

به نام خداوند جان و خرد

جزوه درس ۶ جغرافیا ۳ (مدیریت مخاطرات طبیعی)

مدیریت مخاطرات طبیعی

۱. تعریف (چیستی):

مدیریت مخاطرات شامل مجموعه‌ای از اقدامات هدفمند است که هدف آن‌ها:

- پیشگیری: جلوگیری از بروز حوادث ناگوار.
- کاهش اثرات: در صورت وقوع حادثه، به حداقل رساندن خسارت‌های جانی و مالی.
- آمادگی و امداد: فراهم کردن شرایط برای امدادرسانی سریع و بهبود وضعیت منطقه پس از حادثه.

۲. مراحل اصلی مدیریت (زمان‌بندی):

مدیریت مخاطرات به صورت چرخه‌ای در سه مرحله اصلی انجام می‌شود:

۱. قبل از وقوع (پیشگیری و آمادگی): مرحله‌ی برنامه‌ریزی، آموزش و مقاوم‌سازی.
۲. حین وقوع (پاسخ و مقابله): مرحله‌ی اجرای عملیات نجات و امدادرسانی اولیه.
۳. بعد از وقوع (بازسازی و بازتوانی): مرحله‌ی جبران خسارات و بازگرداندن شرایط به حالت عادی.

نشانه‌های احتمالی وقوع زلزله (قبل از وقوع):

این بخش به نشانه‌هایی می‌پردازد که ممکن است قبل از وقوع زلزله مشاهده شوند و به ما در آمادگی بیشتر کمک کنند:

الف) کاهش لرزش‌های کوچک:

- نکته کلیدی: این لرزش‌های کوچک (که معمولاً توسط دستگاه‌های دقیق لرزه‌نگار ثبت می‌شوند) بیانگر تخلیه انرژی در گسل‌ها هستند.

- **اهمیت:** کاهش یا توقف ناگهانی این لرزش‌های کوچک، می‌تواند نشانه‌ای از **تجمع انرژی بیشتر** و احتمال وقوع یک لرزش شدیدتر در آینده باشد.

(ب) تغییر در آب‌های زیرزمینی:

- **نشانه‌ها:** تغییر در سطح آب چاه‌ها، قنات‌ها، و حتی چشمه‌های طبیعی.
- **علت احتمالی:** فشار ناشی از جابجایی لایه‌های زمین قبل از زلزله می‌تواند باعث بالا یا پایین رفتن سطح آب یا تغییر در ترکیب شیمیایی آن شود.

(پ) بررسی تغییر اندازه شکستگی‌ها و گسل‌ها:

- **روش:** استفاده از **عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای** برای رصد تغییرات دقیق در شکستگی‌های پوسته زمین.
- **کاربرد:** این تغییرات می‌توانند نشانه‌هایی از جابجایی‌های کوچک اولیه باشند که راهی برای پیش‌بینی احتمالی وقوع زلزله ارائه می‌دهند.

(ت) استفاده از سیستم‌های هشداردهنده:

- **روش:** استفاده از **ابزارها و سیستم‌های پیشرفته‌ی لرزه‌نگاری** که قادر به دریافت علائم اولیه و ارسال هشدار (پیامک، آژیر و...) قبل از رسیدن موج اصلی زلزله هستند.
- **هدف:** دادن فرصت برای انجام اقدامات ایمنی اولیه (مانند پناه گرفتن).

اقدامات پیشگیرانه و آمادگی (قبل از وقوع زلزله)

این اقدامات در دو سطح **کلان (مدیریتی/شهری)** و **خرد (فردی/محیطی)** قابل تفکیک هستند:

۱. اقدامات کلان (وظایف مسئولین و حاکمیت):

- **مقاوم‌سازی سازه‌ای:** اجباری کردن رعایت دقیق اصول مهندسی ساختمان و مقررات ملی در ساخت‌وسازها.
- **مکان‌یابی اصولی:** جلوگیری از توسعه‌ی سکونتگاه‌ها و مراکز انسانی در حریم گسل‌های فعال.

- **تدارکات امدادی:** توزیع هوشمندانه و متناسب مراکز امداد و نجات، پناهگاه‌ها و لوازم اضطراری (مثل چادرها) بر اساس تراکم جمعیت در مناطق مختلف.
- **آموزش همگانی:** آموزش راهکارهای مقابله با زلزله متناسب با گروه‌های مختلف جامعه.

۲. اقدامات خُرد (وظایف فردی در خانه، مدرسه و محل کار):

- **شناسایی نقاط امن:** شناسایی فضاهای ایمن در محل زندگی و کار (مثل چارچوب‌های مقاوم، زیر میزهای محکم و دور از پنجره‌ها).
- **ایمن‌سازی محیط:** محکم کردن وسایلی که پتانسیل سقوط دارند (قفسه‌های کتاب، اشیاء آویز، گلدان‌ها، لوله‌های آب گرمکن و...).
- **تجهیزات اضطراری:** تهیه و در دسترس قرار دادن «کیف امداد و نجات» (کیف کمک‌های اولیه) در مکانی مشخص و امن.

رفتار صحیح در زمان و بعد از وقوع زلزله:

این دستورالعمل‌ها برای حفظ جان و ایمنی در لحظات بحرانی زلزله طراحی شده‌اند:

۱. در زمان وقوع زلزله:

- **حفظ آرامش:** مهم‌ترین اصل، حفظ خونسردی است.
- **پناه گرفتن:** بهترین گزینه، پناه گرفتن در داخل ساختمان است.
- **نقاط امن:** از کنار ستون‌های اصلی ساختمان، زیر میزهای چوبی محکم (که پایه‌هایشان به زمین چفت شده باشد) و دور از پنجره‌ها و دیوارهای خارجی استفاده کنید.
- **نکته مهم:** در صورت پناه گرفتن، باید با دو دست سر خود را محافظت کنید و از محل پناهگاه دور نشوید.
- **هنگام زلزله در بیرون از ساختمان:**
- **حفظ فاصله:** از ساختمان‌های بلند، تیرهای چراغ برق، تابلوهای تبلیغاتی و خطوط برق هوایی فاصله بگیرید.
- **مکان امن:** در صورت رانندگی، خودرو را کنار جاده متوقف کرده و در همان خودرو بمانید تا پایان لرزش.

- هشدار مهم: هرگز از آسانسور و پله‌ها استفاده نکنید.

۲. بعد از وقوع زلزله:

- بررسی ایمنی: پس از اتمام لرزش، محل را با دقت بررسی کنید.
- مواظبت از خطرات ثانویه: مراقب سیم‌های برق قطع شده، نشت گاز (بوی آن) و احتمال ریزش آوار باشید.

چرا خسارت‌های سیلاب در کشور ما افزایش یافته است؟ (عوامل انسانی)

این اسلاید ۴ عامل کلیدی را معرفی می‌کند که اگر جلوی آن‌ها گرفته نشود، طبیعت با قدرت تمام پاسخ خواهد داد:

۱. توسعه سکونتگاه‌ها در حریم رودخانه: ساخت‌وساز در مسیر اصلی سیلاب، یعنی دعوت از سیل برای ورود به خانه! وقتی حریم رودخانه اشغال شود، آب جایی برای عبور ندارد و وارد مناطق مسکونی می‌شود.

۲. از بین بردن پوشش گیاهی: گیاهان مثل یک اسفنج طبیعی عمل می‌کنند؛ هم سرعت حرکت آب را می‌گیرند و هم با ریشه‌هایشان نفوذ آب به زمین را تسهیل می‌کنند. تخریب جنگل‌ها و مراتع یعنی آماده کردن زمین برای جاری شدن سریع و مخرب سیل.

۳. توسعه و تغییر کاربری نامناسب اراضی: تبدیل زمین‌های کشاورزی یا مراتع به زمین‌های مسکونی یا تجاری (که سطح آن‌ها اغلب با آسفالت و بتن پوشیده شده) باعث می‌شود آب به جای جذب در زمین، روی سطح جاری شود و سیلاب‌های ناگهانی بسازد.

۴. دخل و تصرف در بستر رودخانه‌ها و دشت‌های سیلابی: وقتی انسان بستر رودخانه را تنگ می‌کند یا دشت‌های سیلابی (که ترمز طبیعی سیل هستند) را به زمین کشاورزی یا کارخانه تبدیل می‌کند، ظرفیت طبیعی رودخانه برای مدیریت آب کاهش می‌یابد.

مدیریت پیش از وقوع سیل: دو رویکرد مکمل

برای کنترل سیلاب، متخصصان از ترکیب دو نوع راهکار استفاده می‌کنند که تفاوت بنیادین با هم دارند:

۱. روش‌های سازه‌ای (مهندسی و فیزیکی):

این روش‌ها شامل اقداماتی هستند که نیاز به عملیات مهندسی و تغییر در محیط دارند (عملیات سخت‌افزاری).

- هدف: تغییر در مسیر سیلاب یا مهار انرژی آن.

- **مثال‌ها:** ساخت سدها، احداث دیواره‌های سیل‌بند، لایروبی رودخانه‌ها، ایجاد سیل‌بندهای انحرافی (کانال‌های انحراف سیلاب) و سازه‌های آبخیزداری.

۲. روش‌های غیرسازه‌ای (مدیریتی و آموزشی):

این روش‌ها بر مدیریت رفتار انسان و برنامه‌ریزی متمرکز هستند (عملیات نرم‌افزاری).

- **هدف:** کاهش آسیب‌پذیری انسان و آمادگی در برابر وقوع سیل.
- **مثال‌ها:** تعیین حریم رودخانه‌ها (و ممنوعیت ساخت‌وساز در آن‌ها)، سیستم‌های هشدار سیل (Early Warning Systems)، آموزش عمومی، بیمه سیل، تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی خطر سیل و مدیریت کاربری اراضی.

الف) روش‌های سازه‌ای (مدیریت سخت‌افزاری سیل)

این روش‌ها مبتنی بر محاسبات هیدرولوژیک (دانش حرکت آب) هستند. یعنی ابتدا شدت سیلاب احتمالی را تخمین می‌زنند و سپس با ساخت سازه‌های مهندسی، آن را مدیریت می‌کنند.

مهم‌ترین اقدامات سازه‌ای:

۱. اصلاح بسترهای رودخانه: افزایش ظرفیت عبور آب با لایروبی و پاکسازی.
۲. ایجاد کانال‌های انحرافی: هدایت بخشی از آب سیلاب به مسیرهای جایگزین.
۳. ایجاد دیواره‌های مهارکننده و پایدارکننده: جلوگیری از تخریب کناره‌ها و هدایت ایمن آب.
۴. احداث سدهای ذخیره‌ای یا هدایت‌کننده: کنترل حجم عظیم سیلاب پشت سد یا تغییر مسیر آن.
۵. اصلاح شیب آبراهه‌ها: تنظیم سرعت حرکت آب برای جلوگیری از فرسایش و طغیان.
۶. نصب میله‌های حریم سیل‌گیر.

ب) روش‌های غیرسازه‌ای (مدیریت نرم‌افزاری)

برخلاف روش‌های سازه‌ای که گاهی با محیط زیست در تضاد هستند، روش‌های غیرسازه‌ای بر هماهنگی با طبیعت و مدیریت پیشگیرانه تمرکز دارند.

چرا روش‌های غیرسازه‌ای برترند؟ (مزایا)

۱. **دوستدار محیط زیست:** کمترین آسیب را به اکوسیستم رودخانه‌ها و طبیعت وارد می‌کنند.
۲. **اقتصادی‌تر:** در درازمدت بسیار به‌صرفه‌تر از پروژه‌های عظیم بتنی هستند.
۳. **پایداری بیشتر:** چون بر پایه‌ی مدیریت و آموزش هستند، تأثیرات ماندگارتری دارند.

مهم‌ترین روش‌های غیرسازه‌ای:

- **اجرای عملیات آبخیزداری و تقویت پوشش گیاهی:** افزایش قدرت جذب زمین (نفوذ آب) و جلوگیری از فرسایش خاک در حوضه‌ی آبریز.
- **تعیین حریم و پهنه‌بندی خطر سیل:** ترسیم نقشه‌های دقیق برای جلوگیری از ساخت‌وساز در مناطق خطرناک (پیشگیری از خسارت قبل از وقوع).
- **ایجاد پایگاه‌های نجات و امداد:** آمادگی برای واکنش سریع در صورت وقوع سیل.
- **نصب دستگاه‌های هشداردهنده سیل:** اطلاع‌رسانی به موقع به مردم برای تخلیه مناطق سیل‌خیز (مهم‌ترین ابزار برای حفظ جان انسان‌ها).

سه گام اساسی در مدیریت زمین‌لغزش

زمین‌لغزش، پدیده‌ای است که به دلیل شیب زمین و عوامل تشدیدکننده رخ می‌دهد. برای مقابله با آن، باید سه مرحله‌ی کلیدی را در نظر گرفت:

۱. قبل از وقوع زمین‌لغزش (پیشگیری و آمادگی):

- **هدف:** کاهش احتمال وقوع و آمادگی برای آن.
- **اقدامات:**
 - **شناخت مناطق پرخطر:** شناسایی دامنه‌های تند، لبه‌های پرتگاهی، و کنار رودخانه‌ها که مستعد لغزش هستند.
 - **ساخت‌وساز ایمن:** انجام مطالعات کارشناسی دقیق خاک و شیب، و اجرای سازه‌های مقاوم (مثل دیواره‌های حائل، لوله‌گذاری‌های اصولی برای تخلیه‌ی آب زیرزمینی) برای پایداری زمین.

۲. حین وقوع زمین لغزش (واکنش سریع):

- هدف: حفظ جان انسان‌ها در لحظه‌ی وقوع.
- اقدامات:
- حفظ آرامش: مهمترین اقدام، حفظ خونسردی است.
- پرهیز از مناطق خطرناک: دور شدن از مسیر مستقیم لغزش، لبه‌های شیب، و دره‌ها.
- پناه گرفتن: اگر امکان فرار نیست، در مکان‌های امن (مانند سازه‌های محکم) پناه بگیرید.

۳. بعد از وقوع زمین لغزش (مدیریت خسارت و بازسازی):

- هدف: ارزیابی خسارت، امدادرسانی، و بازسازی ایمن.
- اقدامات:
- ارزیابی خسارت: بررسی میزان تخریب زیرساخت‌ها و اماکن.
- امدادرسانی: نجات افراد گرفتار شده و تأمین نیازهای اولیه.
- بازسازی اصولی: با در نظر گرفتن مجدد پایداری منطقه و اجرای روش‌های فنی برای جلوگیری از تکرار لغزش.

چک‌لیست اقدامات مدیریتی در زمین لغزش

۱. حین وقوع (اقدامات اضطراری و حیاتی):

- تخلیه‌ی فوری: اصلی‌ترین قانون، خروج سریع از مسیر جریان گل‌ولای و توده‌ی لغزشی است.
- اطلاع‌رسانی و امداد: فعال کردن سازمان‌های امدادی و کمک به افرادی که توانایی خروج ندارند (حفظ جان دیگران در کنار حفظ جان خود).

۲. بعد از وقوع (اقدامات بازسازی و پیشگیری ثانویه):

- بازسازی زیرساخت‌ها: تعمیر فوری خطوط حیاتی (آب، برق، گاز) برای بازگشت زندگی به روال عادی.

- **مهندسی زهکشی (نکته‌ی کلیدی):** بازسازی و ساماندهی شبکه‌ی زهکشی منطقه‌ی لغزشی. چرا؟ چون آب، عامل اصلی ناپایداری است؛ با کاهش نفوذ آب باران و تخلیه‌ی سریع آن، پایداری دامنه افزایش می‌یابد.
- **ارزیابی مجدد:** مطالعه‌ی دوباره‌ی منطقه برای تشخیص احتمال وقوع لغزش‌های آتی و مقاوم‌سازی اصولی.

استراتژی‌های مدیریت خشک‌سالی (مجموعه اقدامات هفت‌گانه)

برای مدیریت خشک‌سالی، باید ترکیبی از تغییر رفتار، تکنولوژی و مدیریت کلان منابع را به کار گرفت:

گروه اول: مدیریت تقاضا و اصلاح الگوی مصرف (شخصی و صنعتی)

۱. **صرفه‌جویی عمومی:** پرهیز از مصرف بی‌رویه از تمام منابع آب (سطحی و زیرزمینی).
۲. **افزایش راندمان کشاورزی:** جایگزینی روش‌های سنتی با آبیاری تحت فشار (قطره‌ای و بارانی) که هدررفت آب را به شدت کاهش می‌دهد.
۳. **تغییر الگوی کشت:** حذف محصولات پرآبر و جایگزینی با گیاهان مقاوم به کم‌آبی (سازگار با اقلیم خشک).

گروه دوم: مدیریت عرضه و تقویت منابع (زیرساختی و طبیعی)

۴. **ذخیره‌سازی غیرمتمرکز:** جمع‌آوری آب باران (به‌ویژه در مناطق گرم و خشک) به روش‌های مختلف.
۵. **تغذیه مصنوعی سفره‌های زیرزمینی:** اجرای پروژه‌هایی برای هدایت آب‌های سطحی به داخل زمین جهت جبران افت سطح آب‌های زیرزمینی.
۶. **مدیریت آبخیزداری و پوشش گیاهی:** حفاظت از مراتع، کاشت درختان، و کنترل فرسایش خاک برای افزایش ظرفیت جذب آب توسط زمین.
۷. **بازچرخانی منابع:** مدیریت فاضلاب‌ها و تصفیه‌ی پساب‌ها برای استفاده‌ی مجدد (مثلاً در صنعت یا آبیاری فضای سبز).