و بازو وارد می شود.	ناشی از کارکردن با ابزارهای برقی مانند اره زنجیری، مته بادی، ابزارهای سنگ بری و چکش تقه کاری می باشد.

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
آلاینده فیزیکی روشنائی	خیرگی	شدت نور	جوشکاری	جوشکاران
	نیستاگموس	کمبود نور	معدن، تونل ها/ کمبود نور به مدت طولانی	معدنچیان، کارگران مشغول کار در تونل
	کاتاراکت زودرس	شدت نور	جوشکاری	جوشکاران

جدول ۴- مهمترین عوامل بیماری زای منتقله به انسان از طریق هوا

بیماری	عامل
<b>باکتریایی</b>	
بروسلوز	بروسلا ملی تنسیس
سل	مایکوباکتریوم توبرکلوزیس
گلاندرز	آکتینوباسیلوس مالی
پنومونی	کلامیدیا پستتاکا
پنومونی	کلبسیلا پنومونیا
آنتراکس ریوی	باسیلوس آنتراسیس
عفونت تنفسی استافیلوکوکی	استافیلوکوکوس اورئوس
عفونت تنفسی استافیلوکوکی	استافیلوکوکوس پیوزن
لژیونلوزیس	لژیونلا
عفونت منگوکوکی	نایسریا مننژایتیس
طاعون	یرسینیا پستیس
تب تیفوئید	سالمونلا تیفی
سیاه سرفه	بردتلا پرتوسیس
تولارمی	فرانسسیسلا تولارنسیس
دیفتری	کورینه باکتریوم دیفتریا
<b>بیماریهای قارچی</b>	
آسپرژیلوزیس	آسپرژیلوس فومیگاتوس
بلاستومیکوزیس	بلاستومایسیس درماریدی
کوکسیدیودو مایکوزیس	کوکسیدیودیس ایمیتیس
کریپتوکوکوزیس	کوکسیدیودیس نئوفورمان
هیستوپلاسموزیس	هیستوپلازما کپسولاتوم
نوکاردیوزیس	نوکاردیا آستریوئیدس
اسپوروتریکوزیس	اسپوروتراکوم چنکی

جدول ۴- مهمترین عوامل بیماری زای منتقله به انسان از طریق هوا

بیماری	عامل
<b>بیماریهای ویروسی</b>	
آنفلوانزا	ویروس آنفلوانزا
تب هموراژیک	بونیاویروس
سندرم ریوی هانتاویروس	هانتاویروس
هپاتیت	ویروس هپاتیت
آبله مرغان	هرپس ویروس
سرماخوردگی	پیکورنا ویروس
تب زرد	فلای ویروس
تب دانگ	فلای ویروس
تب لیسا	لیساویروس
پلورودینیا	کوکساکسی ویروس - اکوویروس
تب دره ریفت	فلبوویروس
روبلای	رابی ویروس
سرخک	موریلی ویروس
<b>بیماری های تک باخته ای</b>	
پنوموسیستوزیس	پنوموسیستیس کارینی

علاوه بر عوامل میکروبی و بیولوژیکی، بسیاری از عوارض و بیماریها از طریق آلاینده های فیزیکی و شیمیایی از طریق هوا سلامتی انسان را تهدید می کنند. این آلاینده ها عمدتاً ذرات، منواکسید کربن، اکسیدهای گوگرد، اکسیدهای ازت، سرب، هیدروکربورها و ترکیبات آلی خطرناک و فلزات سنگین هستند. این آلاینده ها در اثر گسترش فعالیت های انسان نظیر تردد خودروها، صنایع، مصرف سوختهای فسیلی جهت تأمین انرژی و گرما و غیره حاصل می شوند. بیشترین اثرات بهداشتی آلودگی هوا به بیماریهای تنفسی مربوط می شود که شامل برونشیت، آمفیزم، سرطان ریه و غیره می باشد. مطالعه تک تک آلاینده ها بر روی حیوانات نیز نشان داده است که در غلظتهای بالا اثرات حادی بروز می نماید. به عنوان مثال ممکن است تاژکها از حرکت باز ایستند و در نتیجه مکانیسم اصلی پاکسازی دستگاه تنفسی مختل شود. به طور خلاصه بین آلوده کننده های اصلی و فیزیولوژی دستگاه تنفسی رابطه ای قطعی و انکارناپذیر وجود دارد.

از اهداف مهم بهداشت محیط کنترل آلودگی هوا در محیط های انسانی است. جهت رفع این مشکل باید در زمینه های مختلف نظیر فناوری کنترل، مدیریت، وضع و اجرای استانداردها، پایش مستمر، آموزش مردم، بهینه سازی فرایند احتراق سوخته های فسیلی، جایگزینی سوخته های با آلودگی کمتر و استفاده از انرژی های پاک را دنبال کرد.

## ۶- بیماری های منتقله توسط دفع نادرست مواد زاید

دفع نادرست و غیر اصولی مواد زاید جامد می تواند مخاطرات بهداشتی بسیاری در جوامع ایجاد کند. آلودگی آب، خاک و هوا از معضلات اساسی دفع مواد زاید جامد بشمار می رود. قرار گرفتن منابع آب در معرض آلودگی به مواد زاید جامد کلیه پیامدهای سوء مطرح شده در خصوص بیماریهای منتقله توسط آب را به دنبال دارد. مواد زاید جامد به لحاظ دارا بودن مواد آلی و مواد غذایی می تواند محیط بسیار مناسبی جهت پرورش و تکثیر حشرات و جوندگانی باشد که بالقوه ناقل بیماریها هستند. جدول (۵) فهرستی از بیماریهایی را که جوندگان در آنها نقش اساسی دارند، ارائه می نماید. بدیهی است که اعمال معیارهای بهداشت محیط و بهسازی در فعالیت های مدیریتی مواد زاید جامد نظیر جمع آوری، حمل و نقل، فرآورش، دفع نهایی و بازیافت می تواند در مهار بیماریهای مربوطه نقش ویژه ای ایفا نماید.

جدول ۵- خصوصیات بیماری های منتقله از جوندگان به انسان

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
	مسمومیت غذایی سالمونلای	سالمونلا	گوارشی	افراد شاغل در مهدهای کودک، آشپزخانه ها
	لیپتوسپیروزیس	لیپتوسپیرو	تماس و گوارشی	شالیکاران، دامداران
	طاعون	پاستورلا پستیس	کیک آلوده و هوا	دامداری ها، کشتارگاه ها و...
	شبه سل	پاستورلا سودو توبرکلوزیس	تماس شغلی	قالی بافان، دامداری ها، پشم بافان
	تب گزش موش	اسپیریلوم ماینس	گزش توسط جوندگان	کشاورزان، انبارداران
	تب راجعه آندمیک	بورلیا	کنه آلوده	کشاورزی و دامداری
	تولارمی	فرانسیسلا تولارنسیس	تماس شغلی	دامداران، پرستاران
	هیستوپلاسموزیس	هیستوپلاسم کپسولاتوم	تماس	کشاورزان، باغبانان و گل فروشان و سبذبافان که با خاک و مواد گیاهی سروکار دارند.
	اسپیروتریکیوزیس	اسپیروتریکوم چنکی	تماس	

ادامه جدول ۵- خصوصیات بیماری های منتقله از چونندگان به انسان

طبقه بندی عوامل	بیماری	عامل بیماری	مهمترین مخازن / شرایط مواجهه	محیط ها / مشاغل آلوده
	لیشمانیازیس (ویسرال)	لیشمانیا دنوانی	گزش پشه خاکی	کارگران محیط های باز و کشاورزان
	لیشمانیازیس (جلدی)	لیشمانیا تروپیکا	گزش پشه خاکی	کارگران محیط های باز و کشاورزان
	شاگاس	تریپانوزوما کروزوی	تماس با مدفوع مگس	بیشتر از طریق مادر به جنین منتقل می شود در کارمندان انتقال خون و آزمایشگاه ها
	شیستوزومیازیس	شیستوزوما ژاپونیکوم	ورود سرکر از پوست	کشاورزی، ماهیگیری و شالیکاری
	هیداتیدوزیس	اکینو کوکوس	گوارشی	دامداران، کشتارگاه ها
	هیمنولپیس نانا	هیمنولپیس نانا	ورود تخم از راه گوارش	تهیه و تولیدکنندگان مواد غذایی
	هیمنولپیس دیمینوتا	هیمنولپیس دیمینوتا	ورود تخم از راه گوارش	شیوع در کودکان بالاتر است.
	مننگوآنسفالیتیس	آنژیواسترانژیلوس	گوارشی	برنجکاران، سبزیکاران و...
	تریشینوزیس	تریشینلا اسپیرالیس	گوارشی	دامداران
	تیفوس موشی	ریکتزیا موزوی	کک آلوده	زمان جنگ، اردوگاه های نظامی، و با بلایای طبیعی
	تب راجعه	کوکسیلا بورتتی	هوا، شیر، کنه	کشاورزان، دامپزشکان، کسانی که با دامهای اهلی سروکار دارند، پرستل کشتارگاه ها و مراکز تحقیقاتی که با گوسفند، بز و گاو در ارتباط هستند دیده می شود.
	انواع تیفوس کنه ای	ریکتزیا پرووازوکی	گزش کنه آلوده	مشاغل در فضای باز و افرادی که با سگ ها در تماس هستند.
	آبله ریکتزیایی	ریکتزیا آکاری	گزش مایت آلوده	کارگران محیط های باز مانند کشاورزان
	تیفوس علف زار	تسوتسوگاموشی	گزش مایت آلوده	برنجکاران، کشاورزان

جدول ۶- مهمترین بیماری هایی که از جوندگان به انسان انتقال می یابند.

بیماری	عامل	راه انتقال
مسمومیت غذایی سالمونلایی	سالمونلا	گوارشی
لپتوسپیروزیس	لپتوسپیرا	تماس و گوارشی
طاعون	پاستورلا پستیس	کپک آلوده و هوا
شبه سل	پاستورلا سودو توبرکلوزیس	تماس شغلی
تب گزش موش	اسپیریلوم ماینس	گزش توسط جوندگان
تب راجعه آندمیک	بورلیا	کنه آلوده
تولارمی	فرانسیسلا تولارنسیس	تماس شغلی
هیستوپلاسموزیس	هیستوپلازما کپسولاتوم	تماس
اسپیروتریکیوزیس	اسپروتریکوم چنکی	تماس
لیشمانیازیس (ویسرال)	لیشمانیا دنوانی	گزش پشه خاکی
لیشمانیازیس (جلدی)	لیشمانیا تروپیکا	گزش پشه خاکی
شاگاس	تریپانوزوما کروزی	تماس با مدفوع مگس
شیستوزومیازیس	شیستوزوما ژاپونیکوم	ورود سرکر از پوست
هیداتیدوزیس	اکینوکوکوس	گوارشی
هیمنولپیس نانا	هیمنولپیس نانا	ورود تخم از راه گوارش
هیمنولپیس دیمینوتا	هیمنولپیس دیمینوتا	ورود تخم از راه گوارش
مننگوآنسفالیتیس	آنژیواسترانژیلبوس	گوارشی
تریشینوزیس	تریشینلا اسپیرالیس	گوارشی
تیفوس موشی	ریکتزیا موزری	کک آلوده
تب راجعه	کوکسیلا بورنتی	هوا، شیر، کنه
انواع تیفوس کنه ای	ریکتزیا پرووازوکی	گزش کنه آلوده
آبله ریکتزیایی	ریکتزیا آکاری	گزش مایت آلوده
تیفوس علف زار	تسوتسوگاموشی	گزش مایت آلوده

## ۷- راهبرد بهداشت محیط در کنترل بیماری ها

همچنانکه اشاره شد، بسیاری از بیماریهای واگیردار و نیز برخی از بیماریهای غیر واگیر می توانند از طریق محیط به انسان منتقل شوند. در فرایند ابتلای انسان به بیماریهایی که محیط در آنها نقش دارد، می توان سه رکن اساسی "منبع"، "نحوه انتقال" و "حساسیت فرد" را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. این سه رکن به صورت یک ساختار زنجیره ای در اشاعه بیماریها و عوارض زیست محیطی دخیل هستند. گرچه کنترل و حذف یک بیماری با منشا، محیطی با حذف هر یک از این ارکان ممکن است، ولی راهبرد اساسی بهداشت محیط ایجاد موانع متعدد در هر یک از این ارکان است. این ایده به فلسفه ایجاد "موانع چندگانه" در سازگان یک بیماری موسوم است. این موانع چندگانه نهایتاً شیوه مطمئن و موثری در مهار و پیشگیری بیماریهای منتقله از محیط در اختیار خواهد گذاشت. در کنترل یک بیماری منتقله از محیط می توان به طور نظری راهکارهای مختلفی جهت مهار و حذف بیماری طراحی کرد. دیدگاه راهبردی بهداشت محیط در کنترل بیماریها، ایجاد و گسترش موانع متعدد در مسیر یک بیماری است. در برقراری این موانع چندگانه همواره ملاحظات اقتصادی و هزینه- اثربخشی مهمترین عوامل خواهند بود. ذیلاً به شرح و بسط معیارهای سه رکن مذکور که نهایتاً هدف کنترل و پیشگیری از بیماریهای منتقله توسط محیط را دنبال می کنند، خواهیم پرداخت.

### ۷-۱ کنترل منبع (کنترل عامل بیماری)

یکی از راههای موثر کنترل بیماریهای منتقله توسط محیط، مبارزه با عامل اصلی بیماری بشمار می رود. شاید در مورد بیماریهای میکروبی این تفکر بسیار موثر باشد، ولی در مواجهه با عوامل شیمیایی بیماری زا در دراز مدت که در بسیاری از موارد حذف کامل آنها در محیط امکان پذیر نباشد، این کار عملاً میسر نیست. به طور مثال می توان تماس دراز مدت با برخی از عوامل سرطان زا، جهش زا و مخرب موجود در آب، هوا و مواد غذایی را ذکر کرد. وجود غلظتهای اندک برخی از مواد شیمیایی در کلیه عناصر محیط امروزه به دلیل تولید و کاربرد گسترده مواد شیمیایی در زندگی بشر اجتناب ناپذیر بشمار می روند. به هر صورت در برخی از شرایط کنترل منبع بیماری و از بین بردن کامل عامل یا عوامل بیماری کاری عملی و میسر نیست. معیارهایی که در راهکار کنترل منبع بیماری می توان در نظر داشت، عبارتند از:



- ۱- تغییر و جایگزینی مواد خام یا فرایندهای صنعتی جهت کاهش هر چه بیشتر ترکیبات مضر. به عنوان مثال استفاده از سوخته‌های محتوی گوگرد کمتر یا جایگزینی گاز طبیعی، حذف تولید مواد شیمیایی نظیر پلی کلرینتد بی فنیل، جلوگیری از دفع و انتشار آلاینده‌ها در محیط از طریق کاربری دستگاههای کنترل و حذف آلاینده‌ها، کاهش تخلیه آلاینده‌های سمی به محیط به مقادیر قابل قبول.
- ۲- انتخاب پاکترین منبع آب آشامیدنی موجود به گونه‌ای که تا حد امکان عاری از عوامل بیولوژیکی و مواد شیمیایی معدنی و آلی و سمی باشد.
- ۳- تأمین آب حاوی مقادیر مواد معدنی در حد بهینه مثلاً فلوئورزنی به آب و کنترل سختی
- ۴- تأمین مسکن مناسب به گونه‌ای که امکان تماس با عوامل بیماری‌زا به حداقل کاهش یابد.
- ۵- تأمین محیط کار سالم و ایمنی
- ۶- تشویق استفاده مجدد و بازیافت و عدم تخلیه مواد زاید خطرناک در محیط
- ۷- از بین بردن ناقلین بیماری (بندپایان و سایر ناقلین بیماری نظیر جوندگان) در منبع. (این فعالیت به مدیریت آفات موسوم می‌باشد).
- ۸- جدا کردن بیمار از دیگران در دوره سرایت و درمان آنها جهت حذف مخزن بیماری
- ۹- آموزش جامعه اعم از مردم، واحدهای آلوده کننده، قانون گزاران و کارگزاران
- ۱۰- برگزینی و اعمال استانداردهای مناسب
- ۱۱- حمایت از برنامه‌های مهندسی بهداشت محیط و بهسازی، برنامه‌های پایش و نظارت قانونی در سطوح محلی، ناحیه‌ای، منطقه‌ای و ملی

## ۷-۲ کنترل نحوه انتقال و سرایت بیماری‌های منتقله از محیط

- در بسیاری از بیماری‌های منتقله از محیط به ویژه بیماری‌های عفونی، ناقلین و حاملین بیماری از اهمیت شایانی در گسترش عارضه در جامعه برخوردار هستند. در مبارزه با ناقلین هدف اصلی کنترل عامل بیماری نیست. دخالت در چرخه بیماری و ایجاد موانع در این مواضع به نحو چشمگیر می‌تواند سبب کاهش موارد بیماری در جامعه شود. این روش پیشگیری و کنترل نیازمند اعمال مستمر معیارهایی کنترل کننده است که نهایتاً منجر به حذف تماس عامل بیماری‌زا و انسان می‌شوند. این معیارهای کنترل کننده عمدتاً عبارتند از:
- ۱- جلوگیری از تحرک ناقلین و افراد حامل بیماری

- ۲- اطمینان از سالم بودن آب برای مقاصد آشامیدن، استحمام، شستشو و غیره
- ۳- جدا کردن منبع بیماری (آلودگی) و پذیرندگان بالقوه آن تا حد امکان
- ۴- اطمینان از اینکه تهیه، فرآوری و توزیع مواد غذایی هیچ گونه امکانی جهت گسترش و انتقال بیماری فراهم نخواهند کرد.
- ۵- کنترل آلودگی هوا، خاک، آب و همچنین مدیریت صحیح مواد زاید خطرناک، سوانح و حوادث و ترکیبات سرطان زا و مواد سمی
- ۶- جلوگیری از دسترسی به منابع بیماری نظیر آبهای آلوده جهت استحمام و شنا و مناطقی که توسط ناقلین بیماری آلوده شده است.
- ۷- برگزینی و اجرای استانداردهای زیست محیطی در خصوص آب، هوا، خاک، سروصدا، کاربری اراضی و مسکن
- ۸- آموزش مردم، واحدهای آلوده کننده، قانون گزاران و رسانه ها در خصوص جنبه های مختلف بیماری
- ۹- حمایت از برنامه های مهندسی بهداشت محیط و بهسازی، برنامه های پایش و نظارت قانونی در سطوح محلی، ناحیه ای، منطقه ای و ملی
- ۱۰- تغییر عادات فردی نظیر استعمال دخانیات، سوء تغذیه، تنشهای روحی و روانی، پرخوری و بی تحرکی. ارتقای بهداشت فردی و شستشوی دست ها و لوازم فردی و ابزار مورد استفاده مشترک قبل از ترک محل کار جهت پیشگیری از انتقال فرد به فرد عوامل بیماری زا و ترکیبات سمی.
- ۱۱- ممنوع کردن صید ماهی و صدف خوراکی از آبهای آلوده به عوامل بیماری زا، متیل جیوه و پلی کلرینیتد بی فنیل
- ۱۲- قانونمند کردن فرایند تولید، فرآوری و عرضه مواد غذایی جهت حصول اطمینان از سالم بودن مواد غذایی (نبود عوامل بیماری زا و مواد شیمیایی مضر) و حفظ شرایط کیفی مطلوب محصولات خوراکی

### ۳-۷ کنترل حساسیت افراد در معرض ابتلا به بیماری های منتقله از محیط

حتی اگر هیچ اقدامی در خصوص کنترل عامل بیماری زا و نحوه سرایت آن صورت نگیرد، تغییر شرایط و عواملی که منجر به تغییر حساسیت افراد شود، می تواند به کلی سیمای شیوع و گسترش یک بیماری را در جامعه دگرگون سازد. زیرا همه افراد از نظر استعداد ابتلا به یک بیماری در

شرایط یکسان نیستند. بسیاری از عوامل نظیر سن، عادات تغذیه ای، کشیدن سیگار، شرایط و استانداردهای زیستی به ویژه مسکن می توانند شانس ابتلا را تغییر دهند. مستعدترین افراد در ابتلا به بیماری های منتقله توسط محیط را کودکان و سالخوردگان و افراد دارای بیماریهای مزمن تنفسی و قلبی عروقی تشکیل می دهند. از طرفی به دلیل وضعیت شغلی و حتی شرایط اجتماعی و اقتصادی برخی از افراد بطور سیستماتیک بیشتر در معرض عوامل بیماری زا قرار خواهند گرفت. در این بخش از زنجیره کنترل بیماری، هدف بهداشت محیط تغییر و بهبود شرایط محیطی به گونه ای است که فرد حداقل حساسیت در برابر بیماری را از خود نشان دهد.

با اقداماتی مانند رعایت بهداشت فردی، برقراری استانداردها، تأمین شرایط مطلوب در مسکن، تأمین آب آشامیدنی سالم، دفع و تصفیه فضلابها و بسیاری از اقدامات دیگر، بهداشت محیط نه تنها می تواند به حذف عامل بیماری زا یا قطع زنجیره بیماری منجر شود، بلکه حساسیت فرد را نیز در برابر بیماری به طور چشمگیر کاهش خواهد داد. اقدامات بهداشت محیط از دیدگاه ارزش کنترل بیماریها حتی از اقداماتی نظیر واکسیناسیون نیز بیشتر است. زیرا در واکسیناسیون هدف کاهش حساسیت و یا افزایش مقاومت فرد به یک یا چند عامل بیماری است، با اینکه تجربیات حاکی از این واقعیت است که تأمین مسکن با شرایط مطلوب، بهسازی محیط (آب، فضلاب، مواد زاید و کنترل ناقلین)، و رعایت بهداشت فردی می تواند منجر به مقاومت طولانی مدت و پایدار در برابر طیف وسیعی از بیماری های منتقله در جامعه باشد.

## ۸- شیوه ارزیابی تأثیر طرح ها بر سلامت

### ۸-۱ الگوی مبتنی بر تعیین «مخاطره بهداشتی» در ارزیابی تأثیر طرح ها بر سلامت

#### مرحله اول: تعیین سیمای بیماری ها

در این مرحله باید سیمای بیماری در محدوده تحت تأثیر طرح ارائه شود. باید توجه داشت که شرایط محیط و بیماریها در موارد مختلف بسیار متفاوت هستند. بسیار محتمل است که برای یک طرح توسعه خاص که در دو منطقه کاملاً مجزا اجرا می شوند، گزارش سیمای بیماریها دارای تفاوتهای زیادی باشد. در این مرحله باید فهرستی از بیماری های موجود در منطقه و جداول مربوطه که ذیلاً شرح داده می شوند، ارائه شوند. در ضمن در مرحله پیش بینی اثرات، ضروری است در تهیه گزارش بیماریهایی که بطور بالقوه می توانند در محدوده پروژه در زمان اجرا و بهره برداری ایجاد شده و گسترش یابند، لحاظ گردند.

### گام اول: تکمیل اظهارنامه طرح پیشنهادی و تأثیر آن بر سلامت

در این مرحله مشاور طرح باید در قالب جدول ۷، فعالیتهای مختلف طرح (ساخت و اجرا) را درج نموده و بطور کلی به پرسش زیر پاسخ دهد.

آیا هر یک از فعالیتهای طرح (مراحل ساخت و اجرا) می تواند بر هر یک از گروه های بیماری زیر تأثیر داشته باشد؟

- گروه ۱: بیماریهای منتقله توسط آب (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۲: بیماریهای منتقله توسط هوا (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۳: بیماریهای منتقله توسط خاک (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۴: بیماریهای منتقله توسط مواد غذایی (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)

- گروه ۵: بیماریهای ناشی از انتشار پرتوها (یونساز و غیریونساز. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۶: بیماریهای ناشی سروصدا (اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۷: بیماریهای شغلی (ساخت و بهره برداری) منتج از اشتغال موقت یا دائم طرح
- گروه ۸: بیماریهای ناشی از تغییرات جمعیتی (ساخت و بهره برداری)

در این قسمت مجری طرح باید با تکمیل جدول، استدلال و مستندات قانع کننده مبنی بر عدم تأثیر بر هر یک از گروه های بیماری فوق الذکر را ارائه نماید. مستندات مفصل تر را می توان در پیوست گزارش قرار داده در جدول به آن استناد نمود.

لازم به ذکر است که برای تکمیل ستون "فعالیت ها، مراحل اجرایی، و یا سازه های طرح" می توان از تشریح موجودی محیط گزارش ارزیابی اثرات استفاده نمود. چنانچه این مراحل در گزارش های قبلی با دقت و مورد به مورد ارائه نشده باشد، تکمیل و درج آن در این مرحله ضروری است. مثال زیر برای درج چند فعالیت از یک پروژه احداث سد خاکی می باشد، که به منظور درک بهتر از نحوه تکمیل این جدول ارائه شده است.

نقش بررسی کننده گزارش توسط نهاد ناظر این است که کفایت مطالب ارائه شده در خصوص تشریح دلایل و ارائه مستندات دال بر عدم تأثیر بر گروه های بیماری را بررسی و تایید کند. مسلماً عدم درج هر یک از گروه های بیماری تحت تأثیر در این گام منجر به فقدان پوشش گامهای بعدی شده و تهیه کننده گزارش و نیز تایید کننده آن مسئول خواهند بود.

جدول ۷- اظهارنامه مراحل اجرایی طرح پیشنهادی و تأثیر آن بر سلامت (تأثیر بر هر یک از گروه بیماریها)

فعالیت ها، مراحل اجرایی، و یا سازه های طرح	گروه بیماری های تحت تاثیر بالقوه (کتنونی و آتی)	تشریح دلایل و ارائه مستندات دال بر عدم تأثیر بر گروه های بیماری
۱- تجهیز کارگاه	گروه ۱- گروه ۲- گروه ۳- گروه ۴- گروه ۵- گروه ۶- گروه ۷- گروه ۸	گروه ۴- گروه ۵ (مستندات عدم تأثیر در پیوست .... آمده اند.)
۲- خاکبرداری از محل احداث سد	گروه ۱- گروه ۲- گروه ۳- گروه ۴- گروه ۵- گروه ۶- گروه ۷	گروه ۳- گروه ۴- گروه ۵ (مستندات عدم تأثیر در پیوست .... آمده اند.)
۳- تخلیه رسوبات سد در دوره های درازمدت بهره برداری	گروه ۱- گروه ۲- گروه ۳- گروه ۴	گروه ۵- گروه ۶- گروه ۷- گروه ۸ (مستندات عدم تأثیر در پیوست .... آمده اند.)

گروه ۱: بیماریهای منتقله توسط آب (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)  
 گروه ۲: بیماریهای منتقله توسط هوا (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)  
 گروه ۳: بیماریهای منتقله توسط خاک (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)  
 گروه ۴: بیماریهای منتقله توسط مواد غذایی (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)

گروه ۵: بیماریهای ناشی از انتشار پرتوها (یونساز و غیریونساز. اعم از کوتاه یا درازمدت)  
 گروه ۶: بیماریهای ناشی سروصدا (اعم از کوتاه یا درازمدت)  
 گروه ۷: بیماریهای شغلی (ساخت و بهره برداری) منتج از اشتغال موقت یا دائم طرح  
 گروه ۸: بیماریهای ناشی از تغییرات جمعیتی (ساخت و بهره برداری)

### گام دوم: ارائه فهرست بیماری های موجود و محتمل

مشاور طرح باید فهرستی از بیماریهای موجود و محتمل طرح را ارائه نماید. بنابراین در تعیین سیمای بیماری محدودده تحت تأثیر طرح باید به دو مورد زیر کاملاً توجه داشت.

- ۱- ارائه فهرست بیماریهایی موجود (قبل از اجرای طرح)
- ۲- ارائه فهرست بیماریهای محتمل در آینده (در مرحله ساخت و بهره برداری)

**تذکر مهم:** این دو فهرست باید در گزارش موجود بوده و منبع اطلاعات درج شده نیز باید مشخص گردد. تنظیم فهرست بیماریهای محتمل در آینده در چارچوب گروه های بیماری فوق الذکر ارجح می باشد.

برای تأمین اطلاعات فهرست مربوطه بسته به میزان داده های موجود و نهادهای تأمین کننده داده های وضعیت سلامت می توان به طرق مختلف عمل نمود و مسلماً در تمام مناطق صحت و سطح دسترسی به داده های مرتبط با سلامت یکسان نیست. ولی نکته بسیار مهم این است که عدم وجود داده ها را به هیچ وجه نمی توان به عنوان بهانه ای برای طفره رفتن از انجام مطالعات اجرایی طرح های توسعه بر سلامت پذیرفت. با توجه به شرایط مختلف از نظر وجود داده های مطمئن در خصوص بیماریها، می توان به روشهای زیر عمل کرد.

**روش همگن:** زمانی که نهادهای خاص در وزارت بهداشت به طور تخصصی در رابطه با جمع آوری داده های بیماریها وجود دارند و آمار مربوط به بیماریها را جمع آوری و پردازش می کنند، می توان آنها را به طور موثری مورد استفاده قرار داد. در ضمن با آغاز انجام مطالعات ارزیابی اثرات طرحهای توسعه بر سلامت می توان ظرفیتهای جدیدی را در این نهادها در رابطه با جمع آوری و پردازش بیماریهایی که تاکنون مورد توجه قرار نگرفته اند، ایجاد نمود. این نهاد ممکن است به طور متمرکز در قالب واحد جمع آوری و پردازش داده های سلامت فعالیت نموده و یا اینکه داده ها ممکن است در نهادهای مختلف اجرایی، تحقیقاتی و آکادمیک به طور غیر متمرکز وجود داشته باشند.

**روش ناهمگن:** در برخی از موارد یا اساساً ساختاری برای جمع آوری و پردازش داده ها وجود ندارد و یا اینکه نواقصی در آنها وجود دارد. در این موارد مجری ارزیابی اثرات طرح توسعه بر سلامت، باید اقدام به یک گروه تخصصی (Expert Panel) جهت تعیین بیماریهای کنونی منطقه و بیماریهای آتی نماید. در این گروه تخصصی باید اپیدمیولوژیست، متخصص بهداشت محیط، و بهداشت حرفه ای، کارشناس بیماریها و نماینده ای از نهاد پیشنهاد دهنده طرح توسعه که به جنبه های کلی و اجرایی طرح اشراف داشته باشد، حضور داشته باشند. این گروه باید با انجام یک مطالعه ارزیابی سریع، داده های لازم را از پزشکان محلی، درمانگاه ها، و مراکز خدمات بهداشتی درمانی بدست آورند. در بسیاری از موارد، اطلاعات مناسبی در خصوص بیماریهای موجود و سابقه آنها نزد پزشکان و افراد محلی موجود است، که با شیوه های گردآوری مناسب اطلاعات قابل دستیابی و استفاده است. استفاده از مقالات و نشریات دربردارنده مطالعات موردی از پروژه های مشابه بسیار می توان مورد استفاده قرار گیرد. زیرا در این مطالعات به بیماریهای شایع اشاره شده است. استفاده از آمار شیوع بیماریها و تخمین آنها که توسط نهادهای بین المللی نظیر سازمان بهداشت جهانی ارائه می شود نیز می تواند

مفید واقع شود. چنانچه این روش در تأمین اطلاعات طرح استفاده شده باشد، نهاد ناظر و تایید کننده بر گزارش ارزیابی اثرات طرح توسعه بر سلامت باید از دو مورد زیر مطمئن باشد. در کشورهای در حال توسعه که هنوز ساختار یکپارچه برای سامان دهی داده های سلامت وجود ندارد، حتی در صورت وجود نهادهای متولی اخذ و پردازش داده های بیماریها، بهتر است از روش ناهمگن استفاده نمود و داده های نهادهای مربوطه را نیز مورد استفاده قرار داد.

۱- گروه تخصصی تشکیل شده واجد تخصص های لازم بوده و توان تأمین اطلاعات لازم را داشته باشند. ترکیب این گروه باید به تایید مقام ناظر و تایید کننده گزارش برسد. این امر به منظور اهتراز از بکارگیری افراد غیرمتخصص که بعداً منجر به اطلاعات نادرست و غیرقابل اطمینان می شود، ضروری است.

۲- مستندات لازم در خصوص تأمین اطلاعات مربوطه را ارائه نمایند. به طور مثال برای اینکه نشان دهند که سابقه انتشارات گذشته و مندرجات آنها در کار لحاظ شده، باید گزارش مروری بر پایه مقالات موردی و سایر منابع مورد استفاده ارائه دهند. بدیهی است استدلال و مستندات لازم در خصوص تشریح دلایل و ارائه مستندات دال بر عدم تأثیر بر گروه های بیماری (در تکمیل جدول (۷) و سایر جداول مربوطه که به تایید افراد این گروه تخصصی رسیده باشد، باید ارائه گردد.

### مرحله دوم: تعیین مخاطرات بهداشتی

در ارزیابی مخاطرات بهداشتی، سه جزء اصلی زیر باید مورد بررسی واقع شوند. که ذیل در خصوص هر یک از آنها توضیحات لازم ارائه می گردد.

۱- حساسیت جامعه تحت بررسی

۲- آمادگی محیطی

۳- وضعیت خدمات بهداشتی جامعه هدف

#### ۱- حساسیت جامعه تحت بررسی

در خصوص بسیاری از بیماریهای عفونی، حساسیت جامعه بستگی به شیوع آن بیماری در گروه های خاص مثل کودکان، بالغین، سالمندان، مردان و زنان و یا مشاغل ویژه نظیر کشاورزان و کارگران و یا سایر گروه های کاری دارد. نزدیکی افراد به محل انتشار آلودگی، شرایط و وضعیت سیستم ایمنی، تماس قبلی با عامل بیماری، و وضعیت عمومی سلامتی، و امکان مهاجرت جمعیت همگی

از عوامل موثر در تحلیل مخاطره بهداشتی هستند. در ساده ترین حالت می توان حساسیت جامعه را به صورت یک متغیر اسمی در نظر گرفت و به آن وضعیت های «غیرحساس»، «حساسیت کم»، «حساسیت متوسط»، «حساسیت رو به ازدیاد» و «حساسیت رو به کاهش» را منتسب نمود.

«حساسیت کم»: این حالت برای جامعه ای است که احتمال در معرض قرار گرفتن عامل بیماری در آن بسیار بعید است ولی گزارش هایی از بیماری در آن جامعه وجود دارد.

«حساسیت متوسط»: بیماری در منطقه محدودی در نزدیکی محل پروژه وجود دارد ولی احتمال اینکه افراد زیادی در معرض تماس با عامل بیماری زا واقع شوند، وجود ندارد.

«حساسیت رو به ازدیاد»: در این حالت جامعه به شدت در برابر بیماری حساس بوده و سطح ایمنی جامعه پایین است. در صورت انتشار به عامل بیماری زا مواجهه در مقیاس وسیع رخ خواهد داد. در شرایطی که جمعیت های با سطح ایمنی پایین به مناطق با شیوع قبلی بیماری مهاجرت کنند، یا اینکه افراد بیمار یا حامل بیماری به مناطقی منتقل شوند که شرایط برای گسترش بیماری مهیا باشد، این وضعیت قابل پیش بینی است.

در خصوص حساسیت جامعه تحت بررسی، مشاور طرح باید به موارد زیر توجه داشته و اطلاعات مورد نیاز را در رابطه با منطقه مورد مطالعه فراهم نموده و در گزارش سامان دهی نماید. بدون پرداختن به این موارد، ارزیاب در هنگام امتیازدهی دچار تردید و سردرگمی خواهد شد.

#### مورد ۱- چه بیماری هایی در منطقه مهم هستند؟

این مورد گرچه در «گام دوم: ارائه فهرست بیماریهای موجود و محتمل» تحت پوشش قرار گرفته است، ولی از نظر ماهیت موضوعی بدین بخش تعلق دارد. به هر صورت این فهرست بیماریهای مهم کنونی و آتی هستند که در این قسمت از دیدگاه «حساسیت جامعه تحت بررسی» مورد موشکافی و تشریح بیشتر واقع می شوند.

#### مورد ۲- شیوع بیماری های مربوطه در منطقه چگونه است؟

شیوع در واقع تعداد مبتلایان به یک بیماری نسبت به کل افراد جامعه هدف است. متأسفانه اطلاعات نهادهای متولی سلامت در همه جوامع قابل اطمینان نیست. سازمان های متولی سلامت باید در خصوص تأمین این اطلاعات که به عنوان پایه مطالعات ارزیابی اثرات بر سلامت می باشند، برنامه ریزی نماید. به هر صورت اپیدمیولوژیست تیم ارزیابی مسئول ارائه تخمین های مربوطه به



شیوع بیماری‌های مربوطه می‌باشد.

**مورد ۳- مقاومت دارویی عامل بیماری به دارو و مقاومت ناقل به آفت کش چگونه است؟**  
در خصوص برخی از بیماریها مثل مالاریا مسئله مقاومت دارویی بسیار جدی است. بنابراین در رابطه با مقاومت دارویی باید اطلاعات محلی مناسبی در اختیار باشد.

**مورد ۴- در خصوص بیماریهای انگلی، آیا مخزن انگلی انسانی وجود دارد؟**  
ممکن است گروهی از افراد به دلیل محل زندگی و یا شغلشان، تماس نزدیکی با جمعیت ناقل بیماری داشته باشند. این افراد می‌توانند بالقوه منبع انتقال بیماری به دیگران باشند.

## ۲- آمادگی محیطی

در خصوص عوامل بیماری‌زای میکروبی، آمادگی محیطی عبارت است از: وفور ناقل بیماری، امکان و میزان تماس با ناقل، استفاده از آب آلوده و غیر بهداشتی و سایر شرایط اکولوژیکی بستر ساز انتقال بیماری. در ساده‌ترین حالت می‌توان آمادگی محیطی را به صورت یک متغیر اسمی با حالت‌های زیر در نظر گرفت.

«انتقال محتمل - عدم وقوع بیماری»: ناقل و عامل بیماری وجود دارند ولی به دلیل عدم تماس بیماری بوجود نمی‌آید. در مورد عوامل غیر میکروبی مانند وضعیتی که منابع آب با عوامل بیماری‌زا مانند نیترات آلوده می‌شوند ولی چون آن منابع فعلاً و در آتی برای شرب استفاده نمی‌شوند، بروز مت‌هموگلوبینیمیا از انتشار این آلودگی منتفی می‌گردد.

«امکان انتقال مجدد»: در این حالت بیماری که در منطقه ریشه‌کن شده در اثر وضعیت نامناسب خدمات بهداشتی، یا در اثر مداخلات و دست‌اندازی پروژه در محیط به سهولت قابل برگشت و گسترش است.

«شرایط بسیار مناسب محیط برای گسترش بیماری»: در این حالت شرایط محیط بسیار برای گسترش و بروز بیماری مهیا است. مثلاً توسعه منابع آب باعث بوجود آمدن زیستگاه‌های جدید رشد و تکثیر حلزونهای ناقل شیستوزومیازیس می‌گردد. یا اینکه آلاینده‌ها از طریق فعالیت‌های پروژه به منابع آب شرب جامعه که جایگزینی هم در کوتاه مدت برای آنها متصور نیست، وارد می‌گردند. در این شرایط امکان تماس افراد زیادی در جامعه با عامل مخاطره‌برانگیز بوجود می‌آید.

### ۳- وضعیت خدمات بهداشتی جامعه هدف

وضعیت خدمات بهداشتی با کیفیت موارد مورد نیاز ارائه دهندگان این خدمات برای پاسخگویی مناسب در برابر افزایش مخاطرات بهداشتی سنجیده می شود که شامل برنامه های واکسیناسیون، یافتن موارد وارداتی یا بازگشت عامل بیماری، تخصیص و تحویل دارو، تخت های بیمارستانی، تربیت پرسنل زبده به تعداد کافی و کنترل ناقلین می باشد. وضعیت خدمات بهداشتی دارای دو جزء پیشگیری و درمان بوده که به سطوح زیر تقسیم می گردند:

«بسیار خوب»: خدمات بهداشتی شامل اقدامات پیشگیرانه موثر (مانند کنترل ناقلین و شیمیوپروفیلاکسی) و درمان موثر (پرسنل زبده، دسترسی، یافتن موارد و تأمین دارو) می باشد. «فقط اقدامات پیشگیرانه موثر»: ممکن است برنامه سمپاشی ابقایی وجود داشته باشد اما از دارو یا پرسنل درمانگر اثری نباشد.

«فقط درمان موثر»: در این حالت دسترسی به دارو و پرسنل درمانگر امکان پذیر است اما برنامه ای برای کنترل ناقلین وجود ندارد.

«هیچکدام»: هیچگونه خدمات بهداشتی وجود ندارد. دلیل آن می تواند فقدان زیرساختار باشد یا اینکه خدماتی وجود دارند اما مورد بهره برداری بیش از حد قرار دارند، مواد مورد نیازشان تأمین نمی شود، گران هستند یا در دسترس نمی باشند.

در نهایت در این مرحله، مجری ارزیابی اثرات طرح توسعه بر سلامت باید برای ارزیابی مخاطرات بهداشتی با تکیه بر سه جزء فوق الذکر، برای موارد مطرح شده در «مرحله اول: تعیین سیمای بیماری ها»، جدولی مانند جدول ۸ تهیه نماید. این جداول را می توان به طور تفکیک شده براساس گروه های بیماری که مورد بحث واقع گردید، ارائه کرد. در صورت وجود مشاور آمار حیاتی می توان این جداول را به صورت کمی نیز درآورد. در برخی از موارد بر پایه مطالعات ارزیابی خطر و با استفاده از نرم افزارهای مناسب، می توان مخاطرات بهداشتی را به صورت یک متغیر کمی پیوسته هم درآورد. در مواردی که اطلاعات کمی برای مدلسازی کافی نیستند، همین مدل ساده نیز کارآمد خواهد بود. زیرا پس از درک میزان یا سطح مخاطره بهداشتی، می توان با در نظر گرفتن اقدامات اصلاحی و سیستم پایش کیفی میزان مخاطره مربوطه را به نحو مطلوب کنترل کرد.

جدول ۸- ارزیابی مخاطرات بهداشتی

عنوان طرح				
نوع پروژه				
محل				
زمان ارزیابی				
گروه هدف				
مرحله طرح/ فاز طرح/ فعالیت اجرایی				
بیماری	حساسیت جامعه تحت بررسی	آمدگی محیطی	وضعیت خدمات بهداشتی جامعه هدف	مخاطره بهداشتی

دو مثال زیر نمونه هایی از نحوه کار با این جدول را ارائه می کند.

**مثال ۱ (بیماری های واگیر):** در بررسی اثرات بهداشتی یک طرح توسعه منابع آب در فاز ساخت مشخص شده که مالاریا می تواند یک مخاطره بهداشتی باشد. زیرا جامعه هدف در مواجهه با ناقل بیماری قرار می گیرند و بررسی وضعیت خدمات بهداشتی نشان دهنده این است که هیچ برنامه پیشگیری در این جامعه وجود ندارد و بخش وسیعی از نیروی کار در اثر بیماری، تحت تأثیر واقع خواهند شد. بیماری شیستوزومیازیس در نزدیکی محل اجرای پروژه وجود ندارد، ولی حلزون ناقل بیماری وجود دارد. در اثر مهاجرت کارگران از مناطق دیگر، در صورت فقدان برنامه غربالگری و بیماریابی و برقراری سایر معیارهای پیشگیری کننده وجود دارد. بیماری انکوسرکیازیس در منطقه وجود دارد ولی ناقل آن در محل وجود ندارد و احتمال زیست پذیری ناقل نیز در فاز ساختمانی منتفی است. در اثر فعالیت های ساختمانی، کدورت آب چاه مورد استفاده برای شرب روستا افزایش قابل توجهی می یابد. گندزدایی موثری در حال حاضر وجود ندارد و افزایش کدورت احتمال افزایش بیماریهای اسهالی را تشدید می کنند و ارزیابی سطح خدمات بهداشتی موجود حاکی از توانایی این سیستم در پیشگیری و درمان موارد اضافی بیماریهای اسهالی است. جدول ۹ ارزیابی مخاطرات بهداشتی این سه بیماری را براساس مدل مذکور نشان می دهد.

## جدول ۹- ارزیابی مخاطرات بهداشتی مثال ۱

عنوان طرح		مثال		
نوع پروژه		آبیاری- زهکشی		
محل		-		
زمان ارزیابی		-		
گروه هدف		کارگران و اهالی روستای مجاور		
مرحله طرح/ فاز طرح/ فعالیت اجرایی		مرحله ساختمانی		
بیماری	حساسیت جامعه تحت بررسی	آمدگی محیطی	وضعیت خدمات بهداشتی جامعه هدف	مخاطره بهداشتی
مالاریا	زیاد	متوسط	فقط درمان	زیاد
شیستوزومیازیس	کم	متوسط	هیچ	کم
اونکوسرکیازیس	کم	هیچ	هیچ	کم
بیماریهای اسهالی	زیاد	زیاد	بسیار ضعیف	زیاد

**مثال ۲ (بیماریهای غیر واگیر):** در بررسی اثرات بهداشتی یک طرح توسعه صنعت تولید کود و آفت کش در فاز بهره برداری از بررسی موارد مشابه در بررسی متون مشخص شده که نشت نیترات و آفت کشهای آلاکلر و بوتاکلر می تواند مخاطرات بهداشتی باشد. زیرا آبهای زیرزمینی مورد استفاده برای شرب جامعه هدف در مواجهه با این آلاینده ها قرار می گیرند. قابل ذکر است که نیترات عامل بروز بیماری مت هموگلوبینیمیا و دو آفت کش مزبور سرطانزا می باشند. بررسی وضعیت خدمات بهداشتی نشان دهنده این است که توان آموزش بهداشت توسط ارگانهای ذیربط بسیار محدود و ناکارآمد است ولی امکان ارتقای آن به سهولت وجود دارد. هیچ برنامه و طرح مشخصی هم برای بیماریهای غیرواگیر موجود نبوده و طرحی نیز برای غربالگری و ثبت سرطانها وجود ندارد. شرایط اقتصادی و شاخص ها در این جامعه حاکی از این است که در آینده نیز توان اختصاص بودجه هایی برای تأمین دارو برای بیماران سرطانی وجود ندارد. از طرفی توانمندی مناسبی برای اجرای سیستم های مناسب تصفیه برای حذف نیترات وجود دارد ولی برای کنترل آلاینده هایی نظیر آفت کشها تکنولوژی مناسبی در دسترس جامعه هدف وجود ندارد در این جامعه کودکان به ویژه با سنین زیر شش ماه در معرض مخاطره ناشی از نیترات هستند. در ضمن در صورت نشت درازمدت آلاینده های آفت کش در دو دهه آینده شیوع سرطان منتسب به آن آلاینده افزایش خواهد یافت. جدول ۱۰ ارزیابی مخاطرات بهداشتی این سه بیماری را براساس مدل مذکور نشان می دهد.

جدول ۱۰- ارزیابی مخاطرات بهداشتی مثال ۲

عنوان طرح		مثال	
نوع پروژه		صنعت تولید کود شیمیایی و آفت کش	
محل		-	
زمان ارزیابی		-	
گروه هدف		کودکان و کل جامعه	
مرحله طرح/ فاز طرح/ فعالیت اجرایی		مرحله بهره برداری	
بیماری	حساسیت جامعه تحت بررسی	آمدگی محیطی	وضعیت خدمات بهداشتی جامعه هدف
مت هموگلوبینیمیا ناشی از افزایش نیترات در آبهای زیرزمینی	متوسط	متوسط- آلودگی قابل مهار	فقط درمان
سرطان های ناشی از مواجهه درازمدت با آفت کشها	زیاد	متوسط	ضعیف
			زیاد

## ۸-۲ الگوی مبتنی بر تعیین «انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت» در ارزیابی تأثیر طرح ها بر سلامت

در این روش با توجه به استانداردهای موجود در حوزه بلافصل طرح پیشنهادی، و نیز شرایط محیط تحت تأثیر پروژه، ارزیابی تأثیر طرحها بر سلامت انجام می شوند. گرچه الگوی مبتنی بر تعیین «مخاطره بهداشتی» دقیق تر بوده و به طور مشخص براساس بیماری یا عارضه خاص استوار است، در برخی موارد خصوصاً وقتی اطلاعات کافی در اختیار نباشد و یا تجربه گروه ارزیاب در کاربری این مدل بالا نباشد، کاربری الگوی مبتنی بر "انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت" می تواند بکار گرفته شود. در این الگو بیماری به نوعی در مقادیر و دستورالعمل استانداردها مستتر است و بطور مشخص از آن صحبتی به میان نمی آید. به عبارتی اینطور مفروض است که اگر استانداردهای مربوطه رعایت شوند، سلامت لازم در آن حوزه تأمین خواهد شد. گرچه در برخی از موارد حتی با رعایت کلیه استانداردهای موجود نمی توان مشکل بهداشتی مربوطه را پیش بینی و رفع کرد، مگر اینکه استانداردهایی خاص در آن حوزه تدوین شود. مثال مشخص این مورد بیماریهای ناشی از تغییرات جمعیتی در مرحله ساخت و بهره برداری است. ذیلاً به مراحل مربوط به این الگو پرداخته می شود.

## گام اول: تکمیل اظهارنامه موجودی محیط، طرح پیشنهادی و تأثیر آن بر انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت

در این مرحله مشاور طرح باید در قالب جدول ۱۱، فعالیت های مختلف طرح (ساخت و اجرا) را درج نموده و بطور کلی به پرسش زیر پاسخ دهد.

- ۱- آیا هر یک از فعالیت های طرح (مراحل ساخت و اجرا) می تواند بر انحراف هر یک از پارامترهای موجود در استانداردهای مرتبط با سلامت تأثیر داشته باشد؟
- ۲- این میزان انحراف به لحاظ کمی به چه میزان است؟

- گروه ۱: استانداردهای آب (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۲: استانداردهای هوا (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۳: استانداردهای خاک (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۴: استانداردهای مواد غذایی (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۵: استانداردهای مربوط به انتشار پرتوها (یونساز و غیریونساز. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۶: استانداردهای سر و صدا (اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۷: استانداردهای شغلی (ساخت و بهره برداری) منتج از اشتغال موقت یا دائم طرح

در این قسمت مجری طرح باید با تکمیل جدول، استدلال و مستندات قانع کننده مبنی بر عدم ایجاد انحراف از هر یک از گروه های استاندارد فوق الذکر را ارائه نماید. مستندات مفصل تر را می توان در پیوست گزارش قرار داده و در جدول به آن استناد نمود.

لازم به ذکر است که برای تکمیل ستون «فعالیت ها، مراحل اجرایی، و یا سازه های طرح» می توان از تشریح موجودی محیط گزارش ارزیابی اثرات استفاده نمود. چنانچه این مراحل در گزارش های قبلی با دقت و مورد به مورد ارائه نشده باشد، تکمیل و درج آن در این مرحله ضروری است. مثال زیر برای درج چند فعالیت از یک پروژه احداث سد خاکی می باشد، که به منظور درک بهتر از نحوه تکمیل این جدول ارائه شده است.

نقش بررسی کننده گزارش توسط نهاد ناظر این است که کفایت مطالب ارائه شده در خصوص تشریح دلایل و ارائه مستندات دال بر عدم انحراف از استانداردهای مربوطه را بررسی و تایید کند. مسلماً عدم درج هر یک از موارد تحت تأثیر در این گام منجر به فقدان پوشش گامهای بعدی شده و تهیه کننده گزارش و نیز تایید کننده آن مسئول خواهند بود.

جدول ۱۱- اظهارنامه مراحل اجرایی طرح پیشنهادی و تأثیر آن بر انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت

فعالیت ها، مراحل اجرایی، و یا سازه های طرح	گروه استانداردهای تحت تأثیر (کتنونی و آبی)	تشریح دلایل و ارائه مستندات دال بر عدم تأثیر بر استانداردهای موجود
۴- تجهیز کارگاه	گروه ۱- گروه ۲- گروه ۳- گروه ۶- گروه ۷- گروه ۸	گروه ۴- گروه ۵ (مستندات عدم تأثیر در پیوست ... آمده اند.)
۵- خاکبرداری از محل احداث سد	گروه ۱- گروه ۲- گروه ۵- گروه ۶- گروه ۷	گروه ۳- گروه ۴- گروه ۸ (مستندات عدم تأثیر در پیوست ... آمده اند.)
۶- تخلیه رسوبات سد در دوره های درازمدت بهره برداری	گروه ۱- گروه ۲- گروه ۳- گروه ۴	گروه ۵- گروه ۶- گروه ۷ (مستندات عدم تأثیر در پیوست ... آمده اند.)

- گروه ۱: استانداردهای آب (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۲: استانداردهای هوا (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۳: استانداردهای خاک (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۴: استانداردهای مواد غذایی (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۵: استانداردهای انتشار پرتوها (یونساز و غیریونساز. اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۶: استانداردهای سر و صدا (اعم از کوتاه یا درازمدت)
- گروه ۷: استانداردهای شغلی (ساخت و بهره برداری) منتج از اشتغال موقت یا دائم طرح

**تذکر مهم:** مشاور طرح باید کلیه استانداردهایی که از نظر قانونی در حوزه بلافصل طرح وجود دارند، را گردآوری نموده و در جداولی خاص سازماندهی نماید به گونه ای که پارامترها به ترتیب اولویت بهداشتی مرتب شوند. زیرا در استانداردها، طبقه بندی براساس ضوابط مختلف صورت می گیرد. از آنجایی که این در گزارش سلامت مردم از بالاترین اهمیت برخوردار است، باید جداول جدید از استانداردها با چیدمان خاص این گزارش تهیه کرد. به عنوان مثال استاندارد ۱۰۵۳ موسسه استاندارد ایران در خصوص استانداردهای شیمیایی و فیزیکی آب شرب است. مشاور برای کار با این استاندارد، باید ابتدا جدولی از این استانداردها مبتنی بر اهمیت بهداشتی پارامترهای مربوطه در طرح پیشنهادی تهیه نماید و از ذکر مواردی که تحت تأثیر واقع نمی شوند، خودداری کند. بدیهی است که تشریح موجودی محیط و تشریح دقیق فعالیت های پروژه و پیش بینی اثرات است که متضمن تنظیم صحیح چنین جداولی است.

### گام دوم: ارائه جدولی از موارد و میزان و شدت انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت

در این مرحله مشاور طرح باید جدول یا جداولی مانند جدول ۱۲ تهیه نموده و در هر حوزه از استانداردها، پارامترهای احتمالی تحت تأثیر و میزان انحراف آنها را از وضعیت قبل از پروژه و نیز از استانداردهای مربوطه تعیین و مشخص نماید. بدیهی است که این کار مستلزم تنظیم خوب اطلاعات در مرحله ارائه وضع موجود محیط و نیز دقت در مرحله پیش بینی اثرات طرح می باشد. اگر این کار در گزارش های قبلی انجام شده باشد، خلاصه کردن و درج آن در جداول بسهولت انجام پذیر است در غیر این صورت باید قبل از تکمیل جدول نواقص مربوطه را تکمیل نموده و پارامترهای بالقوه و بالفعل تأثیر پذیر را تعیین کرد. باید دقت کرد که این جداول پایه برنامه اجرایی پایش بوده و هرگونه کاستی در آنها سبب عدم امکان تعدیل آنها در مراحل بعدی می باشد. در نتیجه ناظر طرح باید با اشراف کافی بر موضوع از قلم افتادن هر پارامتر مهمی که تأثیر معنی دار بر سلامت محیط دارد را اضافه نموده و از مشاور بخواهد که آنها را در جداول درج کند. اطلاعات زیادی در طرحهای مشابه انجام شده در جهان وجود دارد که می تواند برای رفع مشکلات در این مرحله مورد استفاده قرار گیرد. البته تجربه تیم تهیه کننده در این مرحله بهترین نقطه قوت تلقی می گردد. در مواردی که استاندارد ملی وجود ندارد با صلاحدید و اهمیت مورد وزارت بهداشت می تواند آیین نامه هایی را جهت لحاظ کردن پارامترهایی که تاکنون در استانداردها مغفول مانده اند، تهیه نماید.

جدول ۱۲- میزان و شدت انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت

پارامتر	استاندارد (واحد)	مقدار کنونی (براساس مستندات موجودی محیط)	انحراف/ عدول (واحد)	دوره زمانی عدول از استاندارد	فعالیت ها، مراحل اجرایی، و یا سازه های طرح (که عامل ایجاد انحراف شده اند)
					استانداردهای آب (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
					استانداردهای هوا (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
					استانداردهای خاک (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
					استانداردهای مواد غذایی (با عوامل بیولوژیک و یا شیمیایی. اعم از کوتاه یا درازمدت)
					استانداردهای انتشار پرتوها (یونساز و غیر یونساز. اعم از کوتاه یا درازمدت)
					استانداردهای سر و صدا (اعم از کوتاه یا درازمدت)
					استانداردهای شغلی (ساخت و بهره برداری) منتج از اشتغال موقت یا دائم طرح



## ۹- ارزیابی تأثیر طرح‌ها بر سلامت (برنامه پایش)

در فصل قبل نحوه ارزیابی اثرات طرح‌ها بر سلامت تشریح شد. باید توجه داشت که صرف تعیین مخاطرات بهداشتی طرح‌های توسعه و یا تعیین پارامترهای زیست محیطی موثر بر سلامت نمی‌تواند متضمن حفظ سلامت و ارتقای بهداشتی جمعیت تحت تأثیر پروژه باشد. در نتیجه وجود برنامه مدون و دقیق برای پایش اثرات و مخاطرات مربوطه باید تهیه گردد و اجرای آن در دستور کار قرار گیرد. در این فصل به اجزای این برنامه پایش خواهیم پرداخت.

### ۹-۱ اهداف برنامه پایش اثرات طرح‌ها بر سلامت

پس از تعیین سیمای بیماری در حوزه تحت تأثیر طرح و مشخص شدن مخاطرات بهداشتی و نیز عوامل محیطی مرتبط با سلامت که در اثر اجرای طرح تحت تأثیر واقع شده و بطور قطعی یا محتمل اثرات مهمی بر سلامت جمعیت اعمال می‌کنند، نوبت به انجام مداخلاتی می‌رسد که باید برای تقلیل اثرات سوء و یا رفع آنها صورت پذیرند. طرح پایش به مجموعه اقدامات پیشگیرانه، پایش و سازمانی اطلاق می‌شود که در حین عملیات اجرایی و بهره‌برداری انجام می‌گیرد تا اثرات و مخاطرات بهداشتی ناشی از پروژه را حذف یا خنثی نماید و یا باعث کاهش این اثرات به سطوح قابل قبول گردد. طرح مزبور جزء ضروری گزارش ارزیابی اثرات پروژه‌ها بر سلامت است و به طور کلی شامل موارد زیر می‌باشد:

- کاهش اثرات سوء
- پایش
- ظرفیت‌سازی و آموزش
- برنامه‌های اجرایی و برآورد هزینه
- تلفیق طرح مدیریت اثرات بهداشتی با پروژه

باید توجه داشت که اجرایی بودن طرح پایش و ارتباط منطقی و انسجام آن با مراحل که در تبیین سیمای بیماریها و تعیین مخاطرات بهداشتی ذکر شد، معیار اصلی درستی کار است. مشاور طرح باید بطور دقیق با تکیه بر جداول تهیه شده مورد اشاره در فصل دوم به طراحی برنامه پایش بپردازد.

## ۹-۲ گستره گزارش

گزارش سیستم پایش، اهداف زیر را در بر می گیرد:

الف) برقراری اهداف پایش و طرح اقدامات اصلاحی مورد نیاز

ب) تعیین فعالیت های پایش به منظور (۱) مرور اطلاعات پایه جهت اطمینان از درج آنها در برنامه (۲) پایش لازم در مراحل ساخت و بهره برداری از طرح براساس اطلاعات پایه که در آن می بایست پارامتریهای پایش، دستورالعملهای نمونه برداری، روشهای تحلیلی، فنون اطلاع رسانی و روشهایی برای تایید نتایج بدست آمده تعیین و مشخص شوند.

ج) ارزیابی تجهیزات، ابزار و نیروی انسانی مورد نیاز برای اجرای موفقیت آمیز سیستم پایش توسط کلیه سازمان های مرتبط.

د) برآورد هزینه های اجرائی سیستم پایش.

مشاور طرح باید طبق جدول زیر طرحی جامع از کلیه اقدامات اصلاحی لازم تهیه و ارائه نماید. این جداول می تواند به صورت تفکیک شده براساس نوع اثرات و مراحل اجرایی طرح ارائه شود.

عوامل تحت تأثیر طرح	آثار بهداشتی سوء	اقدامات تقلیل دهنده یا رفع کننده اثر

## ۹-۳ اجرای لازم برنامه پایش

مشاور تهیه کننده گزارش باید اجزای ضروری زیر را در گزارش منعکس نماید. نهاد بررسی کننده گزارش نیز باید لحاظ شدن موارد زیر و کیفیت، و صحت و اجرایی بودن آن را تحت بررسی دقیق قرار دهد. به طور کلی و به عبارت ساده در برنامه پایش باید در خصوص موارد زیر برنامه ریزی گردیده و جداول و مشخصات لازم، با تأکید به موارد ذکر شده در فصل دوم ارائه گردد.

- مواردی که باید مورد پایش واقع شوند. (عوامل اصلی مخاطره آفرین و پارامترهای موثر بر سلامت که طرح توسعه بر آنها تأثیرگذار تشخیص داده شده است).
- عوامل مورد پایش
- هدف (چرا باید پایش شوند؟)
- فعالیت های پایش (چه کاری یا کارهایی باید انجام شوند؟)

- مسئولیت‌ها (کار پایش توسط چه ارگانی باید انجام شود؟)
  - محل‌های پایش (پایش در چه نقاط و ایستگاه‌هایی انجام می‌شود؟)
  - تواتر نمونه برداری (نمونه برداری و سنجش‌ها هر چند وقت یکبار انجام می‌شوند؟)
  - روش‌های نمونه برداری و سنجش قابل قبول کدامند؟
  - عدم انطباق (پارامترهای پایش شده با چه استانداردهایی مقایسه شوند؟)
- مشاور تهیه‌کننده باید موارد را به‌طور تفصیلی در گزارش درج نموده و در قالب جداولی نظیر جدول ۱۳ به‌طور خلاصه نشان دهد.

جدول ۱۳- خلاصه برنامه پیشنهادی پایش اثرات طرح‌های توسعه بر سلامت

منبع / دریافت کننده	عوامل مورد پایش	هدف	فعالیت‌های پایش	مسئولیت	محل‌های پایش	تواتر نمونه برداری	عدم انطباق

\* برای وضوح بیشتر نمونه‌ای از این جدول در جدول ۱۴ ارائه شده و الزامات پایش را برای آن طراحی و ارائه می‌نماییم. این مورد به خواننده کمک می‌کند که انتظاراتی را که در برنامه پایش اثرات طرح‌ها بر سلامت متصور است بهتر درک نماید.

جدول ۱۴ - نمونه ای از جدول خلاصه برنامه پیشنهادی پایش اثرات طرح های توسعه بر سلامت

منبع/دریافت کننده	عوامل مورد پایش	هدف	فعالیت‌های پایش	مسئولیت	محل های پایش	تواتر نمونه برداری	عدم انطباق
محل های ساخت و ساز	<ul style="list-style-type: none"> <li>کمانال های جمع آوری فاضلاب و محل های ایستگاه های پمپاژ</li> </ul>	<p>تعمین شرایط پایه، و اطمینان از اینکه کارها با کمترین اثرگذاری و مطابق با قوانین زیست محیطی انجام می‌گیرد.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>انجام مرتب پایش های سلامتی و ایمنی/ زیست محیطی بر روی پارامترهای انتخاب شده (صدا، گردوغبار، بو و خسارات ساختمانی) در محل تصفیه خانه فاضلاب</li> <li>پایش های مخصوصی در تمام دیگر محل های ساخت شبکه جمع آوری فاضلاب در سطح شهر</li> <li>برای جزئیات به بخش ۴-۱ و ۴-۲ الی ۸-۲ پیوست ۲ مراجعه شود.</li> </ul>	<p>واحد مدیریت پروژه، شهرداری و سازمان محیط زیست</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>در محوطت فعالیت های زیر:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>لوله گذاری</li> <li>ایستگاه های پمپاژ</li> <li>محل ساخت تصفیه خانه جنوبی</li> </ul> </li> </ul>	<p>ماهانه و همچنین به هنگام پاسخ به شکایات برای جزئیات بیشتر</p> <p>جدول ۲-۸ الی ۲-۱۰ پیوست ۲ مراجعه شود.</p>	<p>همدار واحد مدیریت پروژه به پیمانکار (مقلمه کار) برای انجام دادن روش های تغیل</p>
آب زیرزمینی تهران	<ul style="list-style-type: none"> <li>چاه های تأمین آب شرب تهران</li> <li>چاه های شهرداری</li> </ul>	<p>تعمین شرایط پایه و سپس اثرات مثبت پیش بینی شده پروژه بر کیفیت آب زیرزمینی</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>انجام مرتب پایش کیفیت آب در چاه های تأمین آب آشامیدنی و آبیاری مناطق شهری مشخص شده در سطح شهر</li> <li>برای جزئیات به بخش ۴-۲ و ۴-۳ پیوست ۲ مراجعه شود.</li> </ul>	<p>شرکت آب و فاضلاب تهران، شهرداری و سازمان محیط زیست</p>	<p>۴ چاه تأمین آب مشروب و ۵ چاه تأمین آب شهری. به تقسیمه شماره ۴-۱ مراجعه شود (مطوب به اخذ موافقت از شرکت آب و فاضلاب تهران و شهرداری)</p>	<p>ماهانه (برای شرایط اولیه) و ۳ ماهه (بهره برداری) برای جزئیات بیشتر به جدول ۲-۲ پیوست ۲ مراجعه شود.</p>	<p>همدار شرکت فاضلاب تهران به شرکت آب و فاضلاب تهران برای کنترل شرایط</p>

ادامه جدول ۱۴- نمونه ای از جدول خلاصه برنامه پیشنهادی پایش اثرات طرح های توسعه بر سلامت

عدم انطباق	تواتر	نمونه برداری	محل های پایش	مسئولیت	فعالیت های پایش	هدف	عوامل مورد پایش	منبع ادراکات کننده
هشدار شرکت	۳ ماهه	نمونه برداری	● برای محل های پیشنهادی برای پایش رودخانه ها و	شرکت آب و	● انجام مرتب پایش پارامترهای شیمیایی، بیولوژیکی و میکروبیولوژیکی کیفیت آب در	تعیین شرایط پایه و	● انهار عبوری از سطح شهر (که توسط	آب های سطحی
فاصلاب تهران به شرکت آب و فاصلاب تهران برای کنترل شرایط	برای جزئیات بیشتر به جدول ۲-۵ پیوست ۲ مراجعه شود.	بیشتر به جدول ۲ پیوست ۲ مراجعه شود.	● انهار به نقشه ۴-۲ مراجعه شود.	فاصلاب تهران و سازمان محیط زیست	● محل های انتخابی به منظور تعیین روند تغییرات شاخص کیفیت آب ● برای جزئیات به بخش ۴-۳ و جدول های ۲-۵ و ۲-۶ پیوست ۲ مراجعه شود.	هرگونه تغییرات مثبت یا منفی در کیفیت آب های سطحی پدید از ساخت و بهره برداری از پروژه	● فاصلاب های مناطق مسکونی و پساب های خام صنعتی آلوده شده اند	آب های سطحی
هشدار شرکت فاصلاب تهران به وزارت صنایع برای کنترل واحدهای صنعتی و نصب تجهیزات پایش تصفیه در صورت نیاز	ماهانه برای جزئیات بیشتر به جدول ۲-۷ پیوست ۲ مراجعه شود.	برای موقعیت های ۳۱ واحد صنعتی واقع در ناحیه فاز اول پروژه فاصلاب تهران به نقشه ۴-۳ مراجعه شود.	سازمان محیط زیست و وزارت صنایع	● اجرای مرتب پایش پارامترهای شیمیایی، بیولوژیکی و میکروبیولوژیکی کیفیت آب در صنایع کلیدی واقع در ناحیه ● برای جزئیات به بخش ۴-۳ و جدول ۲-۷ پیوست ۲ مراجعه شود.	تعیین خطرات احتمالی در ارتباط با عملکرد تصفیه خانه جنوبی تهران و مشخصات پساب و لجن تصفیه شده	● فاصلاب های تولیدی صنایع اصلی واقع در ناحیه تحت پوشش پروژه	● فاصلاب های تولیدی صنایع اصلی واقع در ناحیه تحت پوشش پروژه	فاصلاب های صنعتی

برای درک شفاف تر، به نحوه طراحی یک مورد از مثالی که در فصل گذشته در خصوص تعیین مخاطرات بهداشتی ارائه شد، می پردازیم. این مثال کمک می کند که انتظاراتی را که در برنامه پایش اثرات طرح ها بر سلامت متصور است بهتر درک نماید.

**مثال ۱ (بیماری های واگیر):** در بررسی اثرات بهداشتی یک طرح توسعه منابع آب در فاز ساخت مشخص شده در اثر فعالیتهای ساختمانی، کدورت آب چاه مورد استفاده برای شرب روستا افزایش قابل توجهی می یابد. گندزدایی موثری در حال حاضر وجود ندارد و افزایش کدورت احتمال افزایش بیماریهای اسهالی را تشدید می کنند و ارزیابی سطح خدمات بهداشتی موجود حاکی از توانایی این سیستم در پیشگیری و درمان موارد اضافی بیماریهای اسهالی است. طبق جدول (۱۵) مخاطره بهداشتی مورد مزبور زیاد می باشد. حال به طراحی برنامه پایش برای این مورد می پردازیم.

جدول ۱۵- ارزیابی مخاطرات بهداشتی مثال ۱

مثال			عنوان طرح	
آبیاری- زهکشی			نوع پروژه	
-			محل	
-			زمان ارزیابی	
کارگران و اهالی روستای مجاور			گروه هدف	
مرحله ساختمانی			مرحله طرح/ فاز طرح/ فعالیت اجرایی	
مخاطره بهداشتی	وضعیت خدمات بهداشتی جامعه هدف	آمادگی محیطی	حساسیت جامعه تحت بررسی	بیماری
زیاد	بسیار ضعیف	زیاد	زیاد	بیماریهای اسهالی

۱- مواردی که باید مورد پایش واقع شوند. (عوامل اصلی مخاطره آفرین و پارامترهای موثر بر سلامت که طرح توسعه بر آنها تأثیرگذار تشخیص داده شده است).  
از آنجایی که افزایش کدورت و احتمال افزایش آلودگی میکروبی آب چاه مزبور سبب بروز موارد اضافی اسهال می شود، کدورت و کیفیت میکروبی آب مورد نظر باید تحت پایش واقع شود. در ضمن اقدام اصلاحی لازم بهسازی چاه و گندزدایی موثر آب چاه با کلر و ترجیحاً با دوز کلر باقیمانده ۱ قسمت در میلیون در نظر گرفته می شود. بنابراین این مورد را به صورت یک کد اجرایی به طور زیر خلاصه می کنیم.

**بیماری یا اثر بهداشتی مورد نظر:** افزایش شیوع بیماریهای اسهالی  
**اقدام اصلاحی پیشنهادی مصوب:** بهسازی چاه و کلرزی با دوز کلر آزاد باقیمانده ۱ قسمت در میلیون

**منبع / دریافت کننده:** چاه آب مورد استفاده با مختصات GPS معین

## ۲- عوامل مورد پایش

عوامل مورد پایش در این مورد عبارتند از:

- کدورت و کیفیت میکروبی (کلیفرم کل و کلیفرمهای مقاوم به حرارت) آب چاه
- کلر باقیمانده آزاد
- شیوع بیماریهای اسهالی

## ۳- هدف (چرا باید پایش شوند؟)

این پایش به منظور اهتراز از افزایش بیماریهای اسهالی که مخاطره بهداشتی جدی در منطقه تلقی می شود، صورت می پذیرد.

## ۴- فعالیت های پایش (چه کاری یا کارهایی باید انجام شوند؟)

نمونه برداری آب

سنجش کلر آزاد باقیمانده- سنجش کدورت- تعیین کیفیت میکروبی (کلیفرم کل و کلیفرم مدفوعی)

اخذ آمار بیماریهای اسهالی

## ۵- مسئولیت ها (کار پایش توسط چه ارگانی باید انجام شود؟)

در این طرح مقرر گردیده که نمونه برداری آب، سنجش کلر آزاد باقیمانده- سنجش کدورت- تعیین کیفیت میکروبی (کلیفرم کل و کلیفرم مدفوعی) توسط آزمایشگاه بخش خصوصی مورد تایید وزارت بهداشت صورت پذیرد. مشاور باید آزمایشگاه یا شرکت خصوصی صاحب صلاحیت از سوی وزارت بهداشت را پیشنهاد دهد. وزارت بهداشت نیز باید مسئول اجرای پایش را تایید کند. مرکز بهداشت نیز موظف است که آمار بیماریهای اسهالی در طی اجرای طرح را در اختیار نهاد بررسی کننده نتایج پایش قرار دهد. تهیه موافقت نامه های مربوطه و هماهنگی های مربوطه به عهده نهاد تهیه کننده گزارش است. لذا در این قسمت نهاد تهیه کننده گزارش باید کلیه مراحل اداری و موافقت نامه های ضروری و غیره را تهیه نماید.

۶- محل یا محل های پایش (پایش در چه نقاط و ایستگاه هایی انجام می شود؟)  
در این مرحله مشاور باید با ارائه نقشه ای، محل دقیق نمونه برداری را مشخص نموده و ارائه نماید.  
۷- تواتر نمونه برداری (نمونه برداری، سنجش ها و مشاهدات یا جمع آوری اطلاعات پایش هر چند وقت یکبار انجام می شوند؟)

مشاور طرح باید براساس اسناد، استانداردها، و ضوابط موجود و نیز معیار «قابل اجرا بودن» تواتر نمونه برداری ها و انجام آزمایشات را تعیین نماید؟ فرض کنید در این طرح براساس جدول نمونه برداری آب ارائه شده توسط سازمان بهداشت جهانی، تواتر نمونه برداری ۲ بار در هفته تعیین شده و مورد پذیرش وزارت بهداشت نیز واقع شده است.

#### ۸- روش های نمونه برداری و سنجش قابل قبول کدامند؟

مشاور طرح ملزم است برای هر مورد روش آزمایش استاندارد را ارائه نماید. روش ها باید مورد قبول وزارت بهداشت بوده و از نظر هزینه نیز معقول باشند. در ضمن باید توجه کرد که روش هایی برگزیده شوند که انجام آنها در پروژه مربوطه ممکن باشند.  
مثلاً برای این مورد روش های زیر انتخاب شده است. یک نسخه از آزمایش های انجام شده باید در اختیار نهاد ناظر پایش قرار گیرد.

پارامتر	تواتر نمونه برداری	نوع نمونه برداری	روش آزمایش	آزمایشگاه مسئول
کلر باقیمانده آزاد	روزانه	گراب	مطابق دستورالعمل موسسه استاندارد با کیت DPD	آزمایشگاه مرجع ۱۱۱۲
کلیفرم کل	۲ بار در هفته	گراب	Standard methods 98 - Part 9221 - B	آزمایشگاه مرجع ۱۱۱۲
کلیفرم مقاوم به حرارات	(روزهای تصادفی)	گراب	Standard methods 98 - Part 9221 - E	آزمایشگاه مرجع ۱۱۱۲
کدورت	روزانه	گراب	توربیدیمتری با کدورت سنج شرکت هک	آزمایشگاه مرجع ۱۱۱۲

#### ۹- عدم انطباق (پارامترهای پایش شده با چه استانداردهایی مقایسه شوند؟)

مشاور تهیه کننده گزارش باید مبانی عدم انطباق را به وضوح تعیین و تشریح نماید. باید دقیقاً ذکر شود که نتایج آزمایش ها با چه استانداردهایی باید مقایسه شوند، و یا داده ها با چه مدلهایی باید



آنالیز گردند. در ضمن مصداقهای عدم انطباق نیز باید بدرستی تشریح شود. به طور مثال در این مثال داده ها قرار است با استاندارد ۱۰۵۳ (برای کلر باقیمانده و کدورت) و استاندارد ۱۰۱۱ (برای عوامل میکروبی) منتشره توسط موسسه استاندارد مقایسه شوند. اکنون می توان موارد مربوطه را در جدول خلاصه به صورتی که در صفحه بعدی آمده سازماندهی نمود.

### امور تشکیلاتی اداری و هزینه های طرح پایش

مشاور طرح باید برنامه اجرایی پایش را بطور دقیق و مشخص از دیدگاه تشکیلاتی و اجرایی ارائه نماید. در این قسمت باید نهاد، ارگان، سازمان، شرکت و یا افراد انجام دهنده فعالیتها مشخص باشند. باید در قالب جدول برای هر یک از اقدامات اصلاحی و نیز هر یک از فعالیتهای پایش مسئول اجرای آن مشخص باشد. نحوه انجام کار و گزارش دهی و نیز طرح مدیریتی در خصوص موارد انحراف از موارد پیشنهاد شده در طرح پایش نیز باید ارائه گردد. بطور مشخص باید در این قسمت مشخص گردد که اگر در عمل موارد انطباق با استانداردها و ضوابط وجود داشت، چه اقدام عملی و چگونه و توسط چه نهادی باید صورت پذیرد. در ضمن مشاور طرح باید هزینه برنامه پایش را بطور شفاف و به تفکیک جز به جز فعالیتهای پایش (اعم از هزینه های نمونه برداری، انجام آزمایش ها، فعالیتهای نظارتی و غیره) محاسبه نموده و ارائه نماید. هزینه ها عمدتاً عبارتند از:

هزینه های اقدامات اصلاحی

هزینه های نمونه برداری و آزمون ها

هزینه های مربوط به کارشناسی و نظارت برنامه پایش

لازم به ذکر است که صرفاً ارائه یک رقم کلی قابل قبول نبوده و درک درستی از امکان پذیری طرح پایش بدست نمی دهد. از این رو لازم است اقلام هزینه، و طرح نظام تشکیلاتی و اداری پایش بطور دقیق در اختیار مقامات ناظر طرح قرار گیرد. در ضمن باید هزینه ها بطور عادلانه تخصیص داده شود و آن بخش از هزینه ها که مربوط به مسئول اجرای طرح توسعه است، به سایر نهادها تحمیل نگردد. در ضمن برای طرحهای بزرگ با اثرات گسترده، پیش بینی زیرساختهای لازم که باید برای طرح پایش مهیا شود و هم اکنون موجود نیست، باید مدنظر بوده و بطور دقیق تعیین گردد. بهتر است گزارش نظام تشکیلاتی و اداری پایش و گزارش هزینه های طرح از جداگانه ولی با انسجام ساختاری و مرتبط به هم ارائه شوند.

منبع / دریافت کننده	عوامل مورد پایش	هدف	فعالیت های پایش	مسئولیت	محل های پایش	نواثر نمونه برداری	عدم انطباق
آب چاه مورد استفاده برای شرب	- کدورت و کیفیت میکروبی (کلیرم) کل و کلیریمهای مقاوم به حرارت) آب چاه - کلر باقیمانده آزاد - شیوع بیماریهای اسهالی	اهتراز از افزایش بیماریهای اسهالی	نمونه برداری آب - سنجش کلر آزاد باقیمانده - سنجش کدورت - تعیین کیفیت میکروبی (کلیرم) کل و کلیریم مدفوعی) اخذ آمار بیماریهای اسهالی	نمونه برداری و آزمایش: <b>آزمایشگاه مرجع</b> تهیه و ارسال تعداد بیماریهای اسهالی: <b>مرکز بهداشت منطقه</b> ناظر طرح پایش: <b>مرکز بهداشت منطقه</b> اجرای طرح	طبق جانمایی نقشه پیوست	کلر باقیمانده و کدورت: روزانه کیفیت میکروبی: ۲ بار در هفته بطور تصادفی	براساس استاندارد ۱۰۱۱ و ۱۰۵۲ موسسه استاندارد

## ۱۰- صورت ریز کنترل طرح های ارزیابی اثرات پروژه ها بر سلامت

بر طبق آنچه تاکنون در خصوص تهیه گزارش ارزیابی طرح های توسعه بر سلامت ارائه شد، ناظر باید بتواند در خصوص کامل و جامع بودن گزارش تهیه و ارسال شده مشاور طرح قضاوت کند صورت ریز زیر می تواند در خصوص اینکار بکار گرفته شود.

### صورت ریز کنترل و تعیین کیفیت طرح های ارزیابی اثرات پروژه ها بر سلامت

مورد	بلی	خیر	توضیحات / اصلاحات لازم
آیا اظهارنامه طرح پیشنهادی و تأثیر آن بر سلامت بطور کامل و قابل قبول ارائه شده است؟			
آیا هر یک از فعالیتهای طرح (مراحل ساخت و اجرا) که می تواند بر هر یک از گروه های بیماری زیر تأثیر داشته باشد، لحاظ شده است؟			
آیا جداول، استدلال و مستندات قانع کننده مبنی بر عدم تأثیر بر هر یک از گروه های بیماری فوق الذکر را ارائه نماید، ارائه شده است؟			
آیا شیوه نگارش مطلوب و در راستای راهنمای مربوطه تهیه شده است؟			
آیا فهرست بیماریهای موجود (قبل از اجرای طرح) بنحو مطلوب و رضایت بخش ارائه شده است؟			
آیا فهرست بیماریهای محتمل در آینده (در مرحله ساخت و بهره برداری) بنحو مطلوب و رضایت بخش ارائه شده است؟			
آیا تیم تخصصی تهیه گزارش دارای کفایت و صلاحیت لازم برای تهیه محتویات مورد نظر گزارش هستند؟ و از تخصص ها و مهارت های لازم برخوردار هستند؟			
آیا در تعیین مخاطرات بهداشتی، روش مندرج در راهنما بدرستی بکار گرفته شده است؟ و جداول مربوطه بطور کامل عرضه شده اند؟			

## ادامه - صورت ریز کنترل و تعیین کفایت طرح های ارزیابی اثرات پروژه ها بر سلامت

مورد	بلی	خیر	توضیحات/ اصلاحات لازم
در صورت لزوم استفاده از الگوی مبتنی بر تعیین "انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت" در ارزیابی تأثیر طرح ها بر سلامت، آیا اظهارنامه موجودی محیط، طرح پیشنهادی و تأثیر آن بر انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت، بدرستی و طبق راهنما تدوین شده است؟			
آیا مراحل اجرایی طرح پیشنهادی و تأثیر آن بر انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت، در قالب جداول پیشنهادی در راهنما تدوین شده اند؟			
آیا جدولی از موارد و میزان و شدت انحراف از استانداردهای مرتبط با سلامت، طبق توصیه راهنمای مربوطه تدوین شده اند؟ و آیا این جداول گویا، جامع و کامل هستند؟			
آیا طرحی جامع از کلیه اقدامات اصلاحی لازم (به تفکیک عوامل تحت تأثیر) تهیه و ارائه شده است؟ آیا این اقدامات اصلاحی قابل اجرا هستند و پوشش لازم برای جلوگیری از اثرات مطرح شده خواهند داشت؟			
آیا اجزای لازم برنامه پایش (همه ۹ مورد) برای هر یک از عوامل تأثیر گذار بر سلامت بطور جداگانه و طبق دستور ارائه شده در راهنما، تشریح و تدوین شده اند؟ و آیا مطالب از نظر محتوایی و کیفی و قابلیت اجرایی قابل قبول هستند؟			
آیا اجزای لازم برنامه پایش در قالب جداول طبق راهنمای مربوطه خلاصه شده اند؟			
آیا امور تشکیلاتی و اداری پایش بدرستی طراحی شده است؟ آیا نقش نهادهای مجری پایش و وظایف هر نهاد در رابطه با هر یک از فعالیتهای پایش اعم از اقدامات اصلاحی، نمونه برداری، آزمون، پردازش داده ها و انجام اقدامات اجرایی در صورت عدم انطباق مشخص شده است؟			
آیا هزینه های پایش به تفکیک برای هر یک از عوامل تأثیرپذیر ارائه شده است؟			
آیا کل اجزای گزارش ارتباط ساختاری مناسبی با هم دارند؟			

## مراجع

- Salvato, J.A., “ Environmental Engineering and Sanitation” , Forth Edition, John Wiley & Sons, 1992.
- WHO, “ Guidelines for Drinking-Water Quality” , VOL.1, Second Edition, World Health Organization,1993.
- Cairncross,S, R. G. Feachem, “ Environmental Health Engineering” , 1992.
- Maier,R.M., I.L. Pepper, C.P. Gerba, “ Environmental Microbiology” ,First Edition, Academic Press, 2000.
- Koren,H., “ Handbook of Environmental Health and Safety” , VOL. 1, Second Edition, Lewis Publishers,1991.
- Environmental Health Impact Assessment/ Health Impact Assessment. WHO COLLABORATING CENTRE FOR ENVIRONMENTAL HEALTH IMPACT ASSESSMENT ,AVAILABLE AT: <HTTP://EHIA.CURTIN.EDU.AU/INDEX.CFM>
- Techniques for conducting EHIA, Health & Environment in Sustainable Development GUIDELINES for Environmental Health Impact Assessment of Development Projects for Countries of The Middle East - North Africa and the Eastern Mediterranean Region, AVAILABLE AT: <HTTP://WWW.LIV.AC.UK/~AMIRA1/INDEX.HTM>
- Environmental health impact assessment of development projects: A practical guide for the WHO Eastern Mediterranean Region, WHO, AVAILABLE AT: [HTTP://WWW.WHO.INT/WATER\\_SANITATION\\_HEALTH/RESOURCES/EMROEHIABOOK/EN/](HTTP://WWW.WHO.INT/WATER_SANITATION_HEALTH/RESOURCES/EMROEHIABOOK/EN/)
- WHO/CEHA practical guide on EHIA of development projects in EMR, AVAILABLE AT: <HTTP://WWW.DOCSTOC.COM/DOCS/117707576/WHOCEHA-PRACTICAL-GUIDE-ON-EHIA-OF-DEVELOPMENT-PROJECTS-IN-EMR>
- Guidelines for Forecasting the Vector-Borne Disease Implication, Martin, H. Birley, Second Edition 1991.





Tehran University of Medical Sciences  
Institute for Environmental Research



Islamic Republic of Iran  
Ministry of Health and Medical Education  
Environmental and Occupational Health Center

*A Guide to  
Perform Health Impact Assessment (HIA)  
for Development Projects in  
Environmental Impact Assessment Subject's*

Spring 2014



2050202-0604-1