



SANABOOK.COM

۹۰ پلاس مهندسی بهداشت محیط

ویژه کنکور کارشناسی ارشد و دکتری رشته مهندسی بهداشت محیط

گردآوری کننده: دکتر فرامرز عظیمی

رتبه ۱ دکتری وزارت بهداشت در سال ۹۳

(مقدمه ناشر)

کتاب‌های نود پلاس برای چه کسانی مفید است؟

دسته اول: کسانی که شاغل هستند و یا کسانی که زمان زیادی تا آزمون ارشد یا استخدامی ندارند و حجم کتب رفرنس برای آن‌ها زیاد و اضطراب آفرین است.

دسته دوم: کسانی که یک یا چند بار مطالب را به صورت مفصل از روی رفرنس و یا کتاب‌های درسنامه هم چون کتب صفر تا صد مطالعه کرده‌اند و در ماه‌های انتهایی آزمون نیاز به یک کتاب خلاصه‌تر برای مرور نیاز دارند.

چگونه کتاب ۹۰ پلاس را مطالعه کنم؟

در حقیقت نویسنده در کتاب‌های نود پلاس سعی کرده است مطالب را در خلاصه‌ترین حالت ممکن فشرده کرده و در عین حال به بیش از ۹۰ درصد مطالب مورد سؤال نیز اشاره کند. به طوری که وقتی یک صفحه از کتاب نود پلاس را می‌خوانید و می‌فهمید، مطمئن باشید که چندین صفحه از کتاب رفرنس را خوانده و فهمیده‌اید! بنابراین بعد از تهیه کتاب، تنها کاری که شما انجام می‌دهید، این است که کتاب را باز کنید و بخوانید!! خلاصه‌برداری نکنید، فقط سعی کنید ارتباط مطالب را با هم پیدا کنید و دیگر هیچ...

پیشنهاد می‌کنیم هر فصلی را که از کتاب نود پلاس مطالعه کردید، به سراغ تست‌های کتاب «گنجینه جامع سؤالات» یا کتاب‌های تست «تاس» بروید و سؤالات مربوط به همان فصل را بزنید. اگر نیاز به مرور تست‌های کنکور دارید از کتاب تست «جعبه سیاه» استفاده کنید. این کار همزمان تسلط شما را هم در یادگیری و هم در تست زنی در کوتاه‌ترین زمان ممکن افزایش خواهد داد. اگر سؤال یا پرسشی در مورد نحوه مطالعه این درس و یا دروسی مثل زبان دارید و یا نیاز به شرکت در دوره‌های آموزشی حضوری یا آنلاین دارید می‌توانید آن را از دپارتمان مشاوره مؤسسه سنا پرسید مطمئن باشید صحبت‌های مشاوران ما در موفقیت شما بی‌تأثیر نخواهد بود.

در پایان از کلیه اساتید، دانشجویان و سایر خوانندگان محترم خواهشمندیم هرگونه اشکال تایپی و املایی مرتبط با این کتاب را از طریق پست الکترونیک sanabook.comment@gmail.com اطلاع‌رسانی نمایید تا در ویرایش‌های بعدی این کتاب برطرف گردند. مسلماً این اثر حاصل تلاش زنجیره‌ای از افراد است که برای تولید آن از نگارش گرفته تا تایپ، صفحه‌آرایی، طراحی، لیتوگرافی و چاپ زحمات زیادی کشیده‌اند و از فروش هر نسخه از کتاب، افراد زیادی کسب روزی می‌کنند. لذا از خوانندگان به خاطر اینکه از حقوق این افراد با کپی نکردن این کتاب چه به صورت فایل و یا کپی کاغذی حمایت می‌کنند متشکریم.

مدیریت مؤسسه علمی انتشاراتی سنا

دکتر هادی طغیانی - دکتر منیره ملکی



مشاوره و پشتیبانی

جزوه



تقویت رزومه

نمره زبان / MSRT / MHLE



کلاس (گروهی و خصوصی)

آزمون آزمایشی



(مقدمه مؤلف)

به نام خدا

این مجموعه شامل نکات مهم از کتاب‌های لاتین معرفی شده به عنوان رفرنس برای آزمون کارشناسی ارشد و دکتری مهندسی بهداشت محیط می‌باشد که به راحتی می‌توان از آن برای پاسخگویی به سؤالات استفاده نمود. ویژگی این کتاب داشتن نکات مهم و پیوسته از فصول مهم کتاب‌های رفرنس می‌باشد که در کمترین زمان ممکن بیشترین تکرار را می‌توان انجام داد. هر یک از بخش‌های این کتاب به یک بخش از آزمون کارشناسی ارشد اختصاص دارد که برای آن بخش چندین رفرنس معرفی شده است و به ترتیب در زیر ذکر شده‌اند. لازم به ذکر است در هر بخش نکات مهم فصل‌های مهم کتاب رفرنس بیان شده است و بدیهی است به بعضی از فصول که دارای اهمیت کمتری از لحاظ طرح سؤال می‌باشند کمتر اشاره شده است. همچنین با توجه به اینکه در آزمون کارشناسی ارشد و دکتری از دروس انتقال توزیع آب و جمع‌آوری فاضلاب سؤال طرح می‌گردد و بیشتر این سؤالات تکراری یا مشابه می‌باشند در این کتاب ذکر نشده‌اند و برای مطالعه می‌توان کتاب‌های تست منتشر شده از کنکورهای قبلی را مطالعه نمود و به راحتی به سؤالات پاسخ داد. مطالب بیان شده در این کتاب شامل رئوس مطالب بر اساس آخرین سال چاپ کتاب به صورت زیر می‌باشد:

- ۱- کلیات سالواتو Environmental Engineering آخرین ویرایش
- ۲- آلودگی هوا و اثرات بهداشتی Air Pollution Measurement, modelling and mitigation (جرمی کلز)، آخرین ویرایش
- ۳- تصفیه آب Water Quality & Treatment (AWWA) و تصفیه آب کاوامورا، آخرین ویرایش
- ۴- تصفیه فاضلاب Wastewater Engineering (مت کف و ادی)، آخرین ویرایش
- ۵- شیمی و میکروبیولوژی Wastewater Microbiology، میکروبیولوژی آب بیتون و کتاب Chemistry for Environmental Engineering and Science (بیتون و مک کارتی)، آخرین ویرایش
- ۶- مدیریت مواد زائد شهری و پزشکی Handbook Of Solid Waste Management و رفرنس‌های سازمان بهداشت جهانی برای مدیریت پسماند پزشکی، آخرین ویرایش

دکتر فرامرز عظیمی



(فهرست)

بخش اول:	کلیات بهداشت محیط	۷
بخش دوم:	آلودگی هوا و اثرات بهداشتی	۷۹
بخش سوم:	تصفیه آب	۱۹۵
بخش چهارم:	تصفیه فاضلاب	۲۸۵
بخش پنجم:	شیمی و میکروبیولوژی	۳۷۷
بخش ششم:	مدیریت مواد زائد شهری و پزشکی	۴۶۹

SANABOOK.COM



SANABOOK.COM

بخش اول

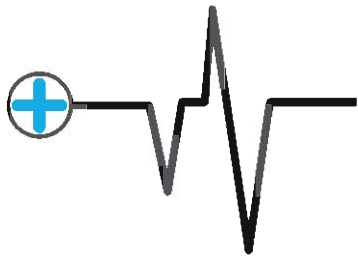
کلیات بهداشت محیط

برگرفته از کتاب کلیات بهداشت محیط سالواتو

فهرست بخش اول

۹.....	کنترل بیماری‌های عفونی و غیر عفونی
۳۳.....	کنترل آلودگی هوا و صدا
۴۲.....	بهداشت پرتوها
۵۱.....	بهداشت مواد غذایی
۶۲.....	مسائل بهداشتی در استخرهای شنا
۷۲.....	بهداشت مسکن و اماکن عمومی

SANABOOK.COM



کنترل بیماری‌های عفونی و غیر عفونی

👉 تعاریف و اصطلاحات:

Age-Adjusted Death Rate: میزان سن مرگ تعدیل یافته که نشان‌دهنده سطح مرگ‌ومیر می‌باشد، اگر هیچ تغییری در اجزای تشکیل‌دهنده سنی جامعه از یک سال تا یک سال مشخص رخ ندهد. میزان مرگ تعدیل یافته از طریق محاسبه میزان مرگ در یک سن خاص به استاندارد سن مرگ طبیعی جامعه محاسبه می‌شود و از طریق فاکتورهای مانند بچه‌ها، بزرگسالان و سالمندان محاسبه می‌شود.

Antigen: ماده خارجی که باعث تشکیل آنتی‌بادی می‌شود و آنتی‌بادی‌ها مواد خاصی هستند که در پاسخ به آنتی‌ژن‌های مشابه در بدن تشکیل می‌شوند (مثل باکتری سیاه‌سرفه کشته شده، ویروس زنده یا ضعیف شده)

Antisepsis: ماده شیمیایی مورد استفاده برای بافت زنده که به‌منظور از بین بردن یا کنترل میکروارگانیسم‌ها گفته می‌شود.

Body Burden: یا فشار بدنی عبارت است از فشار کلی که بدن در اثر بلع یا مواجهه با یک ماده شیمیایی در هوا، آب یا غذا به بدن وارد می‌شود، این فشار می‌تواند توسط نمونه‌برداری از موی سر، اندام‌ها، ادرار انسان و شیر دام تعیین شود.

Carcinogen: هر فاکتور یا فاکتورهای دیگری که خطر سرطان را افزایش می‌دهد کارسینوژن یا سرطان‌زا نام دارد.

دانشمندان باور دارند که عوامل سرطان‌زایی که در حیوانات سرطان ایجاد می‌کنند توانایی ایجاد سرطان در انسان را نیز دارند ولی تمام مواد سرطان‌زا برای حیوانات برای انسان سرطان‌زا نیستند.

Carrier: به شخص یا حیوانی گفته می‌شود که عوامل عفونی خاص را در نبود علائم بالینی قابل تشخیص در بدن خود جای می‌دهد و به‌عنوان یک منبع بالقوه یا احتمالی عفونت در نظر گرفته می‌شود. infectious disease و communicable disease هر دو دارای یک معنی هست و می‌توانند به‌جای هم به کار می‌روند.

Contamination: حضور عامل عفونی بر روی سطح بدن هست که می‌تواند روی لباس دست، وسایل جراحی یا سایر پارامتر مربوط به انسان باشد مثل آب و غذا نیز هست.

Pollution: حضور آلودگی هست ولی لزوماً عفونی نیست.

Disinfection: کاربرد مواد شیمیایی ضد میکروبی به‌منظور حذف ارگانیسم‌های بیماری‌زا از مواد، سطوح و غیره می‌باشد.

گندزدایی علیه همه‌ی پاتوژن‌ها مؤثر نیست.

Disinfestation: فرایند فیزیکی یا شیمیایی که باعث حذف یا از بین رفتن اشکال نامطلوب (بندپایان و جانوران) موجود بر روی بدن لباس‌ها یا زندگی یک فرد یا بر روی حیوانات خانگی شود. این فرایند برای از بین بردن شپش بر روی بدن انسان *Pediculus humanus* نیز گفته می‌شود. اصطلاحاتی مثل *disinsection and disinsectization* برای حالتی که فقط یک نوع حشره مدنظر باشد به کار برده می‌شود.

Endemic: حضور دائمی یک بیماری یا عامل عفونی در یک منطقه جغرافیایی خاص هست.

Hyperendemic: بیانگر انتقال شدید و مزمن هست.

holoendemic: بیانگر سطح بالایی از شروع عفونت اولیه در زندگی هست که اکثر جمعیت را شامل می‌شود مثل حضور مالاریا در بعضی نقاط

Endotoxin: سمومی هستند که توسط میکروارگانیسم‌هایی تولید می‌شوند که درون سلول خود تولید می‌کنند و هنگامی که سلول متلاشی شد و از بین رفت آزاد می‌شود و باعث مسمومیت *Intoxication* می‌شود.

مسمومیت می‌تواند از طریق خوردن و هضم مواد شیمیایی سمی ایجاد شود که این نوع سم در برابر حرارت اتوکلاو مقاومت می‌کند.

Enterotoxin: توسط میکروارگانیسم‌های خاص تولید می‌شوند و با مسمومیت غذایی مرتبط می‌باشند و در مقابل گرما مقاوم می‌باشند.

Exotoxin: توسط میکروارگانیسم‌ها تولید شده و آن را به محیط اطراف خود پراکنده می‌کنند و در دمای (۸۱-۶۱ درجه سانتی‌گراد) غیرفعال می‌شوند.

Epidemic: به عنوان وقوع یک بیماری به صورت تک‌گیر یا همه‌گیر هست.

Host: یا میزبان عبارت است از شخص یا حیوان زنده‌ای که اجازه می‌دهد عامل عفونی تحت شرایط طبیعی در آن مستقر شود.

اگر عامل عفونی دوره جنسی خود را در میزبان سپری کند به آن *sexual stage are primary* گفته می‌شود.

اگر عامل عفونی دوره غیرجنسی یا لاروی خود را در میزبان سپری کند *secondary or intermediate hosts* گفته می‌شود.

transport host یا میزبان ناقل به عنوان ناقل در نظر گرفته می‌شود و ارگانیسم فقط در آن زنده می‌ماند و هیچ رشد و نموی ندارد.

Immunobiologic: ترکیبات ایمونوبیولوژیستی مثل واکسن، توکسوئید و آنتی‌بادی هست و شامل:

Vaccine میکروارگانیسم زنده ضعیف شده یا کشته شده می‌باشند (باکتری، ویروس و ریکتزیا) یا بخشی از بدن آنها که باعث تحریک سیستم ایمنی و تولید پادتن می‌شود.

Toxoid توکسین باکتری‌های تغییر یافته که به صورت غیررسمی تبدیل شده ولی توانایی تحریک سیستم ایمنی را دارد.

Immunoglobulin (IG) یک محلول استریل محتوی آنتی‌بادی از خون انسان می‌باشد که دارای محتوای (۱۵-۱۸) درصد پروتئین می‌باشد که از طریق اتانول سرد شده و به دست می‌آید و برای مراقبت اولیه از اشخاص دارای ایمنی ضعیف و بیماری‌هایی مثل سرخچه و هپاتیت A کاربرد دارد.

Specific immunoglobulin نوع خاص ایمنی می‌باشد که برای بیماری‌های مثل هپاتیت B (HBIG)، آبله (VZIG)، هاری (RIG) و کزاز (TIG) کاربرد دارد.

Antitoxin محلول آنتی‌بادی که از سرم خونی حیوانات به دست آمده است و برای بیماری‌هایی مثل دیفتری و کزاز کاربرد دارد و ایمنی غیرفعال ایجاد می‌کند.

دوره کمون Incubation Period: عبارت است از فاصله بین یک مواجهه مؤثر با عامل عفونی و نشان دادن علائم کلینیکی هست.

Infection: ورود یا رشد یک پاتوژن به بدن انسان یا حیوان و رشد و ایجاد بیماری را عفونت گویند.
Infectious Disease: هر بیماری که ناشی از رشد عامل پاتوژن باشد و الزاماً می‌تواند مسری نیز نباشد بیماری عفونی گفته می‌شود.

LC50: عبارت است از متوسط غلظت کشنده که موجب مرگ ۵۰ درصد از حیوانات آزمایشگاهی از طریق تنفس می‌شود و برای اندازه‌گیری سمیت حاد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

LD50: عبارت است از متوسط غلظت کشنده که موجب مرگ ۵۰ درصد از حیوانات آزمایشگاهی از طریق بلع مواد می‌شود و برای اندازه‌گیری سمیت حاد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

Mutagen: ماده شیمیایی که توانایی تغییر ژنتیکی در فرد را داشته باشد و منجر به سقط جنین، تولید نوزاد مرده و ناقص در زنان باردار شود.

Neurotoxin: عامل سمی که باعث صدمه به سلول‌های عصبی می‌شود مثل بوتولسم
Noninfectious or Noncommunicable Disease: شامل طیف وسیعی از بیماری‌ها می‌باشد مثل سرطان، الکلیسم، بیماری‌های روانی، خراب شدن دندان، زخم معده و مسمومیت با سرب می‌باشد که معمولاً غیر عفونی می‌باشند.

برخلاف بیماری‌های عفونی بیماری‌های مزمن chronic diseases ممکن است توسط طیف وسیعی از عوامل ایجاد شوند.

degenerative condition: منظور ایجاد شرایط فساد می‌باشد.

No-Observed-Effect Level (NOEL): حداقل سطح اثر عبارت است از دوز ماده شیمیایی بر حسب میلی‌گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن شخص که بر یک ضریب غیرقطعی تقسیم می‌شود تا میزان جذب قابل قبول روزانه (ADI) acceptable daily intake به دست آید. بزرگی مقدار این ضریب غیرقطعی معمولاً بین (۱-۱۰۰۰) می‌باشد.

Pollution: تغییرات غیرمعتدل در شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی هوا، زمین و آب که ممکن است سبب ایجاد شرایط مضر برای انسان و محیط شود.

پیشگیری اولیه Prevention, Primary:

این مرحله از پیشگیری شامل فعالیت‌هایی چون سبب‌شناسی یک بیماری، تنظیم قوانین در جهت کنترل در معرض قرارگیری و ارتقاء بهداشت مثل تأمین آب شرب بهداشتی، آموزش بهداشت و بهداشت تغذیه مادر و کودک هست.

پیشگیری ثانویه Prevention, Secondary:

شامل شناسایی و درمان بیماری‌های هست، اقداماتی مثل مانیتورینگ، غربال‌گری و نظارت محیطی در این حیطه می‌باشند.

همچنین یک سری اندازه‌گیری‌ها برای بهداشت عمومی مثل تصفیه و کنترل فلوراید آب

پیشگیری ثالثی Prevention, Tertiary:

شامل بهبود یک بیماری به‌منظور کاهش ناتوانی یک فرد هست و بیشتر شامل مراحل درمانی توان‌بخشی هست.

مخزن (Reservoir of Infectious Agents):

هر شخص، حیوان، بندپا، گیاه، خاک یا هر ماده‌ی دیگری یا ترکیبی از این مواد که عامل عفونی در آن زنده می‌ماند مخزن نام دارد.

بهداشتی کردن Sanitation: اندازه‌گیری‌های مؤثری که برای حفظ یا ایجاد شرایط بهداشتی محیطی انجام می‌شود نام دارد.

بهداشتی کننده Sanitize: کاهش سطح میکروارگانیسم‌ها به یک سطح قابل قبول توسط حرارت یا مواد شیمیایی در یک‌زمان مناسب

استریلیزاسیون Sterilization: فرایندی که همه‌ی میکروارگانیسم‌ها شامل اسپورها را نیز از بین می‌برد.

تراژوژن یا جهش زا Terakogen:

عواملی مثل رادیواکتیو، ویروس، دارو و مواد شیمیایی که منجر به نقص فیزیکی و عملکردی جنین در زنان باردار می‌شود که در نتیجه نوزاد دارای نقص متولد می‌شود.

مثال‌هایی که در این زمینه موجود هست شامل متیل مرکوری و تالیدوماید هست.

TLV (Threshold Limit Value): محدوده مواجهه شغلی ۸ ساعته هست و به این مفهوم که میزان مواجهه واقعی ممکن است گاهی اوقات بیشتر یا کمتر شود اما مقدار میانگین نباید از TLV بیشتر شود.

سمیت حاد Toxicity, Acute Condition: تأثیر نامناسبی که پس از جذب مواد رخ می‌دهد و این وضعیت معمولاً حداکثر سه ماه طول می‌کشد.

سمیت مزمن Toxicity, Chronic Condition: شامل صدمات غیرقابل برگشت هست و به‌مرور زمان نوع عارضه در حال پیشرفت هست.

مدت زمان مواجهه معمولاً طولانی هست مثل سرطان‌ها نمونه‌های این دسته بیمارهای قلبی عروقی، زخم معده، برونشیت، دیابت و آمفیزم هست، در حالت کلی مدت‌زمان بیماری در این دسته بیش از سه ماه طول می‌کشد.

Toxin: مواد سمی که از گیاهان یا حیوانات منشأ می‌گیرند، مکانیسم‌هایی که باعث انتقال عامل عفونی می‌شوند:

انتقال مستقیم: در این دسته باید تماس مستقیم بین مخزن و فرد برقرار شود تا عامل عفونی منتقل شود مثل سرفه، عطسه، بوسیدن، روابط جنسی. انتقال توسط سرفه و عطسه و آبریزش بینی در فاصله کمتر از ۱ متر اتفاق می‌افتد. انتقال غیرمستقیم که شامل موارد زیر هست:

۱- انتقال توسط وسایل **Vehicleborne**:

در این دسته ناقل از طریق وسایل و اشیاء منتقل می‌شود مثل دستمال کاغذی، اسباب‌بازی

۲- انتقال توسط حشرات **Vectorborne**: که خود شامل دودسته انتقال توسط مکانیکی مثل انتقال توسط مگس و پرواز مگس بر روی مناطق آلوده و جابجایی آلودگی و انتقال بیولوژیکی از طریق انتقال عواملی که درون بدن نمونه ناقل رشد می‌کند هست.

۳- انتقال هوابرد **Airborne**: که از دو طریق انجام می‌شود اولی از طریق انتقال با قطرات آب و دوم انتقال از طریق گردوغبار مثل قارچ و باکتری‌ها

ایمن‌سازی فعال **Active immunization**: عبارت است از تولید آنتی‌بادی یا آنتی‌توکسین در پاسخ به تزریق واکسن هست.

ایمن‌سازی غیرفعال **Passive immunization**: ایجاد ایمنی توسط آنتی‌توکسین و آنتی‌بادی پیش‌ساخته

years of potential life lost (YPLL): عبارت است از کل سال‌های از دست‌رفته بالقوه عمر که معیاری برای اندازه‌گیری مرگ زودرس از تمام عوامل اجتماعی که سبب مرگ می‌شوند هست و از سن ۶۵-۱ سالگی را شامل می‌شود.

Zoonosis: عفونت یا عامل عفونی که از حیوان مهره‌دار به انسان منتقل می‌شود. ممکن است از عبارتهای **enzootic or epizootic** نیز برای بیان آن استفاده شود.

👉 بیماری‌های تنفسی **Respiratory Diseases**:

این دسته از بیماری‌ها از طریق دهان، بینی، گلو و ریه انتقال پیدا می‌کنند. بعضی از بیماری‌ها مثل تب مخرمک، گلودرد استرپتوکوکی و دیفتری علاوه بر تنفسی بودن از طریق شیر بخصوص شیر خام نیز منتقل می‌شوند.

بعضی از بیماری‌ها مثل آبله‌مرغان و آبله **Smallpox, chickenpox**، گوشک **mumps** عفونت مونوکلوزیس و مننژیت علاوه بر تنفسی بودن از طریق تماس منتقل می‌شوند. تحریک چشم و آمفیزم نیز می‌تواند در اثر آلودگی هوا ایجاد شود.

بیماری‌های ویروسی تنفسی منتقله و دوره کمون آن‌ها:

آبله‌مرغان **Chickenpox** (۲۱-۱۴ روز)، سرماخوردگی **Common cold** (۳-۵/۰ روز)، سرخک و سرخچه آلمانی **German (rubella) measles** (۲۳-۱۴)، مونوکلوزیس عفونی (۴۲-۲۸ روز)، آنفولانزا (۳-۲ روز)،

سرخک و سرخچه (Measles (rubeola) (۸-۱۳)، گوشگ Mumps (۱۴-۲۱) روز)، فلج اطفال (Poliomyelitis) (۷-۱۴) روز، آبله (Smallpox) (۷-۱۷) روز، بیماری کوکسودومایکوزیس و هیستوپلاسموزیس معمولاً به صورت غیرمستقیم انتقال می یابند. بیماری های باکتریایی تنفسی منتقله و دوره کمون آن ها:

دیفتری (۲-۵) روز، لژیونلا (۲-۱۰) روز، مننژیت (۲-۱۰) روز، سیاه سرفه (Pertussis (whooping) cough (۷-۱۰) روز)، طاعون (Plague) (۲-۶) روز، تب مملک و گلودرد استرپتوکوکی (Scarlet fever and streptococcal) (۱-۳) روز، توبرکلوزیس (سل) (۲۸-۸۴) روز، بیماری های ریکتزایی تنفسی منتقله و دوره کمون آنها:

Psittacosis (۴-۱۵) روز، تب Q (۱۴-۲۱) به ندرت منتقل می شود. کوکسیدئومایکوزیس یک نوع قارچ هست که دوره کمون آن ۷-۲۸ روز هست و تنفسی هست. بیماری های منتقله از آب و غذا گاهی اوقات به بیماری های روده ای معروف می باشند چون در صورت تماس با مدفوع آلوده می شوند. زنده ماندن یک میکروارگانیسم در خاک متأثر از نوع میکروارگانیسم، وجود سایر میکروارگانیسم ها، ویژگی های خاک، دما، رطوبت، نور، مواد غذایی و pH هست. رطوبت خاک در حدود ۱۰-۲۰ درصد می تواند بهترین شرایط را برای زنده ماندن عوامل بیماری زا فراهم نماید. شرایط سخت باعث افزایش مرگومیر می شود در حالی که مواد غذایی مدت زنده ماندن را افزایش می دهد و pH یک فاکتور اصلی در این زمینه نیست. مواجهه با نور مرگومیر را افزایش و دمای کم برای زنده ماندن مطلوب هست.

مدت زنده ماندن پاتوژن های معین در خاک:

تخم آسکاریس در خاک بیش از ۷ سال زنده می ماند و در سبزی ها و میوه ۳۵-۲۷ روز کلی فرم ها در سطح خاک ۳۸ روز، در ۳۵ روز و در علوفه و شیدر ۳۴-۶ روز هست. کیست کریپتوسپوریدیوم در محیط مرطوب ۱۸۰-۶۰ روز زنده می ماند. کیست آنتامبا در خاک ۸-۶ روز، سبزی ها ۳-۱ روز و در آب ۴۰-۸ روز زنده می ماند. انترئوویروس ها در خاک ۸ روز بیشتر و در دمای ۴ درجه سانتی گراد یک سال، در سبزی ها ۶-۴ روز زنده می ماند.

سالمونلا در خاک ۱۲۰-۱ روز و در سبزی ها ۶۸-۱ روز شیگلا در علوفه و فاضلاب خام ۴۲ روز، پسماند گیاهی ۱۰-۲ روز و سبزی ها ۱۰-۳ روز باسیل توبرکلوزیس در خاک ۱۸۰ روز و در علوفه ۴۹-۱۰ روز پیشرفت یک بیماری بستگی به سمیت (toxicity or virulence) آن ماده دارد. چندین حالت در ارتباط با سمیت ممکن است به وجود آید:

با افزایش ماده شیمیایی افزایشی در بیماری حیوان مشاهده نمی‌شود که به آن no effect گفته می‌شود، اگر افزایش ماده شیمیایی منجر به افزایش میزان بیماری‌زایی در حیوانات شود به آن بدون حد آستانه no threshold گفته می‌شود.

اگر در ابتدا افزایش مقدار ماده شیمیایی منجر به افزایش بیماری نشود ولی در مرحله بعدی بیماری افزایش پیدا کند به آن دارای حد آستانه گفته می‌شود threshold به‌طوری‌که قبل از حد آستانه مشکلی ندارد و به آن no-observed-effect گفته می‌شود ولی بیشتر از حد آستانه اثرات نمایان می‌شود.

✎ ماندگاری عوامل مختلف بیماری‌زا در آب:

باکتری کلی فرم فقط در آب زیرزمینی و به مدت ۷-۸ روز زنده می‌ماند.
کریپتوسپوریدیوم در آب سطحی ۱۸ ماه و در آب زیرزمینی ۲-۶ ماه زنده می‌ماند.
اکلاهی در آب زیرزمینی ۴۵-۱۰ روز زنده می‌ماند.
آنتاموبوهیستولیکا در آب سطحی فقط ۱ ماه زنده می‌ماند.
انتر و ویروس‌ها در آب زیرزمینی ۲ تا ۳ ماه زنده می‌ماند.
کیست ژیا ردیا در آب زیرزمینی ۲ تا ۴ ماه زنده می‌ماند.
لپتوسپیرا در آب زیرزمینی ۹-۳ روز زنده می‌ماند.
پاستورلا تورالارنسیس در آب زیرزمینی ۶-۱ ماه زنده می‌ماند.
روتاویروس‌ها و رئوویروس‌ها در آب زیرزمینی ۳۰ رو تا یک سال زنده می‌ماند.
سالمونلا پاراتیفی ۷۰-۶۰ روز در آب زیرزمینی نده می‌ماند.
سالمونلا تیفی ۱ روز تا ۲ ماه در آب سطحی و ۲۳-۸ روز آب زیرزمینی زنده می‌ماند.
و با در آب سطحی فقط ۱۶-۵ روز زنده می‌ماند و در آب دریا ۲۱ روز زده می‌ماند.
در مطالعات مختلفی نتایج زیر به دست آمد:
در یک مطالعه نشان داده شد که 10^9 عدد از استرپتوکوکوس فاسیلیس سبب بیماری در ۲۵-۱ درصد از داوطلبین شد، 10^8 عدد از کلوستریدیوم پرفرنجنس نوع A که به حرارت مقاوم هست منجر به بیماری در ۲۶-۵ درصد از داوطلبین شد.
 10^9 عدد از کلوستریدیوم پرفرنجنس نوع A که به حرارت حساس هست سبب بیمار در ۱۰۰-۷۶ درصد داوطلبین شد.

✎ تعداد پاتوژن مورد نیاز برای ایجاد بیماری در انواع پاتوژن‌ها:

پاتوژن‌های با تعداد کم شامل کامپیلوباکتر ججونی (کمتر از ۱۰۰ عدد)، انتاموبیا هیستولیتیکا ۲۰-۱۰ کیست، کریپتوسپوریدیوم ۱۰۰-۱۰ کیست، ژیا ردیا ۱۰۰-۵ کیست، شیگلا ۱۰۰-۱، درآنوکولوس، آسکاریس، شیسستوزومیازیس کمتر از یک عدد تخم یا لارو و ویروس‌های بیماری‌زا کمتر از ۱ (PFU) plaque-forming unit هست.

از لحاظ اینکه باید تعداد زیاد باشد تا بیماری ایجاد شود به‌صورت زیر هست: