

## درس ۶

### مدیریت مخاطرات طبیعی

#### مخاطره و بحران

در درس قبل با برخی از فرایندهای طبیعی مانند زلزله و سیل و پیامدهای آنها آشنا شدید. به این فرایندها مخاطرات طبیعی می گویند.

**تعریف مخاطره:** هرگونه عامل محیطی که سلامتی و حیات انسان ها و موجودات زنده را تهدید کند یا به اموال و دارایی های انسان ها خسارت وارد آورد، مخاطره است.

**تعریف بحران:** پیشامدی است که به صورت ناگهانی و گاهی شدید رخ م ی دهد و به وضعیتی خطرناک و ناپایدار برای فرد یا جامعه می انجامد.

بحران باعث به وجود آمدن شرایطی می شود که برطرف کردن آن نیازمند اقدامات اساسی، فوری و فوق العاده است.

**مثال:** زلزله، سیل و ... مخاطرات طبیعی هستند که می توانند بحران ایجاد کنند.

#### مدیریت مخاطرات طبیعی

- **مدیریت مخاطرات:** کلیه اقداماتی است که به کمک آنها بتوان از بروز حوادث ناگوار پیشگیری کرد یا در صورت بروز آن حوادث، بتوان آثار آنها را کاهش داد و شرایط لازم برای امداد رسانی سریع و بهبود اوضاع را فراهم کرد.
- مدیریت مخاطره در سه مرحله، صورت می گیرد.

۱. قبل از وقوع

۲. حین وقوع

۳. بعد از وقوع

در کشور ما مسئولیت مدیریت بحران به عهده «سازمان مدیریت بحران» وابسته به «وزارت کشور» است. در همه استان ها اداره کل مدیریت بحران وجود دارد که زیر نظر استانداری فعالیت می کند. مدیریت بحران وجود دارد که زیر نظر استانداری فعالیت می کند.

سازمان مدیریت بحران که بخشی از فعالیت های آن مربوط به مخاطرات طبیعی است، وظیفه ایجاد آمادگی برای مقابله با بحران و پیشگیری از آن، مدیریت بحران و رساندن کمک های اولیه به آسیب دیدگان و ساماندهی و بازسازی مناطق آسیب دیده را به عهده دارد. این سازمان برای انجام دادن وظایف خود از کلیه ظرفیت های موجود مانند وزارت خانه ها و سازمان های دولتی و نیروهای نظامی و انتظامی و سازمان های امدادی استفاده می کند و فعالیت های آنها را برای مقابله با بحران هماهنگ می سازد. در این زمینه، نیروهای مسلح ارتش، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، بسیج و نیروهای انتظامی به دلیل برخورداری از توانمندی های نیروی انسانی و تجهیزات و ماشین آلات، نقش مهمی در کمک رسانی به مناطق بحران زده دارند.

## مدیریت زمین لرزه

**نشانه های وقوع زمین لرزه:** به طور کلی زمین لرزه ها غیرقابل پیش بینی هستند اما انسان تلاش می کند بتواند این حادثه ناگوار را پیش بینی کند. اگر از بزرگ ترها بپرسید که چه علائمی قبل از زمین لرزه می تواند ما را از خطر آن آگاه کند، ممکن است پاسخ بدهند که در زمان های نزدیک به وقوع آن جانوران واکنش هایی غیر عادی از خود نشان می دهند؛ برای مثال، سگ ها بی وقفه پارس می کنند یا موش ها از لانه هایشان فرار می کنند. علت این امر نیز تفاوت در حساسیت حواس جانوران نسبت به انسان است. در برخی مطالعات، موارد زیر به عنوان نشانه های وقوع زمین لرزه مطرح شده اند:

الف) کاهش لرزش های کوچک زمین در راستای گسل ها: این لرزش ها را فقط دستگاه های حساس لرزه نگار می توانند ثبت کنند. زمانی که این لرزش ها متوقف شوند، امکان تجمع انرژی بیشتر می شود و ممکن است در اثر تخلیه یکباره انرژی، زمین لرزه شدیدتری رخ دهد.

ب) تغییر در آب های زیرزمینی: پیش از وقوع زمین لرزه ممکن است در اثر فشار بر لایه های پوسته زمین، سطح آب زیرزمینی (در چاه ها، چشمه ها و قنات ها) بالا یا پایین برود یا ترکیب شیمیایی آنها تغییر یابد. همه اینها می توانند نشانه هایی از وقوع احتمالی زلزله باشند.

پ) بررسی تغییر اندازه فاصله بین شکستگی های پوسته زمین به وسیله دستگاه های دقیق و عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای، راه دیگری برای پیش بینی احتمالی وقوع زلزله است.

## مدیریت پیش از وقوع زمین لرزه

- امروزه با استفاده از وسایل پیشرفته، مانند سیستم های هشدار لرزه ای، می توان علائم را قبل از وقوع زلزله دریافت و وقوع آن را اطلاع رسانی کرد.

## بیشتر بدانیم



پنج سال پس از زلزله ویرانگر ۱۹۸۵ میلادی مکزیک، که جان حدود ۱۰ هزار نفر را گرفت، این کشور مجهز به یکی از مؤثرترین سامانه‌های هشداردهنده زلزله موسوم به SASMEX به معنی «سامانه هشدار لرزه‌ای مکزیک» شد. سامانه هشدار لرزه‌ای مکزیک شامل بیش از ۸۲۰۰ حسگر لرزه‌ای است که در فعال‌ترین مناطق از نظر زلزله واقع شده‌اند. در یک بخش اساسی از این سامانه، حسگرها اولین لرزش زمین را تشخیص می‌دهند و سامانه، شدت زمین لرزه را محاسبه می‌کند. اگر میزان برآورد لرزه بیشتر از ۵/۵ درجه در مقیاس ریشتر باشد، اطلاعیه‌های هشدار بلافاصله به مقامات دولتی و محلی و کانون‌های مراقبت اورژانس در تمام مناطق مستعد خطر ارسال می‌شود. هشدارهای زیادی از طریق آذیرها، رادیوهای AM و FM و تلویزیون پخش می‌شوند و به همین سبب، جامعه و اقشار در معرض خطر، برای آماده‌سازی و نجات جان خود فرصت دارند. این سامانه بسیار کارآمد است و تا امروز به نجات جان بسیاری از مردم کمک کرده است.

- ساختمان‌ها باید مقاوم‌سازی شوند و اصول طراحی و مهندسی ساختمان و مقررات مربوط به آنها رعایت گردد. در زمان وقوع زلزله، بناهای روستایی بیش از ساختمان‌های شهری آسیب می‌بینند؛ زیرا مصالح به کار رفته در ساختمان‌های شهری نسبت به سکونتگاه‌های خشت و گلی روستایی مقاومت بیشتری دارند. ساختمان‌هایی که براساس اصول مهندسی ساخته می‌شوند، در زمان وقوع زلزله کمتر آسیب می‌بینند و تلفات انسانی خیلی کمتری به بار می‌آورد.



ارگ بم، بزرگ‌ترین سازه خشتی جهان در زلزله بم دچار تخریب زیاد شد.



کیفیت ساخت و ساز با میزان آسیب پذیری ساختمان در برابر زلزله ارتباط دارد.

- از ساختن سکونتگاه‌ها و مراکز فعالیت انسانی و شهرها در اطراف مناطقی که گسل‌های فعال دارند، جلوگیری شود.

- مراکز امداد و نجات و پناهگاه ها در مناطق مختلف ایجاد شود و چادرها و لوازم اضطراری متناسب با جمعیت هر منطقه توزیع گردد.
- راهکارهای مقابله با زمین لرزه به روش های مختلف به گروه های مختلف مردم آموزش داده شود (آموزش همگانی).

### در سطح خانه، مدرسه و محل کار:

- نقاط امن پناه گیری را در خانه، مدرسه، محل کار و ... شناسایی کنیم .
- قفسه های کتاب، اشیاء و گلدان های آویز، لوله آب گرم کن و سایر وسایلی را که ممکن است با لرزش سقوط کنند، سرجایشان محکم کنیم.
- کیف کمک های اولیه تهیه کنیم و آن را در محل مناسب قرار دهیم. باتوجه به تصویر، در این کیف چه چیزهایی باید باشد؟

### بیشتر بدانیم

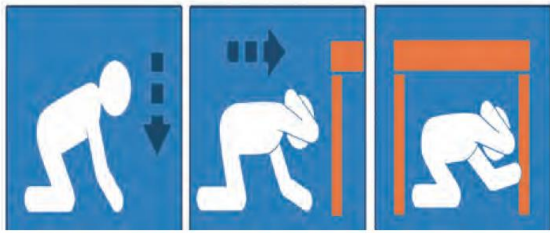


در ژاپن در فاصله سال های ۱۹۴۵ تا ۱۹۹۵، ۱۴ زلزله با بزرگی بیشتر از ۶/۵ درجه ریشتر روی داده است. این کشور از جمله کشورهایی است که تحقیقات و پیشرفت های علمی فراوانی در زمینه مقاوم سازی ساختمان ها انجام داده است. جدیدترین فناوری مورد استفاده در ژاپن، جداسازی یا ایزوله سازی ساختمان از لرزش نام دارد که تحقیقات مربوط به آن از ۱۵ سال پیش آغاز شده است. در این فناوری، ساختمان با استفاده از سازه های بلبرینگ مانند، از پی جدا می شود و قابلیت جابه جایی دارد، بدون اینکه فرو ریزد.

### مدیریت در زمان وقوع زمین لرزه

بهتر است در زمان وقوع زمین لرزه، خونسردی خود را حفظ کنیم، از ساختمان های بلند فاصله بگیریم و به زمین های باز پناه ببریم. چنانچه داخل ساختمان هستیم، بهتر است در محل مناسب و امن در ساختمان پناه بگیریم؛ برای مثال، کنار ستون های اصلی ساختمان یا گوشه دیوارها. از پنجره ها و دیوارهای دارای پنجره و شیشه فاصله بگیریم. برای محافظت از خود در برابر سقوط اجسام می توانیم به زیر میزهای چوبی محکم پناه ببریم و برای جلوگیری از جابه جا شدن میز، پایه های آن را محکم بچسبیم. هنگام وقوع زمین لرزه، بعد از پناه گرفتن باید با دو دست از سر خود مواظبت کنیم. محل پناهگاه را تا پایان زمین لرزه ترک نکنیم.

- هنگام وقوع زمین لرزه، بعد از پناه گرفتن باید با دو دست از سر خود مواظبت کنیم. محل پناهگاه را تا پایان زمین لرزه ترک نکنیم.



سه مرحله: ۱- بنشین، ۲- پناه بگیر، ۳- صبر کن



- از پله و آسانسور استفاده نکنیم.
- اگر در خیابان هستیم، از ساختمان های بلند و تیرهای چراغ برق و تابلوی مغازه ها فاصله بگیریم و اگر در حال رانندگی هستیم، خودرو را در کنار خیابان یا جاده و دور از ساختمان های بلند یا تیر های برق متوقف کنیم و تا پایان زمین لرزه در خودرو بمانیم.

### مدیریت بعد از زمین لرزه

آنچه در اغلب زلزله ها سبب خسارت می شود و تلفات انسانی را بیشتر می کند، مشکلاتی است که پس از وقوع زلزله پیش می آید؛ برای مثال، آتش سوزی ها، انفجار لوله های گاز، لغزش های زمین، پس لرزه ها و اتصال کابل های برق.

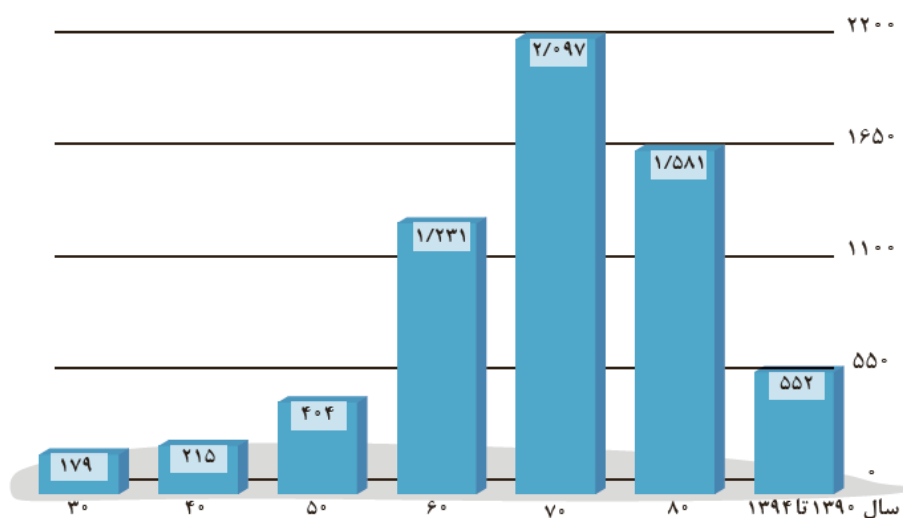
- پس از وقوع زمین لرزه باید مواظب پس لرزه ها باشیم؛ ساختمان های نیمه مخروبه ممکن است در پس لرزه ها فرو بریزند.
- باید به سرعت برق را قطع کنیم، شیرهای آب و گاز را ببندیم و محل را ترک کنیم.
- تا حد ممکن روی آوار حرکت نکنیم؛ چون امکان دارد افرادی زیر فضای خالی آوار باشند که حرکت ما باعث ریزش آوار روی آنها شود.

- اسکان موقت زلزله زدگان و برپا کردن چادرهای امداد و استقرار مراکز درمانی در مناطق مناسب و رسیدگی به مصدومان باید به سرعت با دقت انجام شود. در صورت نیاز، با رعایت نظم و هماهنگی به نیروهای امدادی و آسیب دیدگان یا گیرافتاده ها کمک کنیم.
- از آنجایی که در بحران های شدید و زلزله های بزرگ، کمک رسانی از توان دولت به تنهایی خارج است، تقویت فرهنگ نوع دوستی و همیاری مردمی کمک زیادی به حل مشکلات مناطق زلزله زده می کند.

## فعالیت

- ۱- به پایگاه اینترنتی سازمان مدیریت بحران کشور به نشانی [ndmo.ir](http://ndmo.ir) وارد شوید و روی گزینه های «آموزش همگانی» «آموزش کودکان» و «آپارات» کلیک کنید. فیلم ها را مشاهده و راهکارهای مقابله با زلزله را استخراج کنید و به طور خلاصه در کلاس گزارش دهید.
- ۲- بیاموزید و به دیگران آموزش دهید: الف) با توجه به آنچه آموخته اید، دستورالعمل مدیریت مقابله با زمین لرزه را تهیه کنید و در خانه آموزش دهید. ب) مانور زلزله را در خانه انجام دهید. مکان های امن خانه و محل شیرهای اصلی گاز، آب و قطع برق را شناسایی کنید. یک نفر زنگی را به صدا در آورد و همه در مکان های امن پناه گیری کنید. دستورالعمل و گزارش مانور زلزله را در کلاس ارائه کنید.
- ۳- آیا مانور سراسری زلزله در هشتم آذر ماه در مدرسه شما اجرا شده است؟ مشارکت خود و چگونگی اجرای آن را توضیح دهید. راهنمای اجرای مانور سراسری زلزله و ایمنی (مدرسه ایمن - جامعه تاب آور) ۱۳۹۶ را از پایگاه اینترنتی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی ایران به نشانی [iiess.ac.ir](http://iiess.ac.ir) بارگیری (دانلود) کنید.

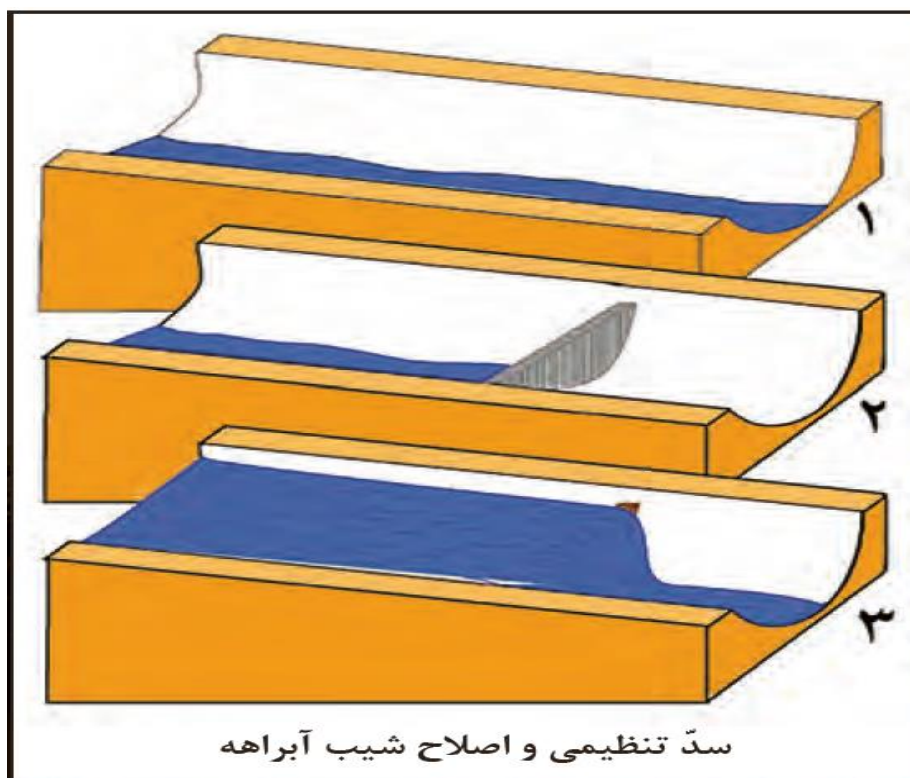
در چند دهه اخیر، خسارت های ناشی از سیلاب هایی که در کشور ما به وقوع پیوسته همواره رو به افزایش بوده است. دلیل اصلی آن نیز توسعه سکونتگاه ها و تغییر کاربری اراضی و ساخت وسازها در حریم سیل گیر رودخانه ها و فعالیت های نابخردانه انسانی مانند از بین بردن پوشش گیاهی بوده است.



نمودار تعداد سیل های ایران از دهه ۳۰ تا سال ۱۳۹۴

## مدیریت پیش از وقوع سیل

**الف) روش های سازه ای:** در این روش ها قبل از وقوع سیل، شدت جریان آن براساس روش های هیدرولوژی محاسبه و تخمین زده می شود. سپس، با به کارگیری روش های مهندسی و احداث سازه های مناسب، نسبت به هدایت، انحراف یا مهار سیل اقدام می شود. از جمله این روش ها اصلاح بسترهای رودخانه ها، ایجاد کانال های انحرافی، ایجاد دیواره های مهارکننده و پایدارکننده، احداث سدهای ذخیره ای و سدهای تنظیمی (هدایت و اصلاح شیب آبراهه ها) است.





دیواره حائل برای حفاظت از سکونتگاه‌های حاشیه رودخانه گرمابدره سرشاخه جاجرود در استان تهران



هدایت و انحراف جریان سیلاب رودخانه توسط کانال‌های فرعی در مسیر زاینده رود

**ب) روش‌های غیرسازه‌ای:** در سال‌های اخیر بر به کارگیری روش‌های غیرسازه‌ای تأکید بیشتری می‌شود. این روش‌ها علاوه بر اینکه تأثیرات نامطلوب کمتری بر محیط زیست دارند، در درازمدت مفیدتر و بسیار کم هزینه ترند. البته در اغلب موارد، روش‌های غیرسازه‌ای باید همراه با روش‌های سازه‌ای به کار گرفته شوند.

- اجرای روش‌های آبخیز داری و تقویت پوشش گیاهی حوضه و نفوذ دادن آب باران در حوضه‌ها
- تعیین حریم توسعه برای رودخانه‌ها، تعیین محدوده‌های سیل گیر و نقشه‌های حریم سیل گیری



میله تعیین حریم سیل گیر رودخانه کرج در بالادست سد امیرکبیر

- و پرهیز از ساخت و ساز در محدوده سیل گیر در سال‌های اخیر، استانداری هر استان با نصب میله‌هایی برای رودخانه‌های سیل خیز حریم سیل گیر تعیین کرده است. برای تعیین حریم سیل گیر،



با انجام دادن محاسبات آماری بر اساس آبدهی گذشته یک رودخانه (حداقل ۳۵ سال)، بالاترین سطحی را که احتمال دارد آب آن رود در آینده در حین وقوع یک سیل دربرگیرد، در نظر می گیرند (معمولاً صد سال آینده که به آن دوره بازگشت صد ساله می گویند). در حریم سیل گیر تعیین شده در اطراف رود، اجازه ساخت و ساز داده نمی شود.

- ایجاد پایگاه های نجات و امداد در مناطق سیل خیز
- نصب دستگاه های هشداردهنده سیل در مناطق سیل خیز و اطلاع رسانی به موقع به مردم این مناطق.

### مدیریت بعد از وقوع سیل

پس از توقف بارش و فروکش کردن سیل، اقدامات زیر ضروری است:

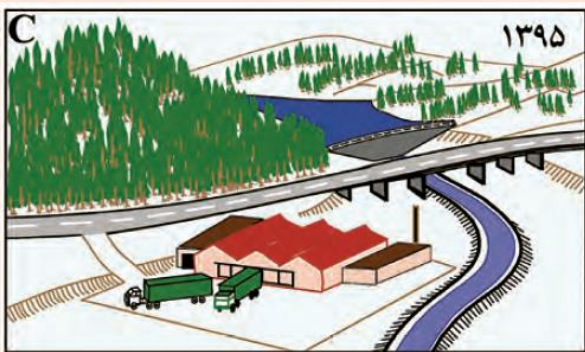
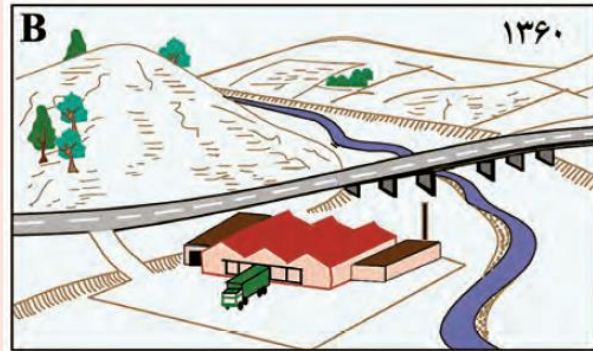
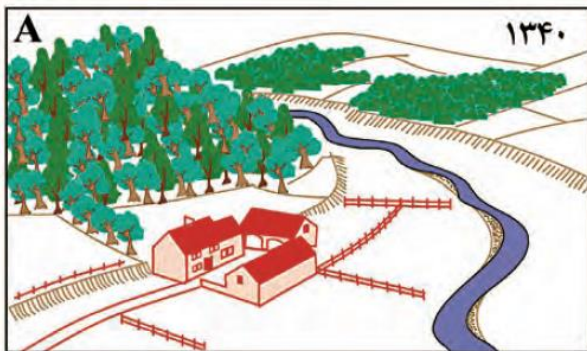
- مکان یابی برای اسکان موقت و برپا کردن چادرهای امداد و استقرار مراکز درمانی در مناطق دور از خطر سیلاب برای رسیدگی به مصدومان
- مرمت فوری راه های ارتباطی برای دریافت خدمات و تجهیزات موردنیاز پس از سیلاب
- توزیع امکانات و تجهیزات موردنیاز مصدومان، به ویژه استقرارتانک رهای آب آشامیدنی بهداشتی برای جلوگیری از شیوع بیماری های عفونی و ...



امدادرسانی هلال احمر به سیل زدگان - روستایی در استان مازندران

## فعالیت

۱- شکل‌های A و B یک ناحیه را در دو دوره زمانی ۱۳۴۰ و ۱۳۶۰ نشان می‌دهد. در سال ۱۳۶۰ وقوع سیلاب‌ها در منطقه افزایش یافته است. دو تصویر را مقایسه کنید.  
 الف) چه تغییراتی امکان وقوع سیل را افزایش داده‌اند؟



ب) چرا این تغییرات احتمال وقوع سیل را در این ناحیه افزایش داده‌اند؟ توضیح دهید.  
 ۲- شکل C تغییراتی را که با هدف مدیریت مخاطره سیلاب و کاهش تأثیرات آن ایجاد شده است، نشان می‌دهد.  
 الف) از چه راهکارهایی برای کنترل سیل استفاده شده است؟  
 ب) توضیح دهید که این تغییرات چگونه می‌توانند مخاطره سیل را کاهش دهند.

## مدیریت زمین لغزش

گسترهٔ زمین لغزش‌ها بسیار کمتر از مخاطراتی مانند زمین لرزه است؛ یعنی عرض و طول اغلب توده‌های لغزشی کمتر از یک کیلومتر است و بنابراین، خسارت‌های آن چندان فراگیر نیست. به این ترتیب، ضررهای ناشی از آن هم باید به حداقل کاهش یابد و این امر نیازمند اقدامات مدیریتی در سه مرحله است: قبل از وقوع، حین وقوع و بعد از وقوع زمین لغزش است.

## اقدامات قبل از وقوع زمین لغزش

برای ساختمان‌سازی باید از شیب‌های تند، لبه‌های پرتگاهی، کناره‌های پرشیب رودها و دامنه‌های پرشیب دره‌ها پرهیز کرد. قبل از ساخت و ساز در سطوح شیب‌دار، مطالعات خاک‌شناسی و پایداری زمین انجام پذیرد. کارهای ایمن‌سازی مانند مقاوم‌سازی لوله‌های انتقال انرژی، پایدارسازی سطوح شیب‌دار و نظایر آن انجام پذیرد.



در کشور ما سکونتگاه‌های زیادی بر روی دامنه‌ها قرار دارند - شهر پل سفید، سوادکوه مازندران



نصب حفاظ بتونی - جاده قائم‌شهر



پایدارسازی دامنه با چوب بامبو، منطقه استوایی



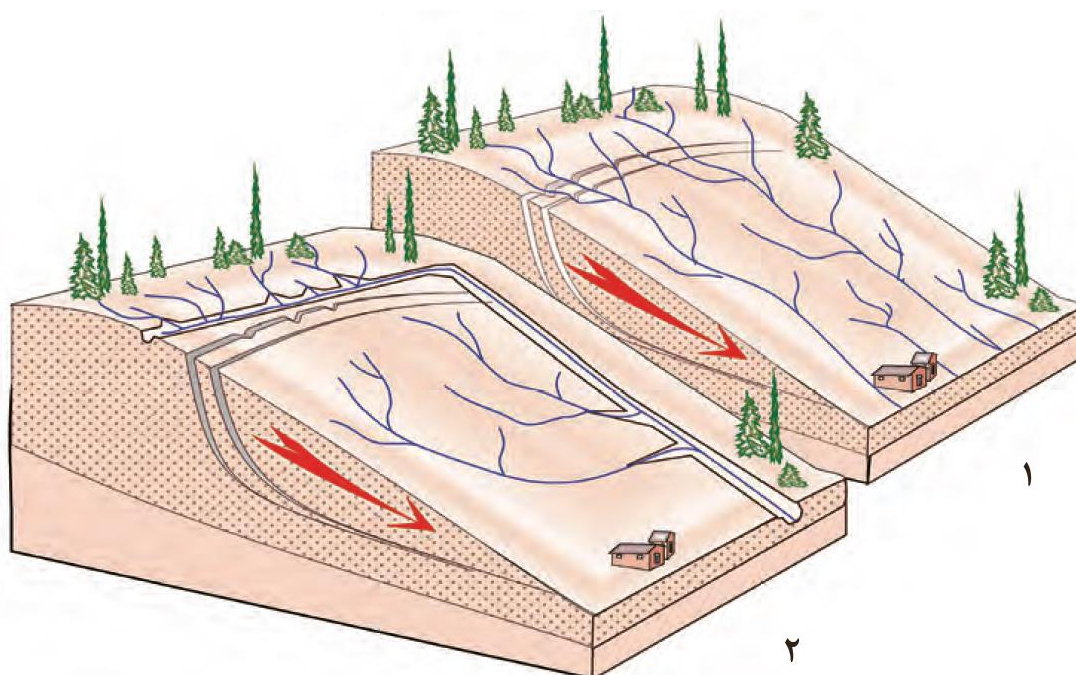
پایدارسازی دامنه به روش شمع کوبی با استفاده از میل‌گرد فولادی، بستن مهره و تزریق سیمان

## اقدامات حین وقوع زمین لغزش

باید به سرعت از مسیر لغزش و جریان گل و لای خارج شد. به سازمان های امداد و نجات اطلاع داد و به کسانی که برای ترک محل به کمک نیاز دارند، امداد رسانی کرد.

## اقدامات بعد از وقوع زمین لغزش

تعمیر و بازسازی منطقه به ویژه در صورت تخریب تأسیسات زیربنایی، مثل خطوط آب، برق و گاز شبکه زهکشی سطح توده لغزشی ساماندهی شود؛ به طوری که نفوذپذیری آن کاهش یابد. در صورت اصلاح و مرمت شبکه زهکشی سطح لغزش، آب باران کمتر نفوذ می کند و به سرعت تخلیه می شود. برای پیشگیری از خطرات آتی، لازم است استعداد لغزش مجدد ارزیابی شود.



شکل ۱- شبکه زهکشی در سطح یک دامنه مستعد لغزش را نشان می دهد.  
شکل ۲- با هدایت انشعابات شبکه زهکشی به سوی یک کانال مصنوعی، سرعت تخلیه روان آب افزایش و نفوذ پذیری و زمین لغزش کاهش می یابد.

## مدیریت خشک سالی

میانگین بارندگی سالانه در کشور پهناور ایران حدود ۲۲۴ تا ۲۷۵ میلی متر است؛ در حالی که میانگین بارندگی خشکی های زمین ۸۰۰ میلی متر است.

- بخش وسیعی از کشورما در قلمرو آب وهوای خشک جهان قرار می گیرد. **حدود ۱۰ درصد** از سطوح کشاورزی کشور بارندگی بیش از ۵۰۰ میلی متر در سال دارند (به **آبیاری نیاز ندارند**) و **۹۰ درصد** باقی مانده به **آبیاری نیازمندند**.
- برخلاف بخش های اقتصادی دیگر، مانند صنعت و خدمات، مهم ترین عامل تهدید کننده بخش کشاورزی در کشور ما خشک سالی است.

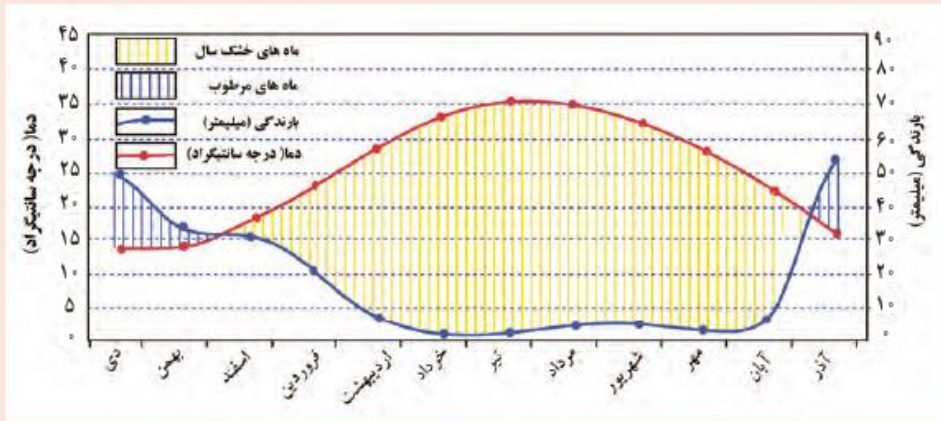
در مدیریت خشک سالی مهم ترین راهکارها عبارت اند از :

- صرفه جویی در مصرف آب و پرهیز از مصرف بی رویه آب های سطحی و زیرزمینی موجود.
  - افزایش بهره وری آبیاری در کشاورزی و استفاده از روش های آبیاری تحت فشار.
  - پرهیز از کشت محصولاتی که به آب زیاد نیاز دارند و کاشت گیاهان مقاوم به خشکی و محصولاتی که به آب کمتری نیازمندند.
  - جمع آوری و ذخیره سازی آب باران به روش های مختلف.
  - تغذیه مصنوعی سفره های آب زیرزمینی.
  - مدیریت آبخیزداری، حفاظت از مراتع و پوشش گیاهی و کنترل فرسایش خاک؛
  - مدیریت فاضلاب ها و پساب ها واستفاده مجدد از آب.
- برخی از این راهکارها کوتاه مدت و برخی بلند مدت اند.
- با ایجاد سدهای خشکه چین\* یا سدهای گابیونی\* با استفاده از تورهای سیمی و قطعات سنگ نه تنها می توان از فرسایش خاک جلوگیری کرد بلکه می توان مقدار نفوذ روان آب حاصل از بارش را افزایش داد.



## فعالیت

- ۱- بررسی کنید که روش‌های آبیاری تحت فشار کدام‌اند. درباره کاربرد و مزایای هر یک گزارش مختصری تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید.
- ۲- درباره چند نوع محصول کشاورزی که به آب زیاد نیاز ندارند و در منطقه محل زندگی شما قابل کشت‌اند، تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس بگویید.
- ۳- نمودار زیر براساس میانگین آمار دما و بارش ایستگاه هواشناسی مرودشت ترسیم شده و طول دوره خشک سال در آن تعیین شده است.



نمودار ماه‌های خشک سال بر اساس میانگین آمار دما و بارش ایستگاه هواشناسی مرودشت

- شما نیز با توجه به آمار میانگین ۴۵ ساله ایستگاه هواشناسی کرمان - که در جدول زیر آمده است - نمودار دما و بارش ایستگاه کرمان را ترسیم کنید و سپس، به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- الف) گرم‌ترین و کم بارش‌ترین ماه‌های سال به ترتیب کدام‌اند؟
  - ب) کرمان چند ماه از سال کمبود آب دارد؟ کم آب‌ترین ماه سال کدام است؟
  - ج) دو نمودار را با هم مقایسه کنید.
- جدول آمار میانگین دما و بارش ۴۵ ساله ایستگاه هواشناسی کرمان

	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
دما	۴/۷	۷/۴	۱۱/۹	۱۷/۶	۲۲/۹	۲۷/۶	۲۸/۵	۲۶/۲	۲۲/۷	۱۷/۱	۱۰/۵	۶/۲
بارش	۲۶/۱	۲۵/۷	۳۱/۸	۱۴/۹	۷/۹	۰/۴۰	۰/۵	۰/۸	۰/۴	۱/۶	۵/۵	۲۰/۱



### پایگاه‌های اینترنتی مفید

- www.ndmo.ir ..... سازمان مدیریت بحران کشور
- www.iiees.ac.ir ..... پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی
- https://isa.ir ..... سازمان فضایی ایران
- https://dar.irandoc.ac.ir ..... پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور

# فنون و مهارت های جغرافیایی ۳

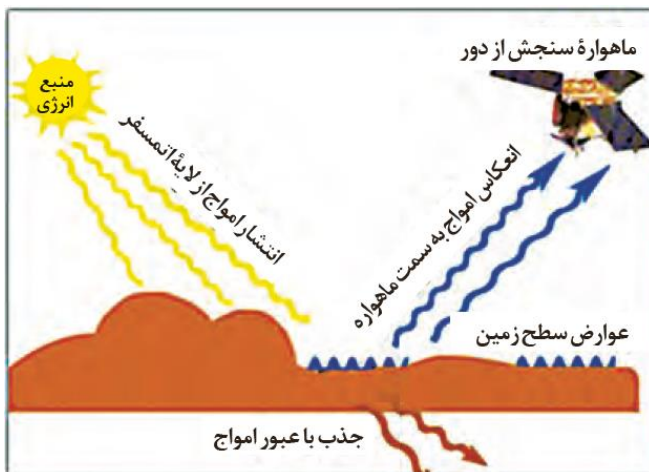
## کاربرد سنجش از دور در مطالعات جغرافیایی

**تعریف:** سنجش از دور، دانش و فن جمع آوری اطلاعات از پدیده های سطح زمین از طریق مشاهده غیرمستقیم با استفاده از سنجنده ها و پردازش اطلاعات دریافت شده است.

**در گذشته،** از عکس های هوایی که به کمک بالون ها و هواپیماها برداشته می شد، در نقشه برداری و مطالعه پدیده های روی زمین و تغییرات آنها فراوان استفاده می کردند.

به تدریج با پیشرفت فناوری های ماهواره ای و رایانه ای و ورود اطلاعات رقومی (دیجیتال) و پردازش توسط آنها تحول بزرگی در سنجش از دور پدید آمد.

به طور کلی، سطح زمین بخشی از پرتوهایی را که از منابع گوناگون مانند **خورشید** دریافت می کند، به صورت **امواج الکترومغناطیس** بازتاب می دهد. امروزه با استفاده از بازتاب های طیف الکترومغناطیسی پدیده های سطح زمین که سنجنده ها دریافت می کنند، می توان اطلاعاتی را از سطح خشکی ها و دریاها ذخیره و پردازش کرد و نمایش داد.



تاکنون کشورهای مختلف جهان ده ها ماهواره را با اهداف متفاوت از جمله اهداف نظامی، هواشناسی، مخابراتی، منابع زمینی و نظایر آن در جو زمین و بالاتر از آن قرار داده اند. این ماهواره ها به کمک دستگاه های **سنجنده** خود اطلاعات زمینی را رصد و برداشت میکنند.

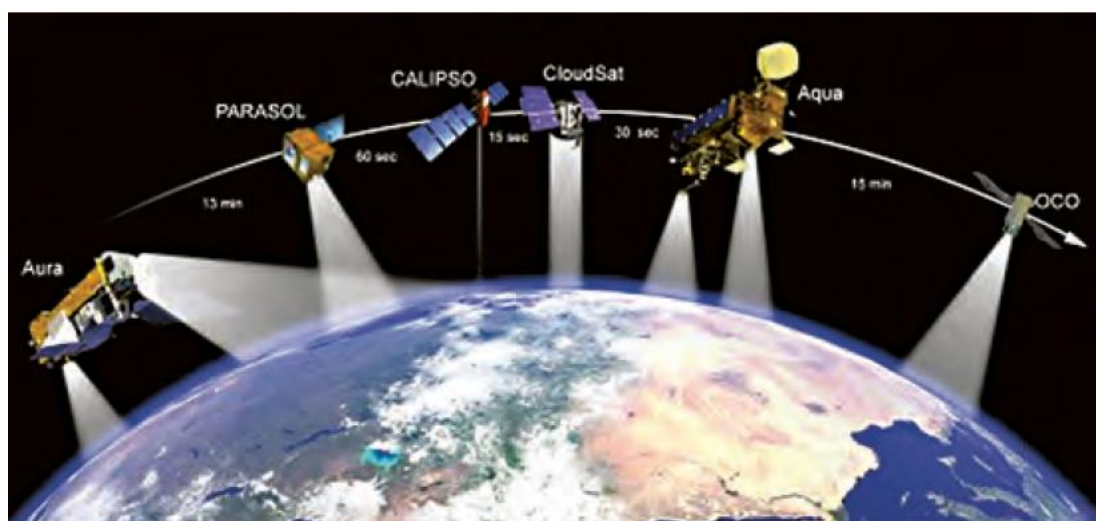
نامیده ((**landsat**) گروهی از این ماهواره ها، ماهواره های منابع زمینی ( لندست می شوند. آنها تقریباً هر

۲۴ ساعت یک بار به دور کره زمین می چرخند و در طول این مدت با استفاده از **نور روز** از تمام زمین تصویربرداری می کنند. تصاویری که ماهواره ها از سطح زمین برمی دارند، در زمینه های مختلف از جمله مطالعات انرژی (نفت، گاز، معادن و ...)، منابع طبیعی (کشاورزی، جنگل داری، مرتع، مدیریت سواحل و...)، هواشناسی و مطالعات جوی، مطالعات توسعه شهری، مطالعات زیست محیطی، مخاطرات طبیعی کاربرد دارند و روز به روز بر کاربردهای آنها افزوده می شود. دستگاه های سنجنده نصب شده روی



ماهواره ها می توانند بازتاب پدیده های سطح زمین را در طیف های الکترومغناطیس مختلف دریافت کنند. بخش کوچکی از این طیف ها مرئی و قابل رؤیت اند و چشم انسان می تواند آنها را دریافت کند. در واقع، همه پدیده هایی که با چشم دیده نمی شود طیف های مرئی آنها دریافت می گردد؛ برای مثال جسمی که داغ است، طیف گرمایی آن را نمی توانیم با چشم ببینیم اما سنجنده ها می توانند بازتاب طیف گرمایی نامرئی را دریافت کنند. سنجنده های ماهواره ها قادرند طیف های نامرئی مانند **مادون قرمز** (فروسرخ)، **ماوراءبنفش** (فرا بنفش)، **رادار** و **امواج ماکروویو** را دریافت و ثبت کنند.

بنابراین، برخی از پدیده های سطح زمین که چشم انسان قادر به مشاهده آنها نیست، به صورت تصاویر رقومی (دیجیتال) ماهواره ای قابل ثبت و نمایش اند. پدیده های نامرئی مانند انرژی زمین گرمایی، گازهای موجود در جو، جریان هایی هوایی، رطوبت موجود در جوو حتی پدیده هایی مانند آفات و بیماری های گیاهی و نظایر آن نیز قابل شناسایی هستند. همان طور که گفته شد، سنجنده های ماهواره ای طیف های مختلف بازتاب شده از سطح زمین را به صورت رقومی دریافت و ثبت می کنند. سپس، این داده های رقومی به ایستگاه های زمینی، مانند گیرنده های موجود در سازمان فضایی ایران، ارسال می شود. در مرحله بعد نرم افزار های رایانه ای پیشرفته داده های رقومی دریافت شده را تحلیل و به تصاویر مورد نیاز تبدیل می کنند.



نمایی از برخی ماهواره های منابع زمینی در مدار چرخش خود به دور کره زمین

تصاویر قرار داده شده در نرم افزار گوگل ارث اغلب در طیف مرئی تهیه شده اند و پدیده هایی را نشان می دهند که در سطح زمین با چشم قابل مشاهده اند.

سازمان فضایی ایران وابسته به وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در زمینه ساخت ماهواره‌ها و توسعه فناوری‌های ماهواره‌ای و مخابرات فضایی فعالیت می‌کند.



موقعیت ماهواره امید در فضا

ماهواره امید در مرحله تولید

ایران نهمین کشور جهان است که به طور مستقل موفق به پرتاب ماهواره به فضا شده است. ماهواره امید که در سال ۱۳۸۷ به فضا پرتاب شد، از جمله ماهواره‌های پرتاب شده ایران بود که تمامی تجهیزات و فناوری‌اش در داخل کشور تولید شده بود و پس از نزدیک به سه ماه به فعالیت خود پایان داد.

سازمان فضایی ایران با استفاده از نیروی پژوهشگران و دانشجویان ایرانی طرح‌های ساخت و بهره‌برداری از ماهواره‌های دیگری را در دست اجرا دارد که در مراحل نهایی هستند و به زودی به فضا پرتاب می‌شوند.

**بخش سنجش از دور** سازمان فضایی ایران ایستگاه‌های مجهزی دارد. این ایستگاه‌ها تصاویر را از ماهواره‌های مختلفی که در پیرامون جو زمین استقرار دارند، دریافت و ذخیره می‌کنند. سازمان فضایی ایران این تصاویر را برای مطالعه و بهره‌برداری در اختیار وزارتخانه‌ها، مراکز تحقیقاتی و دانشجویان می‌گذارد.

### استفاده از سنجش از دور در مطالعات مخاطرات طبیعی

استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در مطالعه و پیش‌بینی مخاطرات طبیعی به طور روز افزون در حال گسترش است.

کاربردهای تصاویر ماهواره‌ای :

۱. جابه‌جایی مواد سطح دامنه‌ها و حرکت توده‌های زمین لغزش را به طور دقیق
۲. فرونشست
۳. سیل
۴. زمین لرزه
۵. حرکت سامانه‌های باران‌زا و زمان دقیق رسیدن آنها
۶. حدود سیل‌گیر رودخانه‌ها
۷. دستورالعمل‌های دقیقی برای تعیین حریم فعالیت‌های انسانی
۸. مرز استقرار سکونتگاه‌ها در اطراف رودخانه‌ها



با مقایسه زمانی تصاویر ماهواره ای می توان تغییرات محیطی را در زمان های متوالی بررسی کرد و مناطق در معرض مخاطره را شناسایی نمود. تصویر ماهواره ای سمت چپ قسمتی از مسیر رود بزرگ می سی سی پی را ۱۵ روز پیش از وقوع سیلاب بزرگ سال ۱۹۹۳ نشان می دهد. در تصویر سمت راست وقوع سیلاب و زمین های تحت پوشش سیلاب نشان داده شده است.



تصویر ماهواره ای گسل های فعال در شمال دامغان که استعداد لرزه خیزی دارند.

از طریق تصاویر ماهواره ای می توانیم موقعیت گسل های لرزه خیز را شناسایی و با استفاده از تصاویری که تغییرات دوره ای را نشان می دهند، آنها را پایش کنیم. معمولاً خطوط گسلی مهم به سبب انرژی عظیمی که در امتداد آنها نهفته است، پیش از وقوع زمین لرزه دچار تنش می شوند. تنش های موجود در امتداد خط گسل تولید گرما می کند. از این رو، تصاویر حرارتی ماهواره ای می توانند این تغییرات دمایی را در اطراف خطوط گسل ثبت کنند و هشدارهای لازم را بدهند.

#### فعالیت

۱- به پایگاه اینترنتی سازمان فضایی ایران به نشانی <http://isa.ir> وارد شوید .

الف) روی گزینه « تصاویر ماهواره ای منتخب » کلیک کنید و تصاویر زیبایی را که سنجنده ماهواره ها از بخش های مختلف کشور ما برداشته است، مشاهده کنید.

ب) درباره انواع ماهواره ها و کاربردهای سنجش از دور اطلاعاتی را استخراج و در کلاس ارائه کنید.

۲- در تصاویر ماهواره ای زیر، مسیر سفید رود در دو دوره زمانی مقایسه شده است. تصاویر بالا مربوط به دوره کم آبی رودخانه است و تصاویر پایین، یک دوره سیلابی رودخانه را بعد از بارندگی نشان می دهد. در تصاویر پایین، جریان رودخانه گل آلود است و حدود بستر سیلابی با خط قرمز نشان داده شده است.



الف) در تصاویر سمت چپ، حدود بستر سیلابی رودخانه را مانند تصاویر سمت راست ترسیم کنید.

ب) به نظر شما، کدام یک از کاربری های اطراف رودخانه در معرض سیلاب احتمالی قرار دارند؟

۳- با راهنمایی معلم و با بارگیری (دانلود) و نصب نرم افزار گوگل ارث که قابلیت استفاده از تصاویر ماهواره ای را برای کاربران فراهم میکند. تغییرات یک پدیده جغرافیایی مانند دریاچه ارومیه، دریاچه نمک، رود جگین در استان هرمزگان، آبگیری سدها در نوار ابزار، می توانید تصاویر **history** (رود کارون) و... را در دوره های زمانی متفاوت مقایسه کنید. با کلیک کردن روی گزینه ماهواره ای مربوط به گذشته هر منطقه را بیابید.

۴- با استفاده از نرم افزار گوگل ارث، برخی پدیده های جغرافیایی منطقه زندگی خود را مشاهده کنید و به پرسش های معلم پاسخ دهید.

## بیشتر بدانیم

معرفی برخی از کلیدهای نوار ابزار گوگل ارث



## سوالات درس ۶

- مخاطره چیست؟
- بحران چیست؟
- مدیریت مخاطرات یعنی چه؟
- مدیریت مخاطره در چند مرحله صورت می گیرد؟
- در کشور ما مسئولیت مدیریت بحران بر عهده چه نهادی است؟
- جملات ص و غ
- الف) زمین لرزه ها قابل پیش بینی هستند.

- (ب) گستره زمین لغزش ها بسیار کمتر از مخاطراتی مانند زمین لرزه است.
- نشانه های وقوع زمین لرزه چیست؟
- سه مورد از مدیریت پیش از وقوع زمین لرزه را بنویسید.
- پیش از وقوع زمین لرزه در سطح خانه، مدرسه و محل کار چه باید کرد.
- دو مورد از مدیریت در زمان وقوع زمین لرزه را ذکر نمایید.
- سه مورد از مدیریت بعد از زمین لرزه را بنویسید.
- به چه دلیل خسارت های ناشی از سیلاب های در کشور رو به افزایش است؟
- سه مورد از روش های غیر سازه ای مدیریت سیل را بنویسید.
- بعد از توقف بارش و فرو کش کردن سیل چه اقداماتی ضروری است؟ (سه مورد)
- اقدامات قبل از وقوع زمین لغزش بنویسید.
- جاهای خالی را پر کنید:

الف) مهم ترین عامل تهدید کننده بخش کشاورزی در کشور ما ..... است.

ب) حدود ۱۰ درصد از سطوح کشاورزی کشور بارندگی بیش از ..... میلی متر در سال دارند.

ج) تصاویر قرار داده شده در نرم افزار گوگل ارث اغلب در طیف ..... تهیه شده اند.

- سه مورد از مهم ترین راهکارها در مدیریت خشکسالی بنویسید.
- سنجش از دور چیست؟
- ماهواره ها با چه اهدافی در بالای جو زمین قرار می گیرند؟
- سه مورد از کاربرد تصاویر ماهواره ای را بنویسید.
- سنجنده ماهواره ها چه طیف هایی را دریافت و ثبت می کنند؟

