

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ

## جغرافیا (۳) (کاربردی)

رشته ادبیات و علوم انسانی

پایه دوازدهم

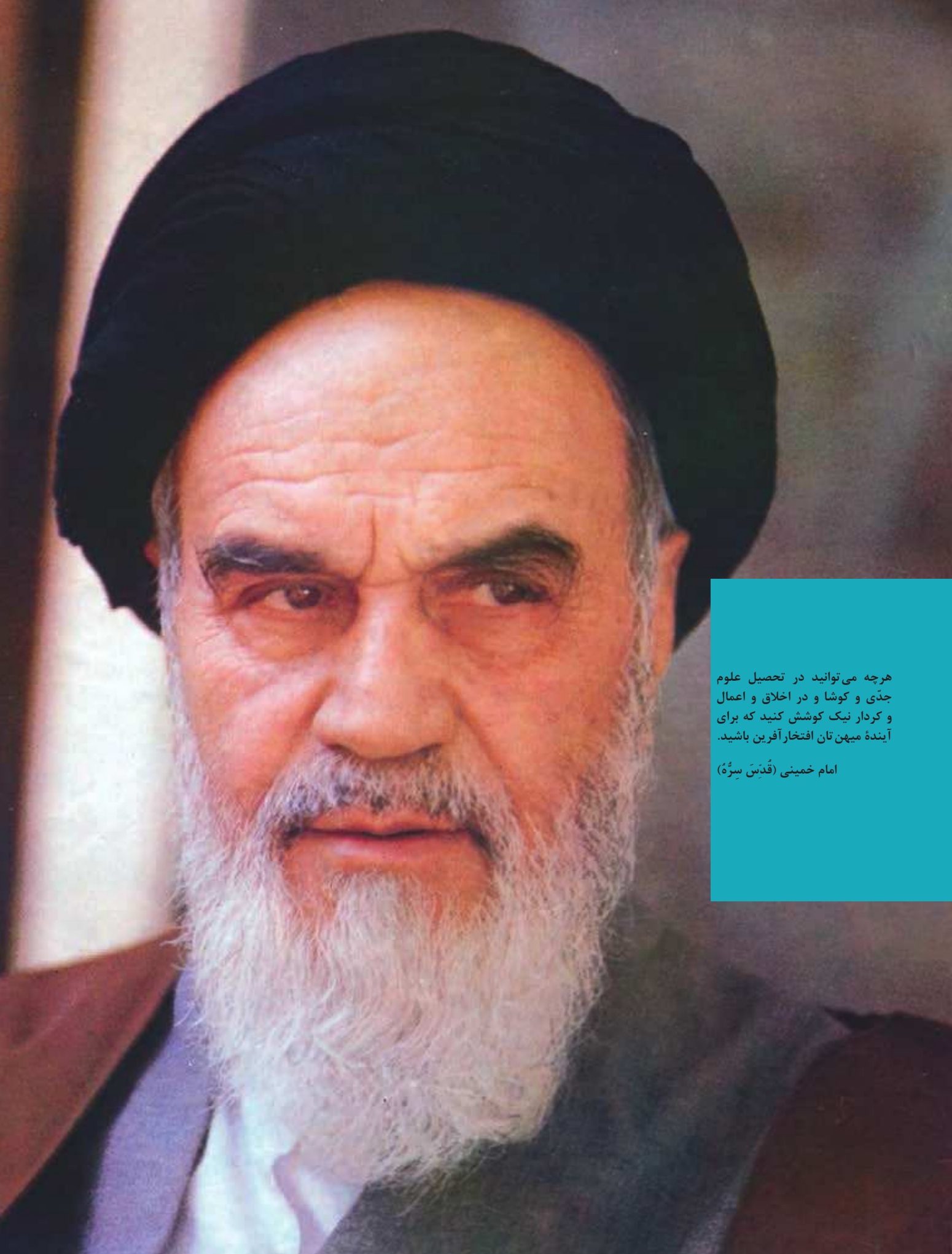
دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- نام کتاب:** جغرافیا (۳) (کاربردی) - پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه - ۱۱۲۲۱۸
- پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** دلارام احمدی، مژگان افشار، علی صادقی، زهرا صمدی، ناهید فلاحیان، نازیبا ملک محمودی، مهین منافی و مریم نادری (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** احمدرضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - محمدعباسی (طراح گرافیک، طراح جلد و صفحه‌آرا) - فاطمه باقری‌مهر، سیده‌فاطمه محسنی، فاطمه گیتی‌جبین، شاداب ارشادی، کبری اجابتی و مریم دهقان‌زاده (امور آماده‌سازی)
- نشانی سازمان:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وبگاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- ناشر:** شرکت چاپ‌ونشر کتاب‌های درسی ایران تهران: کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
- چاپخانه:** شرکت چاپ‌ونشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ:** چاپ هفتم ۱۴۰۳



هر چه می‌توانید در تحصیل علوم  
جدی و کوشا و در اخلاق و اعمال  
و کردار نیک کوشش کنید که برای  
آینده میهن‌تان افتخار آفرین باشید.

امام خمینی (قَدِسَ سِرُّهُ)

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

## فهرست

### فصل اول : جغرافیای سکونتگاه ها

درس ۱- شهرها و روستاها	۲
درس ۲- مدیریت شهر و روستا	۲۱
فنون و مهارت های جغرافیایی ۱	۳۸

### فصل دوم : جغرافیای حمل و نقل

درس ۳- ویژگی ها و انواع شیوه های حمل و نقل	۴۲
درس ۴- مدیریت حمل و نقل	۵۹
فنون و مهارت های جغرافیایی ۲	۷۳

### فصل سوم : مخاطرات طبیعی

درس ۵- ویژگی ها و انواع مخاطرات طبیعی	۸۲
درس ۶- مدیریت مخاطرات طبیعی	۱۰۰
فنون و مهارت های جغرافیایی ۳	۱۱۱

## سخنی بادبیران گرامی

خداوند متعال را سپاس می‌گوییم که به لطف او توانستیم کتاب جغرافیای پایه دوازدهم را به شما تقدیم کنیم.

در سند برنامه درسی ملی، در بخش ضرورت و کارکرد حوزه تربیت و یادگیری علوم انسانی و مطالعات اجتماعی بر مطالعه محیط طبیعی و انسانی و ایجاد شایستگی‌ها و توانمندی‌های لازم برای مواجهه مسئولانه با مسائل و چالش‌های محیطی، سیاسی و اجتماعی در سطوح محلی تا ملی تأکید شده است. یکی از سه مفهوم کلیدی راهنمای حوزه نیز تعامل انسان و محیط است که قابلیت حصول از طریق درس جغرافیا را دارد.

کتاب جغرافیای دوازدهم شامل سه فصل و شش درس است. در فصل اول، موضوع سکونتگاه‌های روستایی و شهری به‌عنوان کانون تمرکز زندگی و فعالیت‌های جوامع انسانی مطرح می‌شود. فصل دوم به موضوع شبکه‌های حمل‌ونقل و ارتباط بین کانون‌های روستایی و شهری اختصاص دارد که عامل ادامه حیات و فعالیت‌های اقتصادی است. سکونتگاه‌های انسانی و شبکه‌های حمل‌ونقل همواره در معرض تهدید انواع مخاطرات طبیعی هستند و لازم است در پیشگیری و مقابله با این مخاطرات، مدیریت شود. پس، در فصل سوم موضوع مخاطرات طبیعی و مدیریت آنها مطرح شده است. هر سه موضوع پیوند نزدیکی با زندگی واقعی دانش‌آموزان دارند و مفاهیم و مهارت‌های کاربردی در زندگی را در اختیار آنها می‌گذارند.

- مقیاس محتوای کتاب عمومی و جهان است؛ هر چند در دروس مختلف به نمونه‌هایی در سطح ملی (کشور ایران) اشاره شده است.

- برای تحقق اهداف و ایجاد شایستگی‌های لازم در دانش‌آموزان، انتظار می‌رود همچون سال گذشته، به مثلث یادگیری مطلوب و سه ضلع آن یعنی طراحی آموزشی، رسانه‌های پرشمار و برون‌دادهای یادگیری و ارائه دانش‌آموزان توجه کنید و فرایندهای یاددهی - یادگیری را بر مبنای توجه به این اضلاع ساماندهی کنید و به پیش ببرید.

- در پایان هر فصل کتاب، پایگاه‌های اینترنتی رسمی و مرتبط با موضوعات معرفی شده‌اند و در بعضی از فعالیت‌ها نیز دانش‌آموزان به این پایگاه‌ها ارجاع داده شده‌اند. در برخی از پایگاه‌ها فیلم، عکس و رسانه‌های مناسب و قابل استفاده در کلاس وجود دارند که می‌توانید از آنها بهره بگیرید.

- برای آموزش مباحث کتاب، استفاده از اطلس‌های جغرافیایی (حاوی نقشه‌های گوناگون از نواحی مختلف) الزامی است.

- همکار گرامی رمزینه‌های سریع پاسخ به‌عنوان ابزاری برای دسترسی سریع به اطلاعات آموزشی می‌باشد. با هدایت دانش‌آموزان و اسکن نمودن رمزینه‌های هر فصل دانش‌آموزان را برای استفاده از محتوای آن یاری نمایید.

**ارزشیابی:** در ارزشیابی این درس، تأکید می‌کنیم که به **ارزشیابی مستمر** اهمیت بدهید. با توجه به ضلع سوم مثلث یادگیری مطلوب، یعنی برون‌داده‌های یادگیری و ایجاد فرصت برای ارائهٔ آموخته‌ها، کلیهٔ فعالیت‌های داخل و خارج از کلاس دانش‌آموزان را در ارزشیابی مستمر در نظر بگیرید. نمرهٔ ارزشیابی مستمر الزاماً نباید با نمرهٔ آزمون کتبی همخوانی داشته باشد. با توجه به هدف آماده کردن دانش‌آموزان برای زندگی شایسته، ارزشیابی نباید موجب احساس سرخوردگی یا شکست در دانش‌آموزان شود و به عکس، باید آنها را به مطالعه و یادگیری ترغیب کند.

**در آزمون‌های کتبی پایانی، آزمون نهایی خردادماه و آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات:**

۱- طرح هرگونه سؤال از بخش‌های «بیشتر بدانیم»، «بیندیشیم»، «برای مطالعه»، توضیحات و زیرنویس عکس‌ها و نقشه‌ها و واژه‌نامه پیوست کتاب اکیداً ممنوع است. طرح پرسش در زمینه خواندن و تفسیر نمودارها و مدل‌ها بلامانع است به شرط آن که اطلاعات حافظه‌ای و آمار و ارقام مندرج در آنها مبنای پرسش نباشد.

۲- فعالیت‌های کتاب درسی جهت تکمیل فرایند یادگیری طراحی شده‌اند، در صورتی که پاسخ آنها به‌طور مشخص در محتوای کتاب درسی درج شده باشد می‌تواند در طراحی سؤال مورد استفاده قرار گیرد.

۳- پیشنهاد می‌شود از نقشه‌ها، مدل‌ها، تصاویر و نمودارهایی که در راستای تکمیل و تثبیت فرایند یادگیری است، در صورتی استفاده شود که متن مرتبط با آنها در محتوای کتاب درسی موجود باشد.

امید است شما معلمان عزیز با به‌کارگیری روش‌های مناسب، فضایی پرنشاط و دلپذیر در کلاس‌های جغرافیا فراهم کنید.

گروه جغرافیای دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری



نظرسنجی کتاب درسی

معلّمان محترم، صاحب نظران، دانش آموزان عزیز و اولیای آنان می توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی [nazar.roshd.ir](mailto:nazar.roshd.ir) یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ - ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.



سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی



## فصل اول



# جغرافیای سکونتگاه‌ها



سیاره زمین سکونتگاه بیش از ۷ و نیم میلیارد نفر جمعیت انسانی است. خشکی‌ها تنها یک سوم سطح زمین را تشکیل می‌دهند. بیشتر این جمعیت انبوه در نواحی خاصی از خشکی‌های کره زمین، یعنی روستاها و شهرها، متمرکز شده‌اند.

براساس آمار سازمان ملل، در نیمه اول سال ۲۰۱۸ میلادی، ۴/۲ میلیارد نفر از مردم جهان در شهرها و ۳/۴ میلیارد نفر از مردم جهان در روستاها مستقر بوده‌اند.

مدیریت شهرها و روستاها و برنامه‌ریزی برای سکونتگاه‌هایی که از هر جنبه برای زندگی انسان مناسب باشند، از مهم‌ترین مسائل قرن بیست و یکم است.

شما در این فصل با ویژگی‌ها و الگوهای پراکندگی شهر و روستا و برخی مسائل و راهکارهای مدیریت آنها آشنا می‌شوید.

شما در کدام شهر یا روستا زندگی می‌کنید؟ اگر از شما مکان دقیق شهر یا روستایتان را بپرسند، چه می‌گویید؟ همفکری کنید و پاسخ‌ها را روی تخته بنویسید. محل شهر یا روستای خود را روی نقشه نشان دهید. اکنون با استفاده از معلومات قبلی خود، بگویید شهر یا روستای شما با کدام پدیده‌های طبیعی محیط پیرامون، مانند کوه، رود و دریا همجوار است و از آنها تأثیر می‌پذیرد. سکونتگاه شما در کدام منطقه آب و هوایی واقع است و کدام معادن و منابع، مسیرهای ارتباطی، روستاها و شهرها، صنایع و... در پیرامون آن قرار گرفته‌اند؟ شهر یا روستای شما از کدام تصمیمات سیاسی و اداری تأثیر می‌پذیرد؟ پاسخ‌ها را جمع‌بندی کنید و توضیح دهید شهر یا روستای شما چه موقعیتی در ناحیه دارد.

### مقر و موقعیت

سرآغاز مطالعه و شناخت یک سکونتگاه روستایی و شهری مقر<sup>۱</sup> (مکان، جایگاه) و موقعیت<sup>۲</sup> آن است.

منظور از مقر، مکان اصلی و دقیق یک سکونتگاه و محل استقرار آن روی زمین است. مقر هر روستا یا شهر، همچنین هسته اولیه آن را شامل می‌شود. منظور از هسته اولیه مکانی است که مردم برحسب نیاز، آن را برای زندگی انتخاب کرده و به اشغال درآورده‌اند و بعدها روستا یا شهر از آن محل گسترش یافته است.

در انتخاب مکان برای استقرار و سکونت جمعیت، عوامل طبیعی بیشترین نقش را داشته‌اند. در درس تاریخ خوانده‌اید که بیش از چهار هزار سال قبل، نخستین روستاها و شهرهای پرجمعیت و همچنین تمدن‌های اولیه در کنار رودهای دجله و فرات، نیل، کارون، سند و... پدید آمدند. در سکونت‌گزینی انسان‌ها در این مناطق، عواملی چون آب فراوان، آب و هوای ملایم و خاک حاصلخیز جلگه‌ها نقش مهمی داشته است.

البته فقط عوامل طبیعی موجب انتخاب مکانی برای استقرار سکونتگاه نمی‌شوند بلکه عوامل دیگری چون عوامل سیاسی و تصمیمات حکومتی، دسترسی به راه‌های تجاری و عوامل دفاعی و نظامی می‌توانند در پدید آمدن یک سکونتگاه در مکان خاص نقش داشته باشند. در کشور ایران دسترسی به آب، قلعه‌های دفاعی، بازارهای محلی و قرار گرفتن در تقاطع راه‌ها از مهم‌ترین عوامل شکل‌گیری هسته اولیه روستاها و شهرها بوده است.



نمایی از شهر رشت - برخی پژوهشگران هسته اولیه شهر رشت را بازار و مکان تجارت محصولات کشاورزی و ابریشم با نواحی پیرامون می‌دانند.

هسته اولیه و روند توسعه کالبدی\* شهر رشت در دوره‌های تاریخی مختلف



روستای هولوکو در مجارستان - هسته اولیه روستا قلعه‌ای است که در اواسط قرن ۱۳ میلادی پس از گسترش امپراتوری مغول به منظور دفاع از حمله‌های احتمالی ساخته شد و در دو قرن بعد به منطقه‌ای مسکونی تبدیل گردید.

## فعالیت

۱- الف) پرس و جو کنید که هسته اولیه روستا یا شهر شما کجاست و هم‌اکنون در کدام بخش و جهت جغرافیایی آن قرار گرفته است.

ب) با هدایت معلم از این ناحیه بازدید و گزارشی همراه با عکس و فیلم از آن تهیه کنید.

۲- الف) آیا معمولاً هسته اولیه شهرها و روستاها بافت تاریخی و قدیمی آنهاست؟ مثالی بیاورید.

ب) به نظر شما، چرا امروزه برنامه‌ریزان به حفاظت از هسته اولیه روستاها و شهرها، بازسازی آن و جلوگیری از تخریب و نابودی‌اش توجه می‌کنند؟ توضیح دهید.

منظور از موقعیت یک شهر یا روستا، وضعیت آن سکونتگاه نسبت به پدیده‌های پیرامون خود و همچنین جایگاه آن در سطح ناحیه است. این پدیده‌ها و جایگاه ممکن است عوامل انسانی و طبیعی مانند روستاها و شهرهای اطراف آن، نقش سیاسی و اداری آن، راه‌های ارتباطی، آب و هوا، دسترسی به منابع معدنی و انرژی و ناهمواری‌ها باشند.

موقعیت یک شهر یا روستا در ادامه حیات یا گسترش آن سکونتگاه و یا حتی نابودی و زوال آن نقش مهمی ایفا می‌کند. برای مثال، دسترسی یک شهر به دریا یا شبکه ارتباطی خط آهن در یک منطقه، موقعیت مناسبی برای رونق تجارت و مشاغل مربوط در آن شهر

به وجود می آورد یا نزدیک بودن شهر به روستاهای پرجمعیت مجاور و یا منابع معدنی در جذب نیروی کار و توسعه صنایع آن شهر تأثیر زیادی دارد و می تواند موجب گسترش و آبادانی آن شود. مجاورت یک سکونتگاه با کوه آتشفشان یا گسل های فعال نیز می تواند حیات آن سکونتگاه را به خطر بیندازد. برخی تغییرات محیط پیرامون، مانند رویدادهای سیاسی یا تغییرات آب و هوایی نیز ممکن است موجب از دست رفتن موقعیت و اعتبار یک شهر یا انتقال آن به مکانی دیگر شود.

آیا می توانید مثال های دیگری از نقش موقعیت یک شهر در توسعه و گسترش یا نابودی و زوال آن بیان کنید؟



شهر اهواز از نظر دسترسی به عوامل طبیعی و انسانی پیرامون خود موقعیت ویژه ای دارد.

شهر اهواز در کنار رودخانه کارون و در محل تقاطع راه های آبی، جاده ای و راه آهن قرار گرفته است و موقعیت چهار راهی دارد. این موقعیت سبب شده است که این شهر از غرب با عراق، از شرق با استان فارس، از جنوب با بندر جنوبی و از شمال با مرکز ایران ارتباط برقرار کند و حوزه نفوذ گسترده ای داشته باشد.

## بیشتر بدانیم

- مفاهیم موقعیت و مقر، مکمل یکدیگرند. البته همان طور که گفته شد، مقر مکانی است که سکونتگاه در آنجا بنا شده است و بیشتر با عوامل محلی سروکار دارد اما موقعیت، شرایط و ارتباط سکونتگاه را با عوامل در سطحی وسیع تر، مانند یک ناحیه، نشان می دهد.
- مطالعه موقعیت و مقر روستاها و شهرها به ما کمک می کند تا برای توسعه و عمران و آبادانی آنها بهتر برنامه ریزی کنیم.
- برای مطالعه مکان و مقر شهرها معمولاً نقشه های بزرگ مقیاس  $\frac{1}{۲۰,۰۰۰}$  تا  $\frac{1}{۵۰,۰۰۰}$  و برای مطالعه موقعیت شهرها نقشه های کوچک مقیاس  $\frac{1}{۵۰,۰۰۰}$  تا  $\frac{1}{۱,۰۰۰,۰۰۰}$  مناسب ترند.

## فعالیت

۱- با استفاده از نقشه های طبیعی و انسانی یک اطلس و جست و جو در اینترنت، موقعیت شهر قاهره را از نظر ارتباط با عوامل طبیعی و انسانی محیط پیرامون آن توضیح دهید.

۲- با راهنمایی معلم، چند روستا یا شهر را روی نقشه بیابید و موقعیت آنها را توضیح دهید.

۳- فرض کنید گروهی می خواهند از بین پنج مکان، مکانی مناسب برای ایجاد یک سکونتگاه روستایی انتخاب کنند. ابتدا تصویر را مشاهده کنید و سپس با توجه به موارد جدول، به هر مکان امتیاز بدهید. در نهایت، با توجه به مجموع امتیازات مکان مناسب را معرفی کنید.



۴ امتیاز	خوب
۳ امتیاز	متوسط
۲ امتیاز	ضعیف
۱ امتیاز	خیلی ضعیف

مکان	الف	ب	ج	د	هـ
امکانات موجود					
دسترسی به آب					
کشت غلات					
مناسب برای چرای دام					
دسترسی به چوب برای سوخت					
موقعیت دفاعی					
غیر سیلابی بودن					
جمع امتیازات					



زندگی شهری - لندن - انگلستان



زندگی روستایی - بنگلادش

## تفاوت‌های شهر و روستا

تاکنون صاحب‌نظران دربارهٔ تعریف شهر و روستا و ملاک‌های تشخیص آنها نظرات مختلفی داده‌اند اما هنوز تعریف مشخص و مورد توافقی در این زمینه وجود ندارد. البته مهم‌ترین ملاک‌های تفاوت شهر و روستا، که در اغلب منابع به آنها توجه شده، به شرح زیر است:

**فعالیت اقتصادی:** مهم‌ترین ملاک تفاوت شهر و روستا فعالیت‌های اقتصادی آنهاست. در اغلب سکونتگاه‌های روستایی، درصد بیشتری از جمعیت فعال در بخش کشاورزی (زراعت، دامداری، جنگل‌داری، صید و شکار و غیره) فعالیت می‌کنند اما در شهرها بیشتر مردم در بخش‌های صنعتی و خدماتی مشغول به کارند.

**میزان جمعیت:** متداول‌ترین ملاک تشخیص شهر و روستا ملاک جمعیتی است و اگر جمعیت سکونتگاه به میزان معینی برسد، آن را شهر تلقی می‌کنند، اما این ملاک در نواحی مختلف دنیا متفاوت است. در برخی کشورهای اروپایی سکونتگاه‌هایی با بیشتر از ۲۰۰۰ نفر جمعیت، شهر محسوب می‌شوند اما در برخی کشورهای پرجمعیت آسیا، مانند چین و هند، روستاهایی با بیش از ۳۰۰۰۰ نفر جمعیت وجود دارند. به طور کلی شهرها از روستاها پرجمعیت‌ترند و تراکم جمعیت نیز در آنها بیشتر است.

**وسعت و فضای سکونت و فعالیت:** در روستاها فضاهای باز و چشم‌اندازهای طبیعی بیشتر و گسترده‌ترند. در شهرها خانه‌ها و مغازه‌ها و فضاهای صنعتی به هم فشرده‌ترند و فعالیت‌های متنوع در فضاهای محدودتری متمرکز شده‌اند.

**دسترسی به خدمات و تسهیلات:** در شهرها امکانات آموزشی، درمانی و پزشکی، مراکز خرید، حمل و نقل عمومی،

### فعالیت

در این بخش با برخی تفاوت‌های شهر و روستا آشنا شدید. اکنون فکر کنید و دست‌کم پنج شباهت سکونتگاه‌های روستایی و شهری را بیان کنید.

خدمات مالی و بانکی، آب و برق و... متنوع و گسترده است؛ در حالی که این خدمات و تسهیلات در روستاها کمتر و محدودتر است.

**فرهنگ و مناسبات اجتماعی:** در روستاها چون جمعیت کمتر است، بیشتر افراد یکدیگر را می‌شناسند و روابط خویشاوندی، وابستگی اجتماعی و همکاری میان آنها بیشتر است. آداب و رسوم و شیوهٔ زندگی در شهر و روستا متفاوت است. در شهرها نوگرایی بیشتر و تغییرات اجتماعی سریع‌تر است.

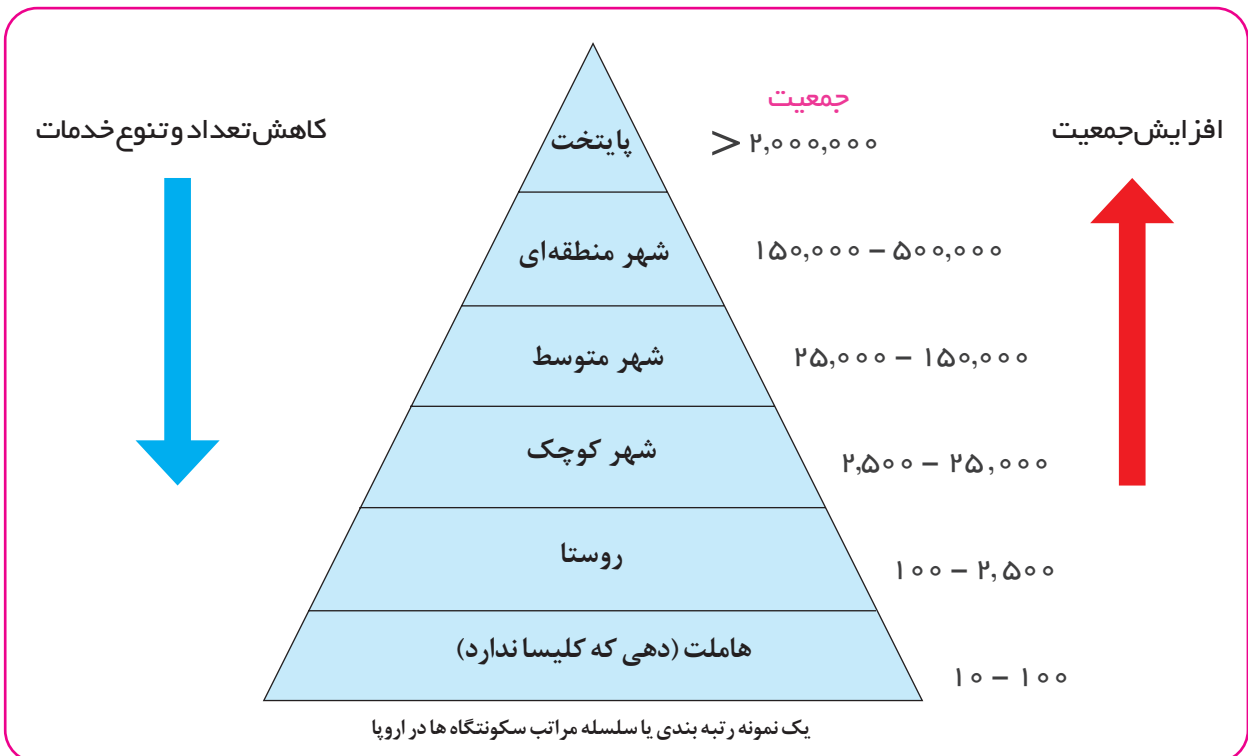
## سلسله مراتب سکونتگاه‌ها

فرض کنید از شما بخواهند دانش آموزان را بر حسب وزنشان رتبه بندی کنید و هر گروه را در یک طبقه جای دهید. شما می‌توانید افرادی با وزن ۵۰ تا ۵۵ کیلوگرم را در یک طبقه و افرادی با وزن ۵۶ تا ۶۰ کیلوگرم را در یک طبقه دیگر قرار دهید و به همین ترتیب، تا آخر همه را رتبه بندی کنید. سپس، محاسبه کنید که در هر طبقه چند نفر قرار گرفته‌اند. به این ترتیب، درمی‌یابید که تعداد افراد در طبقات مختلف مساوی نیستند؛ برای مثال، ممکن است در طبقه وزن بیش از ۷۵ کیلوگرم فقط یک یا دو نفر قرار بگیرند اما در طبقه ۴۵ تا ۵۰ کیلوگرم ۱۰ نفر از دانش آموزان جا داشته باشند.

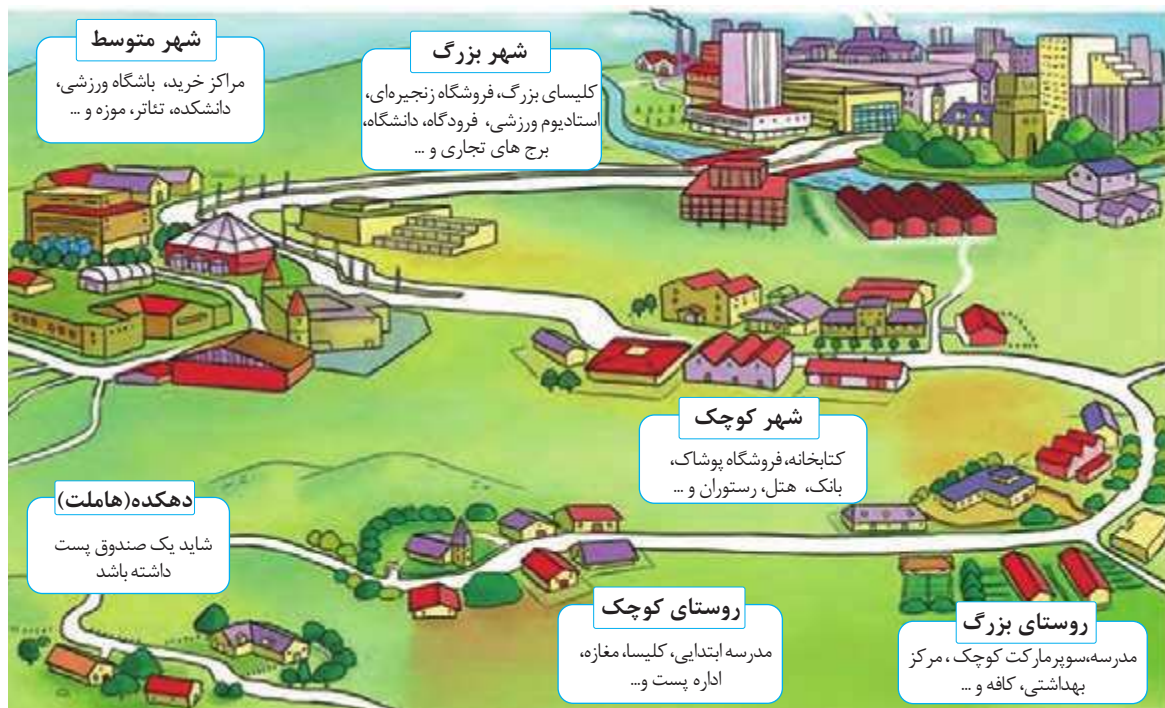
سکونتگاه‌های روستایی و شهری را نیز می‌توان رتبه بندی کرد. سکونتگاه‌ها از نظر تعداد جمعیت متفاوت‌اند و طیف وسیعی از روستاهای کوچک با کمتر از ۱۰۰ نفر جمعیت تا شهرهای بیش از ۱۰ میلیون نفر را دربرمی‌گیرند.

سلسله مراتب سکونتگاه‌ها یعنی رتبه بندی آنها بر حسب اهمیت. برای این منظور، سکونتگاه‌ها را بر اساس میزان جمعیت و عملکرد (خدماتی که ارائه می‌کنند) طبقه بندی می‌کنند. سکونتگاه‌های کوچک یا کم جمعیت معمولاً خدمات محدودی به ساکنان ارائه می‌دهند اما در سکونتگاه‌های بزرگ‌تر، تعداد و تنوع خدمات بسیار زیاد است؛ برای مثال، یک ده کوچک ممکن است چند مغازه و یک صندوق پست و یک مدرسه و یک مرکز بهداشت نیمه وقت داشته باشد اما در یک شهر بزرگ، انواع فروشگاه‌ها، مراکز درمانی و بیمارستان‌ها، رستوران‌ها، تئاتر و سینما، بانک‌ها، فرودگاه، استادیوم ورزشی و... وجود دارد و شهر می‌تواند خدمات زیاد و متنوعی به ساکنان خود و حتی روستاها و شهرهای هم جوارش بدهد.

شکل زیر یک نمونه رتبه بندی یا سلسله مراتب را در سکونتگاه‌های اروپا نشان می‌دهد. در قاعدهٔ هرم و ردیف‌های پایین، سکونتگاه‌هایی با کمترین میزان جمعیت قرار می‌گیرند. این سکونتگاه‌ها خدمات کمتری نیز ارائه می‌دهند. با حرکت به سوی بالای هرم، جمعیت سکونتگاه‌ها بیشتر می‌شود و خدماتی هم که ارائه می‌دهند، بیشتر و متنوع‌تر است.



تصویر یک نمونه سلسله مراتب سکونتگاه‌ها و افزایش تنوع خدمات آنها در اروپا



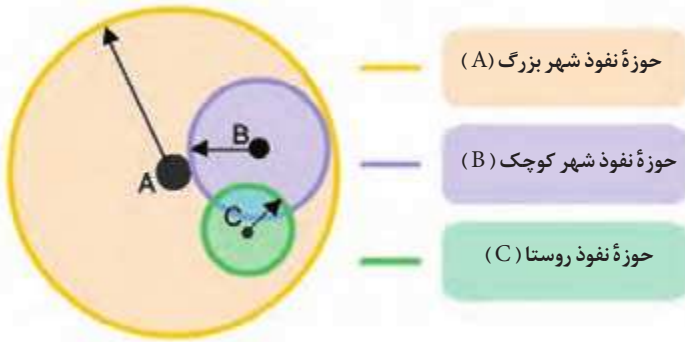
یک نمونه طبقه‌بندی سلسله مراتب سکونتگاه‌ها براساس میزان جمعیت و عملکرد در ایران

جمعیت	عملکرد	سکونتگاه
بیش از ۳ میلیون نفر	مادرشهر ملی	کلان شهر
۱ میلیون تا ۳ میلیون نفر	منطقه‌ای	مادر شهر
۵۰۰ هزار تا ۱ میلیون نفر	منطقه‌ای	شهر بزرگ
۲۵۰ هزار تا ۵۰۰ هزار نفر	استانی	شهر بزرگ میانی
۱۰۰ هزار تا ۲۵۰ هزار نفر	ناحیه‌ای	شهر متوسط بزرگ
۵۰ هزار تا ۱۰۰ هزار نفر	شهرستان	شهر متوسط کوچک
۲۰ هزار تا ۵۰ هزار نفر	شهرستان	شهر کوچک
۱۰ هزار تا ۲۰ هزار نفر	بخش	روستاشهر
۵ هزار تا ۱۰ هزار نفر	دهستان	بازار شهر
۲ هزار تا ۵ هزار نفر	روستا	روستای بزرگ
۲۵۰۰ تا ۵۰۰۰ هزار نفر	روستا	روستای متوسط
۱۰۰ تا ۵۰۰ نفر	روستا	روستای کوچک (ده)
کمتر از ۳۰ نفر	—	مزرعه و مکان مستقل

باید توجه کرد که معیارهای رتبه‌بندی با توجه به اهداف و نوع مطالعات محققان و از جایی به جای دیگر متفاوت است و چنان‌که گفته شد، معیار و تعریف شهر کوچک و بزرگ و میزان جمعیت آن در کشورهای مختلف فرق می‌کند. پس از طراحی معیارهای رتبه‌بندی، تعداد شهرها یا روستاهایی که در هر طبقه وجود دارند، در جدول قرار می‌گیرد.



## حوزه نفوذ سکونتگاه



آموختید که سکونتگاه‌ها از نظر جمعیت و عملکرد متفاوت‌اند. به محدوده جغرافیایی که از یک سکونتگاه کالا و انواع خدمات دریافت می‌کند و بین آن محدوده و سکونتگاه جریان کالا، خدمات و رفت و آمد افراد وجود دارد، حوزه نفوذ آن سکونتگاه می‌گویند.

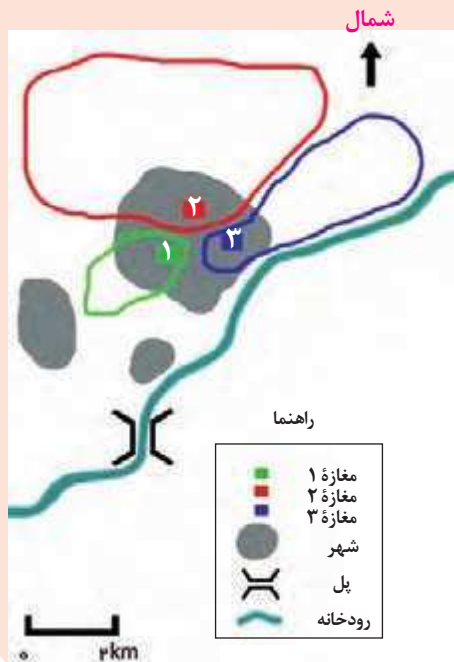
برخی از سکونتگاه‌ها حوزه نفوذ کم‌وسعتی دارند؛ برای مثال، یک شهر کوچک ممکن است فقط به چند روستای پیرامون خود خدمات بدهد و ساکنان روستاهای پیرامون برای خرید و کار در

کارخانه‌ها و استفاده از مراکز درمانی به آن شهر مراجعه کنند. به عکس، برخی از شهرها حوزه نفوذ بسیار گسترده‌ای در سطح یک ناحیه یا کشور و حتی جهان دارند؛ برای مثال، شهر تهران در برخی عملکردها مانند تولید و عرضه خودرو، لوازم خانگی، خدمات پیشرفته پزشکی و مراکز دانشگاهی حوزه نفوذی در سطح کشور ایران دارد. در شکل بالا سکونتگاه‌ها را مقایسه کنید. تفاوت آنها چیست؟

در زمینه بررسی حوزه نفوذ یک سکونتگاه به دو جنبه توجه می‌شود:

- الف) **آستانه جمعیتی نفوذ**، یعنی حداقل جمعیت یک منطقه که تقاضای کالا، خدمات یا عملکردی از یک سکونتگاه دارند.
- ب) **دامنه نفوذ**، یعنی بیشترین مسافتی که مردم منطقه برای دریافت کالا یا خدمات از آن سکونتگاه طی می‌کنند.

## فعالیت



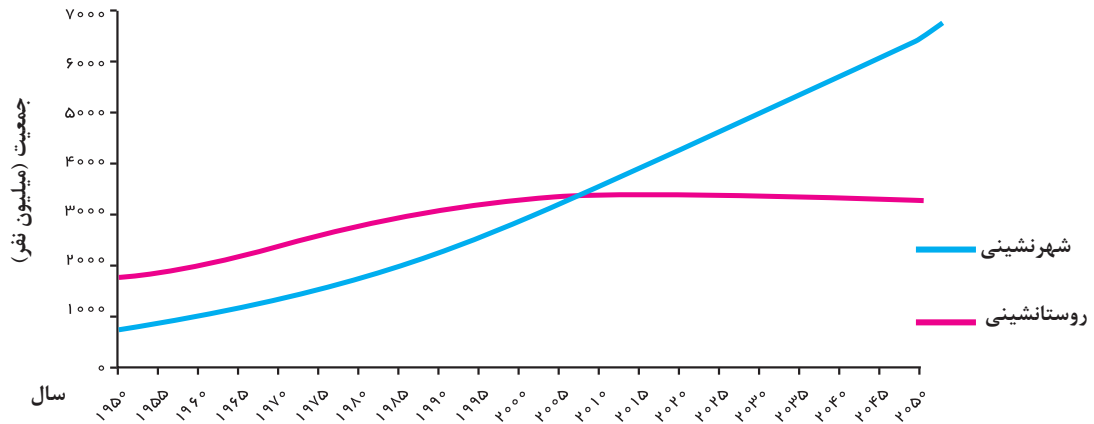
- ۱- با توجه به نمودار هر می صفحه ۷ سلسله‌مراتب سکونتگاه‌ها میان رتبه سکونتگاه‌ها و وسعت حوزه نفوذ آنها چه رابطه‌ای وجود دارد؟
- ۲- شکل مقابل سه مغازه را در یک شهر کوچک نشان می‌دهد. الف) شکل و وسعت حوزه نفوذ سه مغازه را با هم مقایسه کنید. ب) کدام مغازه وسیع‌ترین حوزه نفوذ را دارد؟ پ) چرا مغازه ۱ کم‌وسعت‌ترین حوزه نفوذ را دارد؟ توضیح دهید. ت) چرا ساکنان غرب شهر بزرگ برای خرید به مغازه ۳ مراجعه نمی‌کنند؟ ث) چرا حوزه نفوذ مغازه ۳ از سمت شرق گسترش نیافته است؟ ج) آیا در مکان‌یابی احداث یک مغازه یا سایر مراکز خدماتی باید به حوزه نفوذ آنها توجه کرد؟ چرا؟
- ۳- به کمک معلم، روی نقشه استان محل زندگی‌تان، روستاها، شهرهای کوچک و بزرگ، مراکز دهستان، شهرستان‌ها و... را پیدا کنید. نام آنها را بنویسید و سلسله‌مراتب آنها را نمایش دهید.

## به سوی جهانی در حال شهری شدن

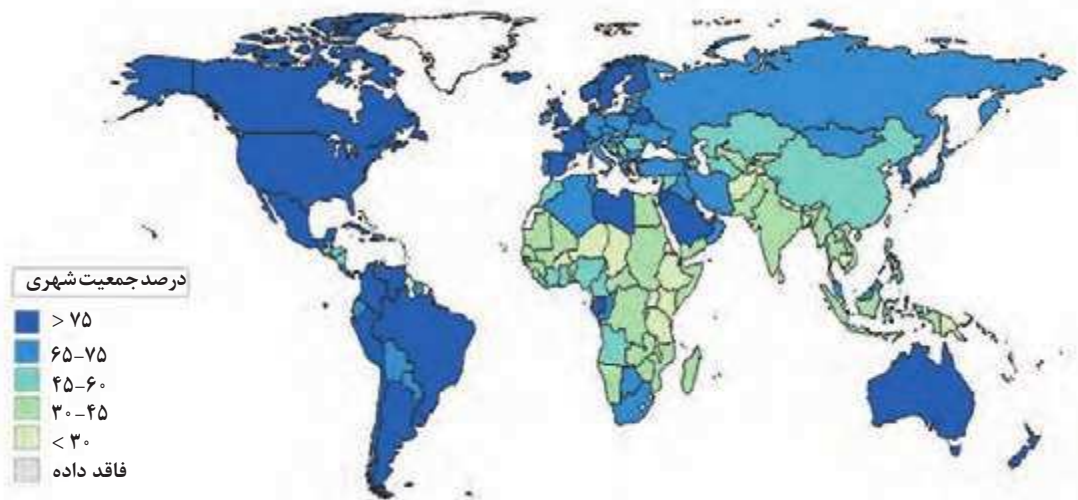


یکی از مهم ترین تغییرات فضای جغرافیایی در قرن بیستم و بیست و یکم، افزایش شهر و شهرنشینی در جهان است. منظور از اصطلاح شهرنشینی افزایش نسبت جمعیت شهرهای یک کشور یا ناحیه به روستاهای آن است. در سال ۱۹۵۰ میلادی فقط ۳۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی می کردند؛ اما در سال ۲۰۲۳ میلادی ۵۷ درصد جمعیت جهان ساکن شهرها بوده اند. امروزه جمعیت شهرنشین جهان بر جمعیت روستانشین پیشی گرفته است و پیش بینی می شود که تا سال ۲۰۵۰ میلادی، این نسبت به حدود ۶۶

درصد برسد. با توجه به نمودار زیر، روندها را تشریح کنید. در چه سالی جمعیت شهری و روستایی جهان برابر بوده و در چه سالی جمعیت شهری از جمعیت روستایی پیشی گرفته است؟ با رسم خط روی نمودار نشان دهید.



● سطوح شهرنشینی و افزایش آن در نواحی مختلف جهان، متفاوت است. به نقشه زیر و جدول صفحه بعد توجه کنید. آمریکای شمالی، اروپا، استرالیا، آمریکای جنوبی (لاتین) با آسیا و آفریقا از نظر سطح شهرنشینی چه تفاوتی دارند؟ سطح شهرنشینی در ایران را با کشورهای همسایه مقایسه کنید.



### سطح شهرنشینی در نواحی مختلف جهان (۲۰۲۳ میلادی)

نواحی	آمریکای شمالی	آمریکای لاتین و کارائیب	اروپا - اقیانوسیه	آسیا	آفریقا
درصد شهرنشینی	۸۳ درصد	۸۲ درصد	۷۵ درصد - ۶۸ درصد	۵۳ درصد	۴۵ درصد

هرچند میان سطح شهرنشینی در آسیا و آفریقا با نواحی توسعه یافته صنعتی آمریکای شمالی و اروپا و استرالیا اختلاف قابل توجهی وجود دارد، باید توجه کرد که سرعت گسترش شهرنشینی در آسیا و آفریقا بیشتر از سایر نواحی جهان است و همچنان ادامه دارد. در حالی که میزان رشد سالیانه شهرنشینی در سایر نواحی جهان ۰/۴ درصد است، در آسیا و آفریقا این رشد به ۱/۵ درصد در سال می‌رسد. در کشورهای این نواحی، بخش عمده‌ای از رشد شهرنشینی به علت صنعتی شدن و توسعه کارخانه‌ها و یا رشد بخش خدمات و ورود این کشورها به تجارت جهانی و به دنبال آن مهاجرت فزاینده روستاییان به شهرها به منظور اشتغال و دستمزد بیشتر بوده است.

### بیشتر بدانیم

امروزه با وجود اینکه برخی کشورها مانند ژاپن با ۹۳ درصد، آرژانتین با ۹۲ درصد و هلند با ۹۰ درصد بیشترین سطح شهرنشینی را در جهان دارند، هنوز کشورهایی هستند که میزان جمعیت شهرنشین در آنها کمتر از ۲۰ درصد است؛ مانند سودان، اوگاندا و مالاوی در آفریقا و نپال و سری لانکا در آسیا.

### افزایش شهرهای میلیونی

یکی از مهم‌ترین پدیده‌های مربوط به تغییرات الگوی شهرنشینی در جهان، افزایش شهرهای میلیونی است. در سال ۱۹۵۰ میلادی، دو شهر لندن و نیویورک بیشتر از ۸ میلیون نفر جمعیت داشتند. در سال ۱۹۹۰، ده شهر با بیش از ۱۰ میلیون نفر در جهان وجود داشت و امروزه تعداد این شهرها به ۳۴ شهر رسیده است.



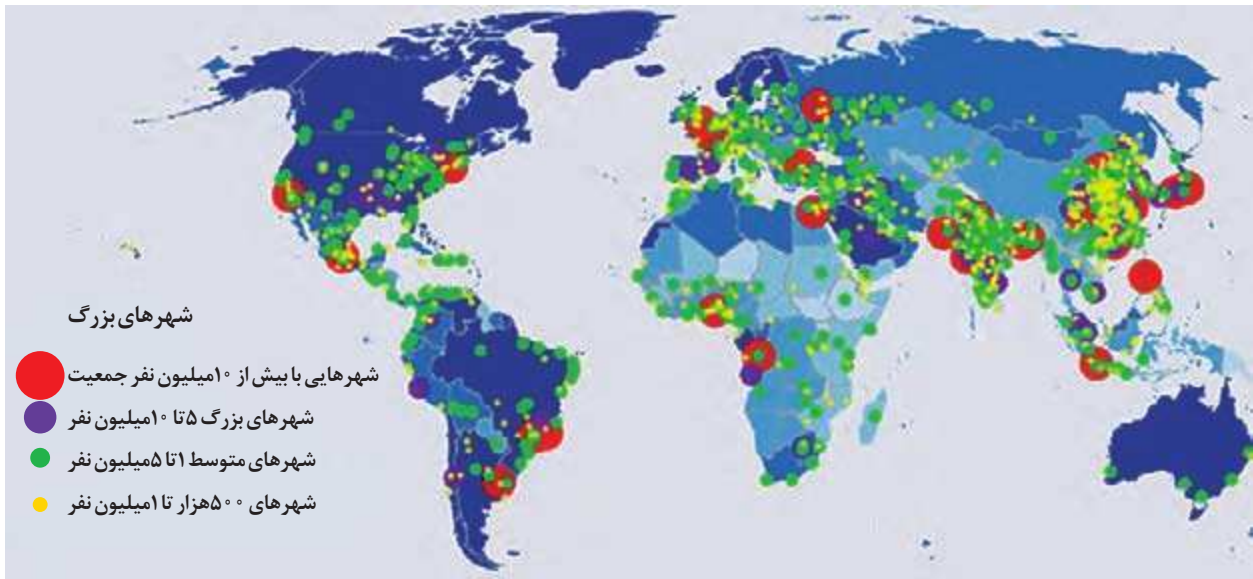
کلان شهر هنگ کنگ



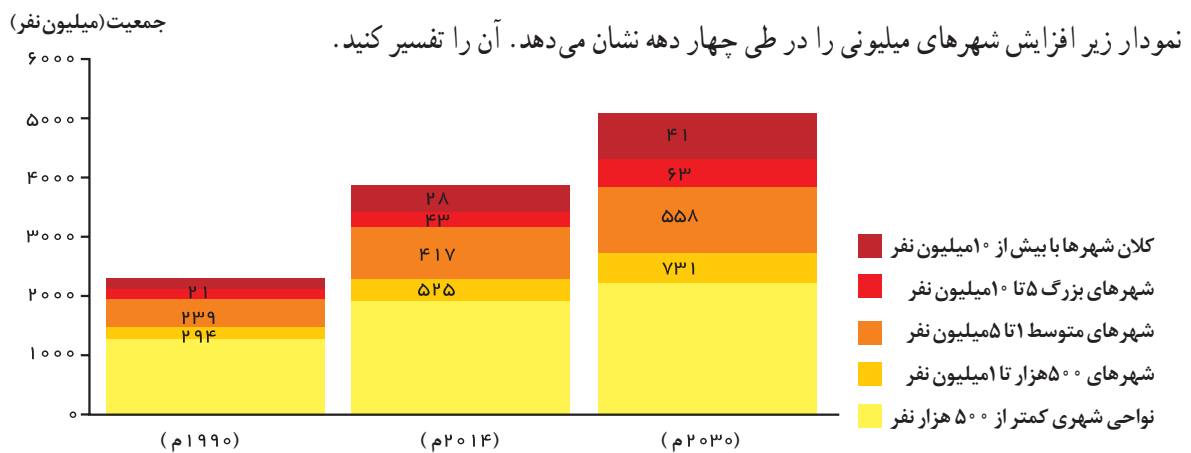
کلان شهر مانیل

تغییر دیگر، تغییر الگوی مکانی شهرهای با بیش از ۵ و ۱۰ میلیون نفر در جهان است.

تا چند دهه پیش چین شهرهایی فقط در نیمکره شمالی و در آمریکای شمالی، اروپا و ژاپن وجود داشتند اما امروزه آسیا، آمریکای لاتین و آفریقا با رشد شهرهای میلیونی و پرجمعیت روبه‌رو شده‌اند. با توجه به نقشه صفحه بعد بگویید در کدام بخش‌های این قاره‌ها ظهور شهرهای پرجمعیت را مشاهده می‌کنید؟



پراکندگی شهرهای بزرگ با بیش از ۵۰۰ هزار نفر جمعیت در جهان (۲۰۲۱ میلادی)



رشد جمعیت شهری جهان براساس تعداد شهرهای بزرگ (۱۹۹۰-۲۰۳۰ میلادی)

## از مادرشهر تا زنجیره کلان شهرها (مگالاپلیس)

● به طور کلی، مادرشهر (متروپل) بزرگ‌ترین و مهم‌ترین شهر یک ناحیه، استان یا یک کشور است. این شهر ممکن است پایتخت یا شهر اصلی یک ناحیه باشد که مرکز حکومتی، مذهبی، تجاری و... است و از این جنبه‌ها بر سایر سکونتگاه‌ها برتری دارد. معمولاً در برخی از کشورها به مادرشهر، کلان شهر نیز گفته می‌شود و نیز معتقدند کلان شهر ترجمه و معادل واژه مگاسیتی (megacity) است و به شهرهایی با بیش از ۱۰ میلیون نفر جمعیت اطلاق می‌شود.

در کشور ایران طبق مصوبه شورای عالی معماری و شهرسازی، به مادرشهرهایی که بیش از ۱ میلیون نفر جمعیت داشته باشند، کلان شهر گفته می‌شود؛ مانند تهران، مشهد، اصفهان، کرج، قم و... .

**گسترش حومه نشینی:** به بخش‌های پیرامونی یک شهر حومه می‌گویند. با افزایش شهرنشینی و گسترش حمل و نقل و وسایل

ارتباطی، به تدریج حومه‌ها در اطراف شهرها، به ویژه شهرهای بزرگ و پرجمعیت، شکل گرفتند. حومه‌نشینان برای خرید یا کار و یا استفاده از خدمات به شهرها رفت و آمد می‌کنند. حومه‌ها انواع مختلف دارند؛ از جمله: حومه‌های خوابگاهی، حومه‌های صنعتی، و حومه‌های فقیرنشین و مرفه‌نشین.



حومه شهر سائوپائولو - برزیل

رتبه	شهر	جمعیت (میلیون نفر)	کشور
۱	توکیو	۳۸	ژاپن
۲	شانگهای	۳۴	چین
۳	جاکارتا	۳۱	اندونزی
۴	دهلی	۲۷	هند
۵	سئول	۲۵/۶	کره جنوبی
۶	گوانجو	۲۵	چین
۷	پکن	۲۴/۹	چین
۸	مانیل	۲۴	فیلیپین
۹	بمبئی	۲۳/۹	هند
۱۰	نیویورک	۲۳/۸	ایالات متحده آمریکا
۱۱	شنزن	۲۳	چین
۱۲	سائوپائولو	۲۱/۲	برزیل
۱۳	مکزیکوسیتی	۲۱/۱	مکزیک
۱۴	لاگوس	۲۱	نیجریه
۱۵	کیوتو - ازاکا - کوبه	۲۰	ژاپن
۱۶	قاهره	۱۹/۱	مصر

● با افزایش جمعیت مادرشهرها و گسترش حومه‌های آنها به تدریج منطقه مادرشهری به وجود می‌آید. در پیرامون برخی از مادرشهرها، شهرها و شهرک‌های اقماری\* پدید آمده‌اند.

به جدول شهرهایی با بیش از ده میلیون نفر جمعیت در جهان توجه کنید. برخی از این شهرها به سبب نقش مهم آنها در اقتصاد و تجارت جهانی، حوزه نفوذ بسیار وسیعی در سطح جهان دارند و به آنها جهان شهر\* گفته می‌شود.

رتبه شانزده کلان شهر با بیش از ۱۰ میلیون نفر جمعیت (شامل شهر و ناحیه مادر شهری) ۲۰۱۷ میلادی



● در برخی از بخش‌های جهان، در نتیجه گسترش فوق‌العاده زیاد دو یا چند مادرشهر در امتداد مسیرهای ارتباطی و حمل‌ونقل، زنجیره‌ای از مادرشهرها یا کلان‌شهرها پدید آمده‌اند که به آنها مگالاپلیس گفته می‌شود. در مگالاپلیس، حومه‌ها و شهرک‌های اقماری یک مادرشهر به حومه‌ها و شهرک‌های مادرشهر دیگر پیوند می‌خورند. برخی، مگالاپلیس را منطقه‌آبر شهری نامیده‌اند. مهم‌ترین ویژگی‌های مگالاپلیس عبارت‌اند از: تمرکز و انبوهی جمعیت شهری، تمرکز مؤسسات مالی و پولی، تمرکز صنایع دانش‌بنیان و فراوانی آمد و شد بین مادرشهرهای هم‌جوار با انواع وسایل حمل و نقل زمینی و هوایی. مگالاپلیس‌ها معمولاً در امتداد راه‌های ارتباطی، شکل خطی و کریدوری و برخی نیز شکل خوشه‌ای و کهکشانی پیدا کرده‌اند. مگالاپلیس شمال شرق ایالات متحده آمریکا (از بوستن تا واشنگتن) و مگالاپلیس ژاپن (توکیو – یوکوهاما) نمونه‌هایی از اولین مگالاپلیس‌های جهان‌اند.



کلان شهر توکیو با ناحیه مادر شهری پیرامون خود ۳۸ میلیون نفر جمعیت دارد و پر جمعیت ترین کلان شهر دنیاست.



### بیشتر بدانیم

تا حدود چهل سال پیش، تعداد کمی از زنجیره‌های کلان شهری (مگالاپلیس) در جهان وجود داشت؛ مانند مگالاپلیس آمریکای شمالی، ژاپن و ناحیه رور - راین در آلمان. امروزه تعداد زیادی مگالاپلیس در نواحی مختلف جهان، به‌ویژه در قاره آسیا، پدیدار شده‌اند که از آن جمله می‌توان به مگالاپلیس‌های دلتای رود پیرل در چین (از هنگ کنگ تا هویزهو با ۵۵ میلیون نفر جمعیت)، دلتای رود یانگ‌تسه (از شانگهای و پکن تا مانتان با ۸۸ میلیون نفر)، مگالاپلیس ماهاراشترا در هند (از بمبئی تا البیگ با ۳۹ میلیون نفر)، مگالاپلیس سائوپائولو در برزیل (از سوروکابا تا سانتوس با ۳۲ میلیون نفر جمعیت) و مگالاپلیس دلتای نیل در آفریقا (از اسکندریه تا یرت سعید با ۴۱ میلیون نفر جمعیت) اشاره کرد.



بوستون

نیویورک سیتی

فیلادلفیا

بالتیمور

واشنگتن دی سی

ریچموند



تصویر ماهواره‌ای شب هنگام مگالاپلیس خطی بوستون - واشنگتن در ایالات متحده آمریکا که بیش از ۵۰ میلیون نفر جمعیت دارد.

تصویر ماهواره‌ای مگالاپلیس کهکشانی سنول - اینچون در کره جنوبی که حدود ۲۵ میلیون نفر جمعیت شهری را در خود جای داده است.

- ۱- آیا در شهر محل زندگی شما حومه‌نشینی وجود دارد؟ حومه‌ها در کدام جهت شهر و از چه نوع اند؟ ساکنان آنها را بیشتر کدام گروه‌های اجتماعی تشکیل می‌دهند؟ در این باره تحقیق کنید و نتایج را به کلاس گزارش دهید.
- ۲- الف- با توجه به جدول صفحه ۱۳ کدام قاره‌ها به ترتیب بیشترین شهرها با جمعیت بیش از ده میلیون نفر را دارند؟ ب- به نظر شما علت ظهور مگالاپلیس‌ها و شهرهایی با بیش از ۱۰ میلیون نفر جمعیت در مشرق و جنوب شرقی آسیا در چند دهه اخیر چیست؟
- ۳- آیا افزایش شهرهای میلیونی، فشار بر منابع و محیط زیست را بیشتر می‌کند؟ چرا؟ دلیل بیاورید.

### تغییر در روستانشینی و سکونتگاه‌های روستایی



روستایی در هند

دوباره به نمودار روند تغییرات شهرنشینی و روستانشینی و جدول درصد شهرنشینی در نواحی دنیا توجه کنید. در کدام بخش‌های جهان هنوز جمعیت قابل توجه روستایی زندگی می‌کند؟ چند درصد جمعیت قاره‌های آسیا و آفریقا روستانشین است؟

- هرچند فرایند شهری شدن به افزایش شهرنشینی در همه کشورهای جهان منجر شده است، هنوز ۳/۴ میلیارد نفر از مردم جهان در روستاها زندگی می‌کنند. تنها در دو کشور چین و هند بیش از یک میلیارد نفر روستانشین اند.

### مهاجرت از روستاها به شهرها

این پدیده از مهم‌ترین عوامل تغییر در کاهش روستانشینی و افزایش شهرنشینی است. به عوامل جاذبه و دافعه در مهاجرت‌های روستا به شهر توجه کنید. منظور از عوامل جاذبه و دافعه در مهاجرت چیست؟





- در سده نوزدهم و نیمه اول قرن بیستم در کشورهای توسعه یافته و صنعتی اروپا و آمریکای شمالی، به دنبال توسعه صنایع کارخانه‌ای مهاجرت از روستاها به شهرها رخ داد. البته این مهاجرت تدریجی و طولانی مدت بوده و طی ده‌ها سال و همگام با تحولات صنعتی شدن صورت گرفته است. در برخی از روستاها شهرنشینان به سرمایه‌گذاری و خرید زمین‌های کشاورزی به منظور ایجاد کشت تجاری اقدام کردند و در نتیجه آن روستانشینی کاهش یافت. برخی از روستاها نیز به علت گسترش شهرها به حومه‌های شهری تبدیل شدند.
- بعدها با ورود کشورهای آسیایی، آفریقایی و آمریکای لاتین به دوره صنعتی شدن، مهاجرت‌های فزاینده از روستا به شهر در این نواحی نیز به وقوع پیوست؛ اما این مهاجرت‌ها با توسعه صنعتی همگام نبودند. رشد شهرنشینی در این نواحی طی دوره‌های زمانی کوتاه‌تر و سریع‌تر از رشد صنعتی رخ داد و شهرها از نظر امکانات و تسهیلات آمادگی لازم برای ورود مهاجران روستایی را نداشتند. در نتیجه، مشکلات زیادی برای روستاها و شهرها به وجود آمد که در درس بعد به آنها اشاره می‌کنیم.

### تغییرات کالبدی و عملکردی در روستاها

- با بروز تحولات صنعتی و ورود کشورها به عصر نوسازی (مدرنیزاسیون)، نفوذ شهرها و «شهرگرایی» در روستاها افزایش یافت. منظور از شهرگرایی، روندی اقتصادی-اجتماعی است که طی آن شیوه‌های زندگی، رفتار و عملکردها، ارزش‌ها و مظاهر شهری در روستاها و بین روستانشینان رواج می‌یابد.
- با فراهم شدن امکانات و تجهیزاتی چون آب و برق و راه‌سازی، استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی و مصالح ساختمانی و تجهیزات شهری، تغییرات قابل ملاحظه‌ای در چهره و کالبد روستاها نسبت به گذشته پدید آمد. البته میزان این تغییرات از ناحیه‌ای به ناحیه دیگر متفاوت بوده است.
- علاوه بر این، با آنکه به طور کلی در بیشتر روستاها فعالیت غالب، زراعت است، نقش و عملکرد برخی از روستاها تغییر کرده و عملکردهای جدیدی به طور مستقل یا علاوه بر زراعت در این روستاها پدیدار شده است که از آن جمله می‌توان به روستاهایی با نقش صیادی، گردشگری و صنعتی، که در آن صنایع کوچک تبدیلی\* یا خانگی رونق زیادی دارند، اشاره کرد.



تغییرات کالبدی و عملکردی در روستای زنگنه بُن رود، استان فارس، (سوپر مارکت و خدمات رایانه)



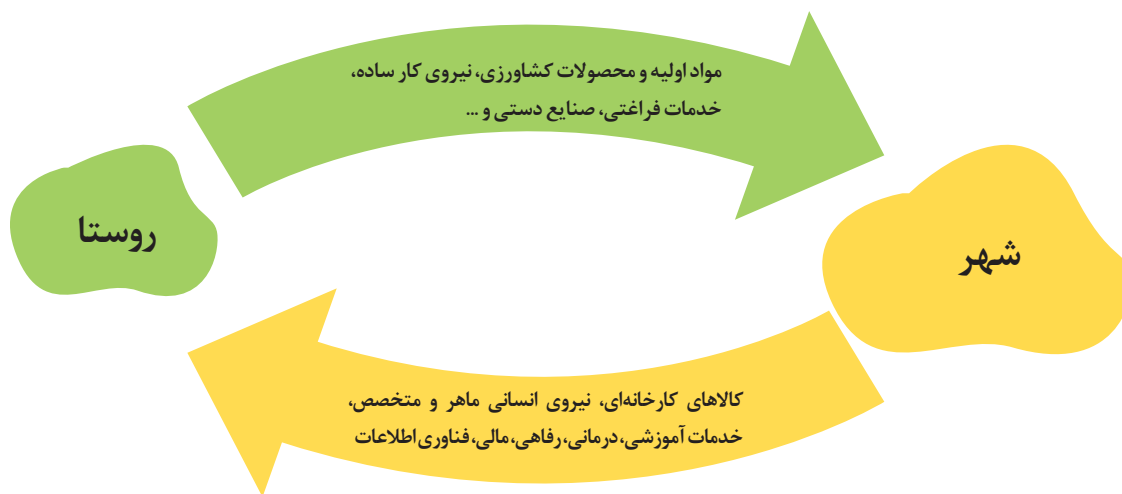
روستا با عملکرد گردشگری - کندوان - ایران



روستا با عملکرد ماهیگیری - ویتنام

## روابط شهر و روستا

به تصویر زیر توجه کنید و آن را توضیح دهید.



از دیرباز شهر و روستا با یکدیگر وابستگی و روابط متقابل داشته‌اند اما نوع و چگونگی روابط شهر و روستا در زمان‌های مختلف و در نواحی مختلف جهان، متفاوت بوده است.

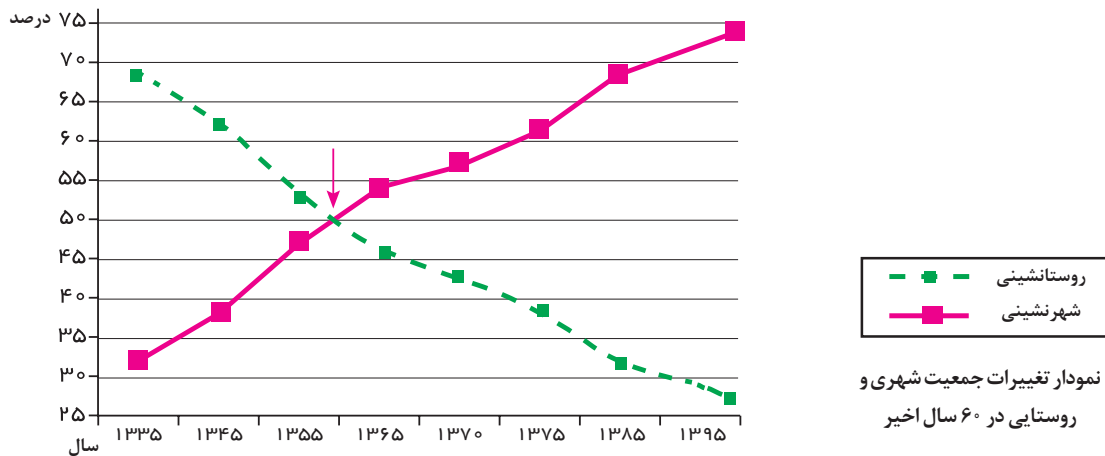
روابط شهر و روستا را می‌توان از جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مطالعه کرد. مبادله نابرابر بین شهر و روستا سبب می‌شود، شهر محل انباشت سرمایه، تولید کالاهای کارخانه‌ای و تمرکز فعالیت‌های اقتصادی باشد.

## فعالیت

- ۱- آیا مدل روابط شهر و روستا در بالا را می‌توان با نظریه مرکز - پیرامون، که در سال گذشته خوانده‌اید، انطباق داد؟ استدلال کنید.
- ۲- درباره یک روستا در جهان یا ایران که عملکردی غیر از کشاورزی و دامپروری دارد، تحقیق کنید و گزارش خود را به کلاس ارائه دهید.

## تغییرات جمعیت شهری و روستایی در ایران

در کشور ما نیز تغییرات شهرنشینی و روستانشینی همانند سایر نواحی جهان به وقوع پیوسته است. به نمودار توجه کنید.



چه تغییری در شهرنشینی و روستانشینی مشاهده می‌کنید؟ هم‌اکنون چند درصد جمعیت کشور ما در شهرها و چند درصد در روستاها زندگی می‌کنند؟

به طور کلی، افزایش جمعیت شهری از سه طریق صورت گرفته است:

۱- افزایش طبیعی جمعیت شهرها یعنی رشد موالید (تولدها) نسبت به مرگ و میر

۲- مهاجرت روستاییان به شهرها

۳- افزایش جمعیت برخی روستاها و تبدیل شدن آنها به نقاط شهری

۴- ادغام روستاها در بافت شهری

روستاهایی که جمعیت آنها به حدی معین، مثلاً ۱۰ هزار نفر، رسیده، با موافقت وزارت کشور، شهر اعلام شده‌اند و در آنها شهرداری تأسیس شده است. به دنبال این امر، باید برای ساکنان آنها نیز خدمات و تجهیزات شهری فراهم شود.

افزایش تعداد شهرها در ایران در ۶۰ سال اخیر

سال	۱۳۳۵	۱۳۴۵	۱۳۵۵	۱۳۶۵	۱۳۷۵	۱۳۸۵	۱۳۹۵
تعداد شهرها	۲۰۱	۲۷۱	۳۷۳	۴۹۶	۶۱۲	۱۰۱۲	۱۲۴۵

با توجه به جدول، تعداد سکونتگاه‌های شهری در ایران چند برابر شده است؟

● همان‌طور که گفته شد، یکی از عوامل مهم افزایش جمعیت شهری در ایران مهاجرت از روستا به شهر بوده است. تا سال ۱۳۳۵ مهاجرت از روستاها به شهرها به کندی صورت می‌گرفت و محصولات کشاورزی بخش عمده تولیدات داخلی را تشکیل می‌داد. این دوره به دوره شهرنشینی کند معروف است.

● از سال ۱۳۳۵، روند شهرنشینی در ایران سرعت گرفت و دوره شهرنشینی سریع آغاز شد. مهم‌ترین علل شهرنشینی سریع عبارت بودند از: الف) از آنجا که بودجه کشور ما متکی به درآمد حاصل از فروش نفت است و این درآمد در دست دولت ذخیره می‌شود، دولت‌ها با استفاده از درآمد نفتی، بیشترین سرمایه‌گذاری‌ها، توسعه کارخانه‌ها و تجهیزات و زیرساخت‌ها را به شهرها اختصاص دادند.

ب) از سال ۱۳۴۱ اصلاحات ارضی در روستاها انجام گرفت. اصلاحات ارضی یعنی تغییر قوانین مالکیت زمین و توزیع مجدد آن به نفع کشاورزان. در ایران، اصلاحات ارضی در سه مرحله با سلب مالکیت مالکان بزرگ (ارباب ها) و واگذاری زمین به دهقانان خرده پا انجام گرفت؛ اما به سبب تقسیم نادرست زمین، حمایت نکردن دولت از کشاورزان، توجه به صنایع مونتاژ و واردات کالا از کشورهای خارجی نه تنها وضع روستاییان بهتر نشد بلکه شرایط انهدام کشاورزی در ایران فراهم آمد. در نتیجه، مهاجرت روستاییان به شهرها شدت گرفت.

● از دیگر موضوعاتی که در زمینه شهرنشینی در ایران رخ داد، تبدیل تهران به مادرشهر ملی بود. با مهاجرت گسترده مردم از سراسر کشور، جمعیت این شهر به طور مداوم به شدت افزایش یافت و رفته رفته، فاصله زیادی با سایر شهرها پیدا کرد. به این ترتیب، جمعیت تهران همواره بیش از دو برابر دومین شهر پرجمعیت ایران، یعنی مشهد، بوده است.

● پس از انقلاب اسلامی نیز مهاجرت از روستا به شهر و از شهرهای کوچک به شهرهای بزرگ ادامه یافت. در این دوره، تعداد زیادی از روستاهای پرجمعیت به شهر تبدیل شدند یا در بافت شهرهای هم جوار ادغام گردیدند. برخی از آبادی‌ها نیز خالی از سکنه شدند. آمار تعداد شهرها را در سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۹۵ مقایسه کنید. در این دوره، علاوه بر تهران ۷ شهر با بیش از یک میلیون نفر جمعیت به کلان‌شهر تبدیل شدند. به علاوه، رشد شهرهای بزرگ و کوچک و شهرک‌های اقماری در اطراف تهران، این شهر را به یک منطقه کلان شهری بزرگ تبدیل کرد.

## فعالیت

- ۱- عوامل مهاجرت‌های روستا- شهری را در چند گروه دسته‌بندی کنید.
- ۲- به نظر شما، تبدیل شدن روستاها به شهر چه پیامدهایی دارد؟
- ۳- نام کلان شهرهای ایران را که بیش از ۱ میلیون نفر جمعیت دارند، جست‌وجو کنید و بنویسید.
- ۴- شهر محل زندگی شما چند نفر جمعیت دارد و در کدام طبقه سلسله مراتب شهری قرار می‌گیرد؟

شهر مقدس مشهد دومین کلان شهر ایران است. این شهر پس از تهران (با جمعیت ۸۰۷۰۰۰۰۰۰) در سال ۱۳۹۵ حدود ۳۰۳۷۰۰۰۰ نفر جمعیت داشته است.

همان‌طور که می‌دانید، شهرها و روستاها محل سکونت، کار و فعالیت اقتصادی، روابط اجتماعی و به‌طور کلی محل زندگی جوامع انسانی هستند. در دوران معاصر، افزایش شهرنشینی و رشد و توسعه شهرها و تمرکز جمعیت در آنها از یک‌سو و کاهش تدریجی روستانشینی و مهاجرت نیروی کار کشاورزی از روستاها به شهرها از سوی دیگر، مسائل و مشکلاتی را در این سکونتگاه‌ها به وجود آورده است. این مسائل اندیشمندان را بر آن داشته است که به فکر برنامه‌ریزی برای شهرها و روستاها بیفتند و از این طریق، به رفع مشکلات و ارتقای کیفیت زندگی ساکنان آنها کمک کنند.

### نیازها و مسائل شهرهای امروز

برای مدیریت صحیح و کارآمد شهرها نخست لازم است مهم‌ترین نیازها و مسائلی را که امروزه شهرها با آن روبه‌رو هستند بشناسیم.



#### ۱- تجهیزات و خدمات عمومی

- در برنامه‌ریزی شهری، تجهیزات و تسهیلات شهری و همچنین خدمات عمومی مورد مطالعه قرار می‌گیرد و نسبت آنها با تعداد جمعیت ساکن در شهر سنجیده می‌شود تا نیازها مشخص و کمبودها برطرف گردد. به تصویر روبه‌رو توجه کنید و برخی از نیازهای عمومی شهرها را نام ببرید. به نظر شما کدام نیازها اولویت بیشتری دارند. چرا؟
- همان‌طور که در سال گذشته خواندید، یکی از پدیده‌های ناشی از نظام اقتصادی سرمایه‌داری، نابرابری فضایی است. در بیشتر شهرها امکانات و خدمات شهری به‌طور عادلانه و متوازن توزیع نشده‌اند و بین مناطق برخوردار و مرفه و مناطق محروم تفاوت‌های چشمگیری از نظر فضای جغرافیایی مشاهده می‌شود. برنامه‌ریزی و مدیریت شهری باید برای رفع این نابرابری‌ها چاره‌اندیشی و اقدام کند.

#### ۲- مسکن

مسکن یکی از مهم‌ترین نیازهای انسان است و شهرها با مسئله مسکن روبه‌رو هستند. البته شدت و چگونگی این مسئله در شهرها و کشورهای مختلف، متفاوت است. در شهرهایی که با تمرکز زیاد جمعیت یا مهاجرت گسترده روبه‌رو هستند، مسکن کافی و مناسب وجود ندارد. از سوی دیگر، فقیران شهری به علت اختلاف طبقاتی شدید، رعایت نشدن عدالت اجتماعی در توزیع درآمدها و بی‌توجهی حکومت‌ها به حمایت‌های تأمین اجتماعی، پول کافی برای اجاره یا خرید مسکن ندارند. در برخی از شهرهای بزرگ جهان، شمار افراد بی‌خانمان (کارتن خواب) که در کنار خیابان‌ها یا روی نیمکت پارک‌ها می‌خوابند، رو به افزایش است.



در آوریل ۲۰۱۸ میلادی، ۶۲۰۰۰ نفر بی خانمان در شهر نیویورک ایالات متحده آمریکا وجود داشته است که از این تعداد حدود ۲۲ هزار نفر خانواده‌های دارای کودک بوده‌اند که شب‌ها از مراکز اسکان موقت شهرداری استفاده کرده‌اند. شمار کودکان بی خانمان در کشور ایالات متحده آمریکا بیش از یک و نیم میلیون نفر است.

در نواحی حاشیه نشین و زاغه نشین، میزان جرائم و بزهکاری و انحرافات اجتماعی زیاد است.

پدیده دیگری که در اطراف شهرهای بزرگ در نتیجه مشکل مسکن شکل می‌گیرد، اسکان غیررسمی یا غیرقانونی است. حاشیه‌نشینی و زاغه نشینی جلوه‌هایی از این پدیده است. وقتی مهاجران فقیر به شهرها وارد می‌شوند، با توجه به گران بودن قیمت زمین و خانه در شهر، به‌طور غیرقانونی مسکن‌هایی موقتی در حاشیه و اطراف شهر می‌سازند. زاغه‌نشینی نیز نوعی اسکان غیررسمی است که علاوه بر حاشیه شهر ممکن است در نقاط مختلف شهر به‌وجود بیاید. برای مثال، در شهر مانیل در کشور فیلیپین، زاغه‌ها در بخش‌های مختلف شهر پراکنده شده‌اند. در ساخت زاغه‌ها معمولاً از مواد ارزان قیمت مانند ضایعات آهن و حلبی، اتاقک انواع خودرو و چوب و مقوا استفاده می‌شود. زاغه‌ها بسیار کثیف‌اند و امکانات بهداشتی و فاضلاب ندارند. در نواحی حاشیه نشین و زاغه نشین، میزان جرائم و بزهکاری و انحرافات اجتماعی زیاد است.

### بیشتر بدانیم

بر مبنای آمار بانک جهانی، در سال ۲۰۱۴ میلادی کشورهای نیجریه، چاد، آنگولا، بولیوی، اکوادور، افغانستان، بنگلادش، کامبوج و فیلیپین بالاترین درصد زاغه‌نشینی را در شهرهای جهان داشته‌اند. همچنین در برخی شهرها، مانند کلکته هند، هزاران نفر که شب هنگام جایی برای خواب و استراحت ندارند، در خیابان‌ها و ایستگاه‌های قطار و محوطه ساختمان‌های عمومی می‌خوابند.



زاغه، بمبئی - هند

در کشور ما نیز پدیده حاشیه نشینی در اطراف برخی از شهرهای بزرگ به وجود آمده است.

در برخی کشورها حکومت مرکزی یا حکمرانی محلی (مدیریت شهری) برای تأمین مسکن گروه‌های فقیر شهری و مهاجران، طرح‌های ساخت مسکن ارزان قیمت، اعطای وام مسکن و نظایر آنها را اجرا می‌کنند.



مسکن ارزان قیمت، مسکن مهر، پردیس ایران



مسکن ارزان قیمت، شهرک سنت جیمز، کانادا

درباره یک نمونه پدیده حاشیه‌نشینی در شهرهای ایران یا جهان تحقیق کنید و موقعیت جغرافیایی ناحیه حاشیه‌نشین، نوع مهاجران و شرایط زندگی آنها را به کلاس گزارش دهید.

### ۳- اشتغال شهری

یکی از مشکلات مهم شهرها، افزایش طبیعی جمعیت شهری از یک سو و افزایش در اثر مهاجرت نیروی کار از سوی دیگر به شهرهاست. مهاجران از روستاها و شهرهای کوچک به شهرهای بزرگ مهاجرت می‌کنند تا شغلی بیابند و درآمد بیشتری کسب کنند. آنها عمدتاً کارگر ساده و فاقد مهارت و تخصص‌اند. از سوی دیگر، فرصت‌های شغلی در شهر محدود است؛ به همین سبب، مهاجران به کارهایی مانند کارگری موقتی و روزمزد یا خدمتکاری در رستوران‌ها و نظایر آن مشغول می‌شوند و درآمدشان تکافوی هزینه‌های مسکن، خوراک و پوشاک و زندگی را در یک شهر بزرگ نمی‌کند. به علاوه، در اقتصاد این شهرها بخش غیررسمی یا بخش غیرقانونی اشتغال رشد می‌کند. کار فروشندگان دوره‌گرد و دست‌فروش‌ها، دلالان، زباله جمع‌کن‌ها، نوازندگان دوره‌گرد و نظایر آن از جمله فعالیت‌های بخش غیررسمی در شهرهاست. متأسفانه گروهی از فعالان این بخش را «کودکان کار» تشکیل می‌دهند.



فروشندگان دوره‌گرد، نیجریه



فروشنده دوره‌گرد موز، سری لانکا



دست‌فروشی در ناحیه ترداد گردشگران، رُم - ایتالیا

- در برنامه‌ریزی و اداره شهر باید به ایجاد فرصت‌های شغلی و سرو سامان بخشیدن به مشاغل بخش غیررسمی توجه کرد. از جمله راهکارهایی که در برخی شهرها به این منظور به کار گرفته شده، حمایت از کارآفرینان و ایجاد غرفه‌هایی با اجاره ارزان برای فروشندگان دوره‌گرد و توسعه امکانات گردشگری برای جذب گردشگر و ایجاد شغل است.

## ۴- امنیت شهری و آسیب‌های اجتماعی

درآمد کم، بیکاری و مسکن نامناسب و حاشیه‌نشینی به فقر شهری منجر می‌شود. بین فقر و جرم و بزهکاری ارتباط زیادی وجود دارد. در نواحی حاشیه‌نشین و حومه‌های فقیرنشین شهرها، انحرافات و کج‌روی‌های اجتماعی، سرقت و خشونت، اعتیاد، طلاق و... گسترش می‌یابد. خسارت وارد کردن به اموال عمومی، بناها و آثار فرهنگی یکی دیگر از انحرافات اجتماعی در شهرهاست (وندالیسم شهری\*).

به‌طور کلی، فضاهای شهری می‌توانند در پیشگیری از وقوع جرم یا جرم‌خیزی نقش داشته باشند. زاغه‌ها، ساختمان‌های متروکه، برخی محله‌های قدیمی و فرسوده و مناطقی که در شب نور کافی ندارند، جرم‌خیز و فاقد امنیت‌اند. افزایش نظارت و نصب دوربین‌های مدار بسته در نقاط مختلف شهر، بهبود روشنایی معابر و بازسازی محله‌های فرسوده و مخروبه از جمله کارهایی است که مدیران شهری می‌توانند در این زمینه انجام دهند.

برای مقابله با آسیب‌های اجتماعی در شهرها و تأمین امنیت، نخست باید علل و ریشه‌های آسیب‌ها مانند فقر و بیکاری شناسایی شود و از بین برود. البته آموزش عمومی و برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای شهروندان نیز در این زمینه مفید است و اهمیت دارد.



کارگاه آموزشی پیشگیری از آسیب‌های اجتماعی، شهرداری منطقه ۴ اهواز



کارگاه آموزشی پیشگیری از آسیب‌های اجتماعی ویژه دانش‌آموزان، شهرداری منطقه ۲ تبریز

### فعالیت

با مراجعه به پایگاه اینترنتی یا تماس تلفنی با روابط عمومی شهرداری محل زندگی خود، از برنامه‌ها و کارگاه‌های آموزشی آگاه شوید و برنامه‌ها را اطلاع‌رسانی کنید.

## ۵- محیط زیست شهری

شهرنشینی با افزایش فشار بر منابع، مصرف انرژی و آلودگی آب و خاک و هوا همراه است. چرا مصرف انرژی در شهرها زیاد است؟ چه فعالیت‌هایی در شهرها مصرف انرژی را بالا می‌برد؟ شهرنشینی چگونه و از چه راه‌هایی موجب آلودگی محیط‌زیست می‌شود؟ آیا تخریب و آلودگی محیط‌زیست در شهرهای بزرگ و کلان شهرها بیشتر است؟ چرا؟ گفت و گو کنید.

یکی از ارکان مهم پایداری یک شهر سالم به حداقل رساندن آلودگی و تخریب محیط‌زیست است. بنابراین، امروزه تلاش بر این است که در مدیریت شهری به این جنبه توجه شود.

البته میزان توجه و اقدامات عملی در این زمینه در همه جای دنیا یکسان نیست.





با اجرای طرح بام تا بام، تجهیز ۱۰۰۰ منزل مسکونی در شهر یزد به انرژی خورشیدی، از سال ۱۳۹۶ آغاز شده است.

در برخی شهرهای جهان اقدامات مثبت و ارزنده‌ای در زمینه مدیریت پسماند، الگوهای مصرف آب و برق، دفع فاضلاب، کاهش آلودگی هوا و... انجام شده است. در برخی شهرها به تازگی گام‌هایی در این زمینه برداشته شده است و برخی شهرها نیز هنوز با آلودگی‌های شدید و جدی روبه‌رو هستند.

### بیشتر بدانیم



از دهه ۱۹۹۰ محله «ووبان» در ۴ کیلومتری جنوب بخش مرکزی شهر فرایبورگ آلمان به‌عنوان یک نمونه و مدل شهر پایدار و سازگار با محیط‌زیست برای ۵۰۰۰ نفر سکنه طراحی شده است.

همه خانه‌ها در این حوزه شهری حداقل مصرف انرژی را دارند و اغلب آنها از انرژی خورشیدی استفاده می‌کنند.

حمل و نقل در داخل حوزه با دوچرخه یا پیاده انجام می‌شود و مردم برای رفتن به فرایبورگ از تراموا استفاده می‌کنند. مسیرها طوری طراحی شده‌اند که همه بتوانند پیاده خود را به ایستگاه تراموا برسانند.

بیشتر ساکنان این شهر خودروی شخصی ندارند و بیشتر فضاها توقفگاه (پارکینگ) ندارد. افرادی که تمایل به داشتن خودرو دارند، باید در حومه محل زندگی خود، مکانی را در توقفگاه طبقاتی خریداری کنند.

۱- Vauban

## ۶- زیباسازی و مبلمان شهری

شهر موجودی زنده و فعال و انسان موجودی زیبا پسند است. از همین رو، در طراحی و مدیریت شهری، زیبایی شهر و فضاهای مختلف آن به طوری که انسان در آن احساس آرامش و تعلق خاطر کند، اهمیت زیادی دارد. به علاوه، معماری و طراحی شهر بازتاب فرهنگ و هویت شهروندان است.

«مبلمان شهری» مفهومی گسترده است و به معنای مجموعه وسیعی از وسایل و نمادها و عناصری مانند: نیمکت‌ها، سطل‌های زباله، مجسمه‌ها و نمادهای میدان‌ها، نرده‌ها و حفاظ‌ها، تزئیناتی چون آب‌نماها، پرچم‌ها و گلدان‌ها، طراحی فضای سبز جدول‌ها و

پارک‌ها، نورپردازی و روشنایی معابر، تابلوهای آگهی، علائم راهنمایی و رانندگی، طراحی، جدول بندی و کف پوش پیاده‌روها است که مورد استفاده عموم ساکنان شهر قرار می‌گیرد.

صاحب نظران معتقدند که در طراحی مبلمان شهری باید فرهنگ و هنر بومی و ملی تقویت گردد. همچنین، به نیازهای افراد ویژه مانند معلولان و جانبازان و سالخوردگان توجه شود؛ مانند طراحی خط بساواپی\* مخصوص عبور نابینایان و رمپ عبور ویلچر در ساختمان‌های عمومی و پارک‌ها.

## انواع مبلمان شهری



نیمکت و صفحه خورشیدی تأمین کننده نیروی برق پیاده‌رو - ژاپن



خط بساواپی برای عبور نابینایان در پیاده رو، ایران - مشهد



آب‌نما، ایران - تهران



مبلمان شهری، ایران - خرمشهر



میدان ساعت، ایران - ساری



ترکیب معماری مدرن و اسلامی - فرودگاهی در مراکش

## ۷- هوشمندسازی شهر

آیا تاکنون نام «شهر هوشمند» را شنیده‌اید؟ این عبارت چه چیزهایی را در ذهن شما تداعی می‌کند؟ شهر هوشمند به شهری گفته می‌شود که در آن برای امور مختلف مانند حمل و نقل، مصرف انرژی، مدیریت ترافیک، مدیریت پسماند و... از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) استفاده می‌شود. در شهرهای هوشمند انواع حسگر (سنسور)ها اطلاعات را در سامانه‌های مختلف جمع‌آوری و پردازش می‌کنند.

برای مثال، با استفاده از تجهیزات ICT می‌توان ساختمان‌های شهر را به حسگرهایی مجهز کرد که آتش‌سوزی و سرقت را اطلاع دهند و حتی لزوم تعمیر و بازسازی برخی اجزای آنها را به مراکز مربوط اعلام کنند. در نواحی شلوغ شهر، حسگرها می‌توانند تصادفات یا جرائم خیابانی را به اطلاع پلیس و اورژانس برسانند. با هوشمندسازی مدیریت ترافیک می‌توان به رانندگان خودروها برای پرهیز از ورود به خیابان‌های پرترافیک یا پیدا کردن توقفگاه خالی و نظایر آن اطلاع‌رسانی کرد. با استفاده از حسگرها همچنین می‌توان آلودگی هوا را در نقاط مختلف شهر سنجید و هشدار داد. همچنین، نور و میزان روشنایی معابر را در زمان‌های معین و با توجه به رفت و آمدها کم و زیاد کرد. این کار علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف انرژی به تأمین امنیت کمک می‌کند.

در شهرهای هوشمند، شهروندان از طریق شبکه اینترنت بسیاری از کارهای اداری خود را بدون مراجعه حضوری به سازمانها و مدیریت شهری انجام می دهند. در این گونه شهرها گردش آزاد اطلاعات اهمیت دارد و در مکان های عمومی مانند ایستگاه های اتوبوس، داخل تونل های مترو، فروشگاه های بزرگ و بخش هایی از پیاده روها دسترسی به Wi-Fi رایگان برای همه وجود دارد.

## بیشتر بدانیم

امروزه شهرهای مختلف جهان درجات متفاوتی از هوشمند شدن را دارند. برخی از شهرها مانند نیویورک، سئول، گلاسکو، سنگاپور، تایپه، اونتاریو، میتاكا و آمستردام در زمینه هوشمندسازی و خدمات الکترونیکی طرح های زیادی را اجرا کرده اند و انجمن تحقیقاتی هوشمندسازی ICF که همه ساله جوایزی برای هوشمندسازی در نظر می گیرد، از آنها تقدیر کرده است.



چراغ های شهر آمستردام طوری طراحی شده اند که با توجه به میزان رفت و آمد در خیابان و پیاده روها نورشان کم و زیاد می شود.



پایش ترافیک و تابلوی هشدار ترافیکی - تهران

## فعالیت

- ۱- الف) از امروز به مدت یک ماه بخش های مختلف شهرتان را با دقت مشاهده کنید. اقداماتی را که در زمینه مبلمان شهری و زیباسازی شهر انجام شده است، یادداشت کنید و عکس ها و مطالب تهیه شده را در نمایشگاهی در مدرسه به نمایش بگذارید.
  - ب) به نظر شما، چه کارهای ضروری، مفید یا خلاقانه ای باید در زمینه زیباسازی و مبلمان شهری محله یا شهر شما انجام شود؟
  - پ) برای فضای سبز و پیاده روها به طور مشخص پیشنهادهایی بدهید.
  - ت) در برخی از کشورها به مغازه داران اجازه داده نمی شود که اجناس خود را در محدوده مغازه شان در پیاده روها قرار دهند و این را تعرض به حریم پیاده رو و موجب آلودگی بصری و زشتی منظره شهر می دانند. نظر شما در این باره چیست؟
- ۲- ساکنان یک شهر چگونه می توانند به زیباسازی شهرشان کمک کنند؟
- ۳- طراحی مبلمان شهری چه تأثیری بر جذب گردشگر دارد؟ توضیح دهید و مثال بزنید.
- ۴- در شهر شما چه مواردی از هوشمندسازی وجود دارد؟

## مدیریت شهرها

امروزه تحقق «شهر پایدار» هدف اصلی مدیران و برنامه‌ریزان شهری است.

شهر پایدار شهری است که در آن نیازهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی ساکنان به‌طور مناسب و عادلانه برطرف می‌شود؛ بدون اینکه منافع نسل‌های آینده به خطر بیفتد و شهر و فعالیت‌های شهری کمترین تأثیر نامطلوب را بر محیط‌زیست دارد.



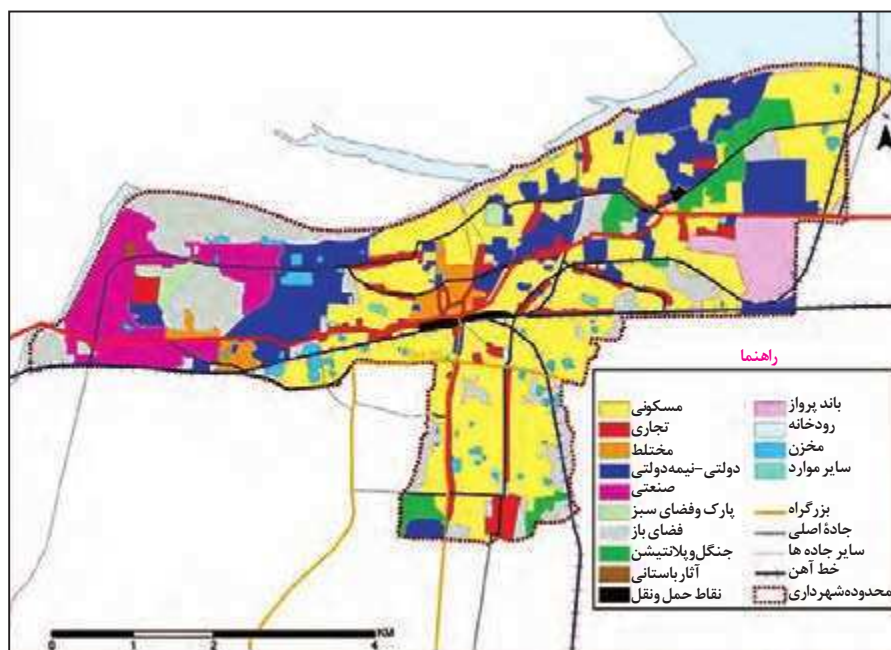
محیط زیست

البته باید گفت که پایداری شهر حد و حصر و نقطه انتهایی ندارد. مدیران و برنامه‌ریزان شهرها تلاش می‌کنند که به درجاتی از پایداری دست یابند. با توجه به آنچه گفته شد، در برنامه‌ریزی‌های شهری باید به سه رکن توجه کرد. به تصویر رو به رو دقت کنید.

## کاربری زمین

مطالعه «کاربری زمین یا کاربری اراضی» یکی از بخش‌های مهم برنامه‌ریزی شهری است. همان‌طور که پیش از این گفته شد، در شهر فضاهای مسکونی، تجاری، اداری، خیابان‌ها و شبکه ارتباطی، مراکز آموزشی و درمانی، فضای سبز و پارک وجود دارد. همه فعالیت‌های شهر روی زمین انجام می‌شود.

کاربری زمین یعنی چگونگی استفاده از زمین. در نقشه‌های کاربری زمین، پراکندگی انواع عملکردهای شهر نمایش داده می‌شود. به نمونه نقشه کاربری اراضی شهر توجه کنید. چه نوع کاربری‌هایی در این نقشه مشاهده می‌کنید؟ کدام کاربری‌ها وسعت بیشتری دارند؟ کاربری تاریخی و باستانی شهر در کدام بخش قرار گرفته است؟ کاربری‌های صنعتی در کدام بخش؟



نقشه کاربری اراضی یک شهر در قاره آسیا

● برنامه‌ریزان پس از مطالعه و شناسایی کاربری‌های موجود در شهر، میزان وسعت هر کاربری یا عملکرد را نسبت به مساحت کل شهر محاسبه می‌کنند. برای مثال، ممکن است کاربری فضای سبز شهر ۷ درصد از مساحت کل شهر و کاربری شبکه معابر و حمل و نقل ۱۸ درصد از مساحت شهر را به خود اختصاص داده باشد.

● سرانه عبارت است از نسبت مساحت هر کاربری به جمعیت. سرانه کاربری، مقدار زمینی است که به طور متوسط از هر یک از کاربری‌های شهر به جمعیت شهر می‌رسد.

برای مثال، اگر مجموع فضاهای سبز یک شهر ۱۵۰,۰۰۰ مترمربع و جمعیت آن شهر ۲۵۰۰۰ نفر باشد، سرانه کاربری فضای سبز شهر ۶ مترمربع به ازای هر نفر است.

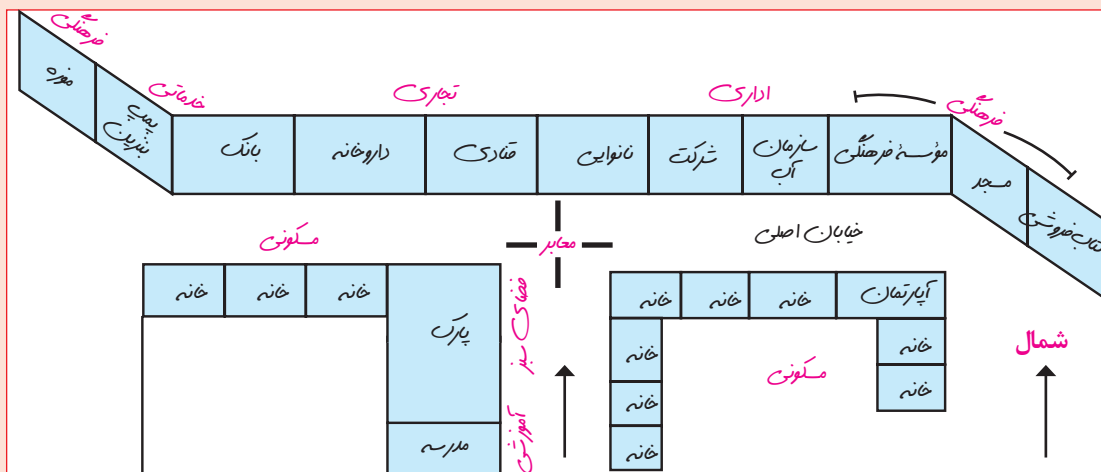
$$\text{سرانه} = \frac{\text{مساحت (مترمربع)}}{\text{جمعیت (نفر)}} = \frac{۱۵۰,۰۰۰}{۲۵۰۰۰} = ۶ \text{ متر مربع}$$

سرانه استاندارد و قابل قبول برای هر نوع کاربری در نواحی مختلف، متفاوت است. برای مثال، در ناحیه‌ای با توجه به نوع آب و هوا، سرانه استاندارد و قابل قبول فضای سبز ۲۰ مترمربع برای هر فرد تعیین شده است؛ اما اگر سرانه فضای سبز آن ناحیه ۱۳ مترمربع باشد، نشان می‌دهد که سرانه از حد استاندارد کمتر است و در این زمینه کمبود وجود دارد.

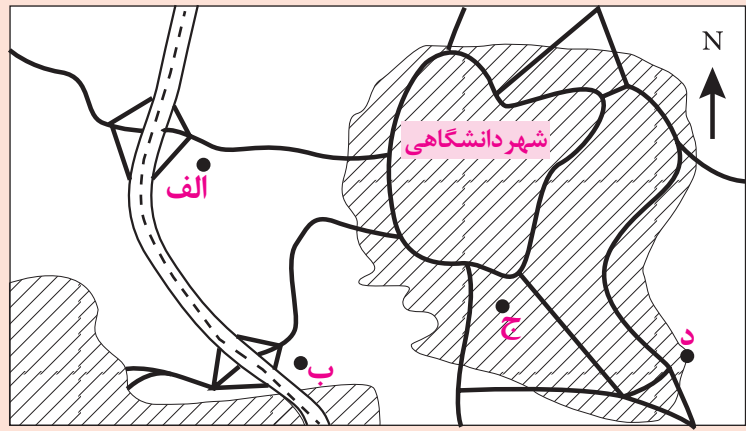
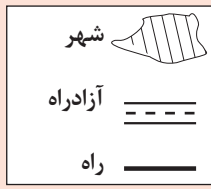
● مطالعه کاربری زمین به برنامه‌ریزان کمک می‌کند که محدودیت‌ها را بشناسند و به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی کنند که از فضاهای شهر به‌طور مناسب و متعادل استفاده شود.

## فعالیت

۱- از خانه یا مدرسه تا مکانی معین در یک خیابان را در نظر بگیرید و با مشاهده میدانی و یادداشت برداری، کاربری اراضی منطقه را مانند مثال زیر ترسیم کنید و به کلاس بیاورید.



۲- فرض کنید از شما خواسته‌اند برای احداث یک فروشگاه بزرگ و چند طبقه در داخل یا اطراف شهر دانشگاهی صفحه بعد، مکان‌یابی نمایید و یکی از ۴ مکان موجود را انتخاب کنید. جدولی رسم کنید و با توجه به اطلاعات داده شده، به هر مکان امتیاز بدهید. مکان منتخب شما کجاست؟ دلایل انتخاب خود را توضیح دهید.



- فروشگاه بزرگ به زمین وسیع و محوطه توقفگاه (پارکینگ) نیاز دارد.
- بهتر است فروشگاه برای سفارش و حمل و نقل کالا به راه‌ها و تقاطع‌های مناسب دسترسی داشته باشد.
- زمین در حاشیه و اطراف شهرها ارزان تر است.
- بهتر است حوزه نفوذ فروشگاه گسترده باشد و به شهرهای بیشتری خدمات بدهد.
- در نواحی پر تراکم و اداری، رفت و آمد به فروشگاه مشکل است و موجب ترافیک و اتلاف وقت می‌شود.

## مدیریت روستاها

بدون تردید، باید به بالا بردن کیفیت زندگی در شهر و روستا به طور هماهنگ توجه شود و در صورت بی توجهی به مناطق روستایی و خالی شدن این مناطق، مشکلات در مناطق شهری نیز افزایش می‌یابد.



روستای گیتگا (gitega) در کشور رواندا بر فراز تپه‌ای قرار دارد. برخی از مردان و زنان روستا در مزرعه کار می‌کنند و چون کار کشاورزی تکافوی زندگیشان را نمی‌کند، به کارگاه آجر پزی که در دره‌ای دور از روستا قرار دارد می‌روند و آجرها را برای فروش در کنار جاده به روستا حمل می‌کنند. زنان برای رسیدن به کارگاه آجر پزی یک ساعت در سراسیمگی دره پیاده راه می‌روند. درآمدی که آنها از فروش هر قطعه آجر به دست می‌آورند، کمتر از یک سنت است.

یک بار دیگر به عوامل دافعه مهاجرت از روستا به شهر فکر کنید. مهم ترین مشکلات روستاها را می توان به دو گروه تقسیم کرد :

**الف) مشکلات اقتصادی** براساس گزارش سازمان ملل، در بسیاری از نواحی روستایی جهان میزان فقر بیشتر از نواحی شهری است. چنین برآورد شده است که ۶۳ درصد فقر در جهان مربوط به نواحی روستایی است. ۷۶ درصد فقیران کشورهای قاره آسیا و آفریقا و آمریکای لاتین در نواحی روستایی زندگی می کنند. بین درآمد شهرنشینان و روستائینان شکاف و نابرابری زیادی وجود دارد. ایجاد فرصت های شغلی و تمایل به سرمایه گذاری در نواحی شهری بیش از مناطق روستایی است. علاوه بر نابرابری های اقتصادی، نابرابری های رفاهی نیز بین شهر و روستا وجود دارد. وضعیت دسترسی فقیران روستایی به آموزش، بهداشت و درمان، و مسکن بدتر از فقرای شهری است.

البته آنچه گفته شد بدین معنا نیست که همه شهرنشینان در جهان سطح زندگی بالایی دارند یا همه روستائیان در فقر به سر می برند.



جوانان روستا در جست و جوی شغل - تانزانیا

روستائیان عمدتاً به درآمد حاصل از کشاورزی وابسته اند. این درآمد، فصلی و ناکافی است. در برخی زمین ها میزان تولید پایین و در حد رفع نیازهای داخلی روستاهاست. بیشتر روستائیان با مسائلی چون نداشتن مالکیت زمین، کمبود زمین، یکپارچه نبودن و قطعه قطعه بودن زمین های کشاورزی و نداشتن سرمایه لازم برای کشت تجاری و سودآور دست به گریبان اند. همچنین، برای فروش محصولات خود دسترسی مناسبی به بازارها ندارند و اغلب گرفتار واسطه ها می شوند و مجبورند محصولاتشان را با قیمت بسیار کم به آنها بفروشند.



برداشت و فروش گرمک - روستایی در سنندج - ایران



زنان روستایی در کنار جاده در حال فروش سیب زمینی شیرین - نیجریه

**ب) کمبود تجهیزات و خدمات** مانند آب آشامیدنی سالم، راه و وسایل حمل و نقل، امکانات آموزشی و درمانی، و سطح پایین زندگی روستائینان.

امروزه این هر دو گروه از مشکلات تحت عنوان «فقر روستایی» بررسی می شوند. در واقع، روستائیان با فقر اقتصادی و فقر دسترسی به خدمات و امکانات روبه رو هستند.

### برنامه توسعه روستایی

برنامه توسعه روستایی برنامه ای است که با هدف بهبود زندگی اقتصادی و اجتماعی روستائینان طراحی می شود. همان طور که برای شهر پایدار به سه رکن اشاره کردیم، تحقق روستای پایدار نیز سه رکن دارد: فعال کردن اقتصاد روستا، خدمات اجتماعی و فرهنگی و حفظ محیط زیست روستا و چشم اندازهای طبیعی آن.

در گذشته، توسعه کشاورزی مهم ترین عامل توسعه روستایی محسوب می شد اما امروزه توسعه روستایی صرفاً به توسعه کشاورزی محدود نمی شود و به همه جنبه های اجتماعی و فرهنگی و محیط زیستی به طور هماهنگ اهمیت داده می شود.

**توسعه اقتصادی:** تاکنون برای حل مشکلات اقتصادی روستاها اقدامات گوناگونی در نواحی مختلف جهان انجام شده است.

برخی از مهم‌ترین این اقدامات عبارت‌اند از :

- اصلاحات ارضی یا تقسیم زمین و انتقال مالکیت آن که در کشورهای مختلف، متفاوت بوده است . اصلاحات ارضی در برخی کشورها موفق بوده و به اهداف خود رسیده و در برخی کشورها مشکلات جدیدی پدید آورده است؛
- تشکیل تعاونی‌های تولیدی روستایی؛
- گسترش انقلاب سبز و استفاده از ماشین‌آلات و فناوری در کشاورزی؛ البته فناوری‌های مربوط به انقلاب سبز گران است و همه کشاورزان توانایی مالی تهیه آنها را ندارند . ماشینی کردن کشاورزی در برخی نواحی روستایی موجب گسترش بیکاری شده است؛
- توسعه صنایع کوچک روستایی
- توسعه خدمات گردشگری و فراغتی.



کارگاه کوچک بافندگی - روستایی در هند



صنایع تبدیلی کشاورزی - ایران

**توسعه تجهیزات و خدمات:** در چند دهه اخیر، در بیشتر نواحی روستایی جهان تجهیزات و خدمات روستایی مانند بهداشت

عمومی، راه، دسترسی به رادیو و تلویزیون، مدارس روستایی، برق و آب آشامیدنی سالم گسترش یافته است. با این حال، هنوز این خدمات در حد رفع نیازهای ساکنان بسیاری از روستاها نیست. از سوی دیگر، خدمات‌رسانی به برخی روستاها به علت پراکندگی و دورافتادگی یا شرایط سخت طبیعی آنها، دشوار است.



تأمین آب آشامیدنی سالم توسط دولت - روستایی در هائیتی



آموزش بهداشت و پیشگیری از بیماری‌های واگیردار - روستایی در هند



## توسعه روستایی در ایران

بر اساس آمار سال ۱۳۹۰، تعداد روستاهای کشور حدود ۶۲۰۰۰ روستا بوده است.



فعالیت های جهادسازندگی در اوایل انقلاب اسلامی

پس از پیروزی انقلاب اسلامی، برای محرومیت‌زدایی از مناطق روستایی، به این مناطق توجه ویژه‌ای شد. در سال ۱۳۵۸ جهادسازندگی با هدف رسیدگی به مناطق محروم و استقلال کشور و خودبسندگی کشاورزی تشکیل شد و فعالیت‌های زیادی در روستاها انجام داد که از آن جمله می‌توان به ایجاد شبکه‌های آب آشامیدنی و برق، خدمات بهداشتی، آموزش مهارت‌های فنی و حرفه‌ای به روستاییان، ایجاد و توسعه راه‌های روستایی و لایروبی و نگهداری قنات‌ها اشاره کرد.

● بنیاد مسکن انقلاب اسلامی نیز از جمله نهادهایی بود که در سال ۱۳۵۸ با هدف تأمین مسکن محرومان، به‌ویژه روستاییان، تشکیل شد. تهیه و اجرای «طرح‌های هادی روستایی» از وظایف مهم بنیاد مسکن انقلاب اسلامی است.

در طرح‌های هادی روستایی کاربری‌های اراضی روستا شناسایی و نقشه‌های وضع موجود آن تهیه می‌شود. در این طرح‌ها ساماندهی کاربری‌های مسکونی، کشاورزی، خدماتی و نیازها و همچنین چگونگی گسترش روستا در آینده معین می‌شود و راهکارهایی برای بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی روستاها ارائه می‌گردد.



مرکز بهداشتی در یک روستا



در سال ۱۳۹۶، شرکت توزیع نیروی برق استان کهگیلویه و بویر احمد ۴۲ نیروگاه خورشیدی ۱ کیلوواتی به روستاهای این استان که شبکه برق رسانی نداشتند، واگذار کرد.



اجرای طرح هادی در یک روستا

## بیشتر بدانیم

در چند دهه اخیر تلاش‌های زیادی برای گسترش خدمات و تجهیزات در روستاهای کشور انجام شده است. طول مجموع راه‌های آسفالت شده روستایی در سال ۱۳۸۵، ۵۶۰۰۰ کیلومتر بوده که در سال ۱۳۹۷ به ۱۰۷۰۰۰ کیلومتر افزایش یافته است. در سال ۱۳۹۴ تعداد روستاهای متصل به شبکه برق ۵۴۰۰۰ روستا بوده و به همه روستاهایی که ساکنان آنها بیش از ۱۰ خانوار بوده، برق‌رسانی شده است. تعداد خانه‌های بهداشت در پایان همین سال به ۱۷۹۰۰ واحد رسیده است. تعداد روستاهای برخوردار از گاز در سال ۱۳۸۵ حدود ۳۰۰۰ روستا بوده که تا پایان سال ۱۳۹۴ به ۱۹۰۰۰ روستا افزایش یافته است.

## فعالیت

- ۱- اگر بخواهیم در روستاهای یک منطقه خانه بهداشت یا دبیرستان بسازیم، به نظر شما مطالعه سلسله مراتب و حوزه نفوذ روستاها چه کمکی به ما می‌کند؟ توضیح دهید.
- ۲- الف) به نظر شما در زندگی روستایی چه عواملی می‌تواند به محیط‌زیست آسیب برساند؟  
ب) درباره اقدام واگذاری نیروگاه‌های خورشیدی به روستاها (تصویر صفحه قبل) اظهار نظر کنید.  
پ) برای عمران و توسعه روستاها با توجه به حفظ محیط‌زیست پیشنهادهایی بدهید.

روستای سامان، شهرستان ساوه - استان مرکزی

## نهادهای مدیریت شهر و روستا در ایران

در کشور ما برنامه‌ریزی و مدیریت شهرها را وزارت راه و شهرسازی، شهرداری‌ها و شوراهای اسلامی شهرها برعهده دارند. مدیریت روستاها نیز برعهده دهیاری‌ها و شوراهای اسلامی روستاست. سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور (وابسته به وزارت کشور) وظیفه هماهنگی و پشتیبانی مالی، فنی و علمی از شهرداری‌ها و دهیاری‌ها را برعهده دارد و هم‌زمان بر اجرای طرح‌های عمرانی و خدمات شهری و روستایی نظارت می‌کند.



### مشارکت مردم در مدیریت شهر و روستا

شوراها برای جلب همکاری و مشارکت مردم در مدیریت شهرها و روستاها پدید آمده‌اند. اعضای شوراهای اسلامی شهر و روستا با رأی مردم انتخاب می‌شوند و بدین وسیله مردم از طریق نمایندگان خود باید در تصمیم‌گیری‌ها و اجرای برنامه‌ها در شهر و روستا دخالت داشته باشد و بر کار نهادهای مدیریت نظارت کنند. شوراهای اسلامی شهر و روستا جایگاه قانونی مهمی دارند و بر این جایگاه در قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران تصریح شده است.

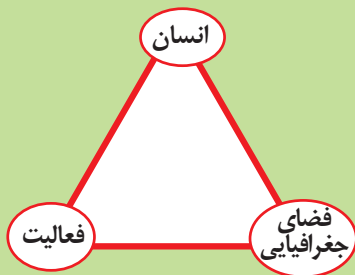
### فعالیت

- ۱- الف) کدام اصول قانون اساسی مربوط به شوراهای اسلامی شهر و روستاست؟ جست‌وجو کنید.
- ب) اعضای شورای شهر یا روستای محل زندگی شما چه کسانی هستند؟
- پ) به نظر شما، اعضای شورای شهر و روستا باید چه صلاحیت‌هایی داشته باشند؟
- ت) ترکیب اعضای شورای شهر باید از نمایندگان کدام گروه‌ها و طبقات اجتماعی باشد؟ چرا؟
- ۲- به پایگاه اینترنتی شهرداری محل زندگی خود مراجعه کنید. با راهنمایی معلم، موارد درخواست شده را استخراج نمایید و در کلاس ارائه دهید.

## آمایش سرزمین

اکنون که با برخی از مهم‌ترین جنبه‌های مدیریت شهر و روستا آشنا شدیم، لازم است بدانیم طرح‌ها و برنامه‌هایی وسیع‌تر از سطح روستا و شهر نیز وجود دارند. به‌طور کلی، سیاست‌ها و خط‌مشی‌های کلان اقتصادی و اجتماعی حکومت‌ها بر همه جنبه‌های زندگی در شهرها و روستاهای یک کشور تأثیر می‌گذارد. از این رو، در بیشتر کشورها علاوه بر برنامه‌ریزی برای تک‌تک شهرها و روستاها، برنامه‌های عمومی و کلی‌تری در سطح کشور و منطقه، یعنی آمایش<sup>۱</sup> سرزمین، تهیه می‌شود.

۱- آمایش به معنای آماده کردن و آراستن است.



آمایش سرزمین عبارت است از سامان دادن و نظم بخشیدن به فضاهای جغرافیایی و توزیع متوازن، متعادل و منطقی جمعیت، فعالیت‌ها و تجهیزات و امکانات در سطح سرزمین.

آمایش سرزمین، تنظیم رابطه انسان، فضای جغرافیایی و فعالیت است.



- **توزیع متوازن جمعیت:** از تمرکز و انبوهی جمعیت در یک یا چند مادرشهر و مهاجرت بی‌رویه از روستاها و شهرهای کوچک به شهرهای بزرگ پیشگیری می‌شود.
- **توجه به نیازهای حال و آینده:** در برنامه‌ریزی‌های عمرانی مانند احداث صنایع، مراکز درمانی، دانشگاه‌ها و جاده‌ها نیازهای جمعیتی حال و آینده مناطق مختلف کشور در نظر گرفته می‌شود.
- **توجه به حفظ محیط زیست:** در برنامه آمایش سرزمین بر بهره‌مندی منطقی و خردمندانه از منابع و حفاظت از محیط زیست تأکید و به آنها توجه می‌شود.
- **توجه به آمایش دفاعی:** انواع فعالیت‌ها و تأسیسات و تجهیزات باید به گونه‌ای استقرار و ساماندهی یابند که در زمان حمله‌های احتمالی دشمن، از آسیب و خسارت دور بمانند. در برنامه آمایش سرزمین جنبه‌های دفاع از منابع و سرمایه‌های سرزمین در مقابل دشمنان در برنامه‌ریزی به خوبی در نظر گرفته می‌شود.

- و بزرگی‌های عمده برنامه آمایش سرزمین به شرح زیر است:
- **توجه به ظرفیت‌ها و توانمندی‌های همه مناطق و استان‌های کشور:** ظرفیت‌ها و تأثیر هر منطقه در پیشرفت و توسعه عمومی کشور شناسایی می‌شود و سپس متناسب با آن، برنامه‌ریزی صورت می‌گیرد. برای مثال، اینکه در کدام مناطق کشور باید بخش کشاورزی توسعه یابد یا کدام مناطق برای گسترش بازارها و مراکز تجاری مناسب‌اند.
- **توجه به همه ابعاد توسعه:** به همه جنبه‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، دفاعی و محیطی کشور به طور هماهنگ توجه می‌شود.
- **توجه به عدالت در توسعه:** بین مناطق کشور از نظر دسترسی به منابع و امکانات تعادل برقرار می‌شود. در این برنامه به منظور تحقق عدالت اجتماعی، از توسعه نامساوی و تمرکز ثروت و سرمایه در برخی مناطق و فقر و محرومیت در مناطق دیگر جلوگیری می‌شود.

## بیشتر بدانیم

### سلسله مراتب برنامه ریزی توسعه فضایی در ایران

در کشور ما، سلسله مراتب برنامه ریزی فضایی جغرافیایی به این شرح است: در رأس هرم، طرح جامع سرزمین و بعد از آن طرح کالبدی ملی و منطقه‌ای، که حد وسط برنامه کلان ملی با سطوح پایین تر است، قرار می‌گیرد. در این برنامه‌ها، به ترتیب اصول و خط‌مشی‌های بخش‌های اقتصادی کشور شناسایی می‌شود و ظرفیت‌های محیطی، اقتصادی، اجتماعی، در سطح منطقه ارزیابی می‌گردد (آمایش ملی و منطقه‌ای). در سطح میانی، طرح جامع شهرستان (ناحیه‌ای) و طرح‌های مجموعه شهری (شهرهای بزرگ و ناحیه مادر شهری) وجود دارد. پایین ترین سطح برنامه ریزی مربوط به طرح جامع و تفصیلی شهرها و طرح‌های هادی شهری (برای شهرهای فاقد طرح جامع و معمولاً کمتر از ۲۵ هزار نفر) و طرح‌های هادی روستایی است.

## فعالیت

به طور گروهی برای همایشی که با موضوع آمایش سرزمین برگزار می‌شود، پوستری طراحی کنید و برداشت خود را از مفهوم آمایش سرزمین در این پوستر نمایش دهید.

## پایگاه‌های اینترنتی مفید

www.mrud.ir ..... وزارت راه و شهرسازی

www.imo.org.ir ..... سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور

www.maj.ir ..... وزارت جهاد کشاورزی



# فنون و مهارت های جغرافیایی

## سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)<sup>۱</sup>

### سامانه ای برای مدیریت بهتر

می دانید که ما امروزه در عصر اطلاعات و رایانه ها زندگی می کنیم. از ویژگی های این عصر این است که انسان می تواند به حجم زیادی از اطلاعات دسترسی سریع داشته باشد و بتواند آنها را به سرعت منتقل کند؛ کاری که قبلاً امکان پذیر نبوده است. کمی به زمان پیش از ظهور رایانه ها بیندیشید؛ در آن زمان چه کارهایی در عرصه اطلاعات و دانش امکان پذیر نبود که امروز ممکن شده است؟ مثال هایی بزنید و در این باره گفت و گو کنید.

بسیاری از اطلاعاتی که امروزه با آنها سروکار داریم، به نحوی با موقعیت مکانی ارتباط دارند. برای مثال، شهرها و روستاها، کارخانه ها، بناها و آثار تاریخی، پوشش گیاهی، جمعیت، ناهمواری ها، منابع و معادن، تأسیسات و تجهیزات شهری، راه ها و شبکه های حمل و نقل و ... هر یک فضایی جغرافیایی را اشغال کرده اند و ویژگی هایی دارند. به عبارت دیگر، داده ها و اطلاعات دو مؤلفه دارند: موقعیت جغرافیایی دارند (داده های مکانی) و دارای ویژگی هایی هستند (داده های توصیفی).

تا پیش از ظهور و گسترش رایانه، این اطلاعات به صورت دستی و با صرف تلاش و وقت زیاد به صورت های مختلف طبقه بندی و ثبت می گردیدند و روی نقشه ها نمایش داده می شدند. در آن زمان، قابلیت جمع آوری و ذخیره و تحلیل اطلاعات محدود بود. نقشه های سنتی و کاغذی گنجایش نمایش حجم زیاد اطلاعات، بازیابی و نمایش ارتباطات متعدد پدیده ها را نداشتند.

سامانه اطلاعات جغرافیایی در واقع، سامانه ای رایانه ای برای مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی و جغرافیایی است که می تواند با سرعت و دقت زیاد حجم زیادی از اطلاعات را پردازش کند. پردازش و تحلیل اطلاعات با GIS به تصمیم گیری می انجامد و به روند آن کمک می کند.

سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) عبارت است از مجموعه ای از سخت افزارها (رایانه، موش واره (موس)، چاپگر و...) و نرم افزارهای رایانه ای که امکان جمع آوری، ذخیره، پردازش و تجزیه و تحلیل اطلاعات و نمایش اشکال مختلف داده ها و اطلاعات جغرافیایی را فراهم می آورد.

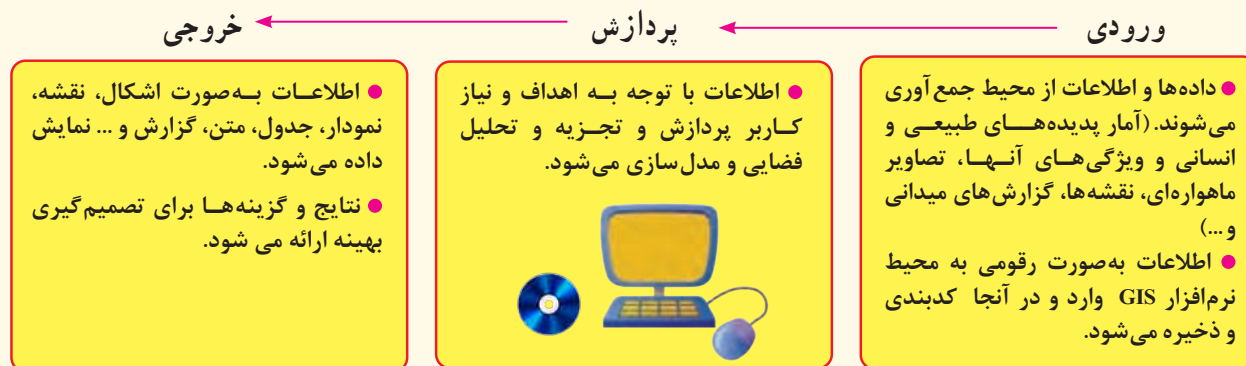
### مراحل کار در سامانه GIS

- برای استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی، با توجه به اهداف مختلف در هر زمینه، نرم افزارهایی<sup>۲</sup> طراحی شده است که باید آنها را روی رایانه نصب کرد. برای کار با این نرم افزارها باید دوره های آموزشی را گذراند.

۱- GIS مخفف سامانه اطلاعات جغرافیایی Geographic Information System است.

۲- از معروفترین نرم افزارهای GIS می توان آرک جی آی اس (Arc GIS)، کاریس (Caris)، ادرسی (Idrisi)، آرک اینفو (Arc info)، آرک مپ (Arc map) و آرک ویو (Arc View) را نام برد.

- به طور کلی هر سامانه از سه بخش ورودی، پردازش و خروجی تشکیل شده است. مراحل کار در سامانه اطلاعات جغرافیایی نیز به صورت زیر است:



### کاربردهای GIS

- امروزه این سامانه در امور متعددی چون: برنامه‌ریزی و مدیریت شهرها و روستاها، کاربری زمین، آمایش سرزمین، مدیریت منابع طبیعی، مکان‌یابی شهرک‌ها و صنایع، کشاورزی، معادن، محیط‌زیست، مخاطرات محیطی، عمران، شبکه‌های حمل و نقل، نقشه‌برداری، امور نظامی و دفاعی، شبکه‌های بهداشت و درمان و کسب و کار و تجارت کاربرد دارد.

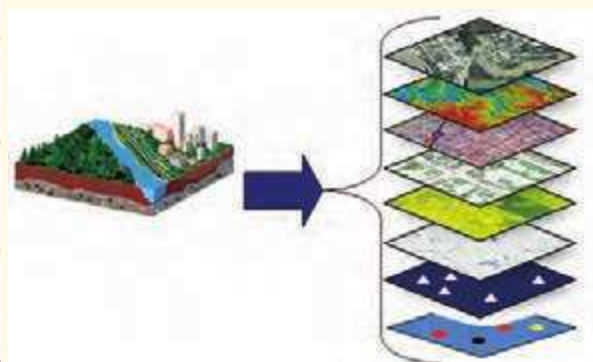
### قابلیت‌های GIS

- در سامانه اطلاعات جغرافیایی، داده‌های مربوط به پدیده‌های دنیای واقعی را می‌توان براساس اهداف مطالعه و نوع ویژگی‌های موردنظر در قالب لایه‌هایی جداگانه طبقه‌بندی و ترکیب کرد. از جمع‌بندی و تلفیق لایه‌های مختلف لایه جدیدی حاصل می‌شود که در برگیرنده اطلاعات دقیق و مورد نیاز کاربران است.

### لایه‌های داده‌ها

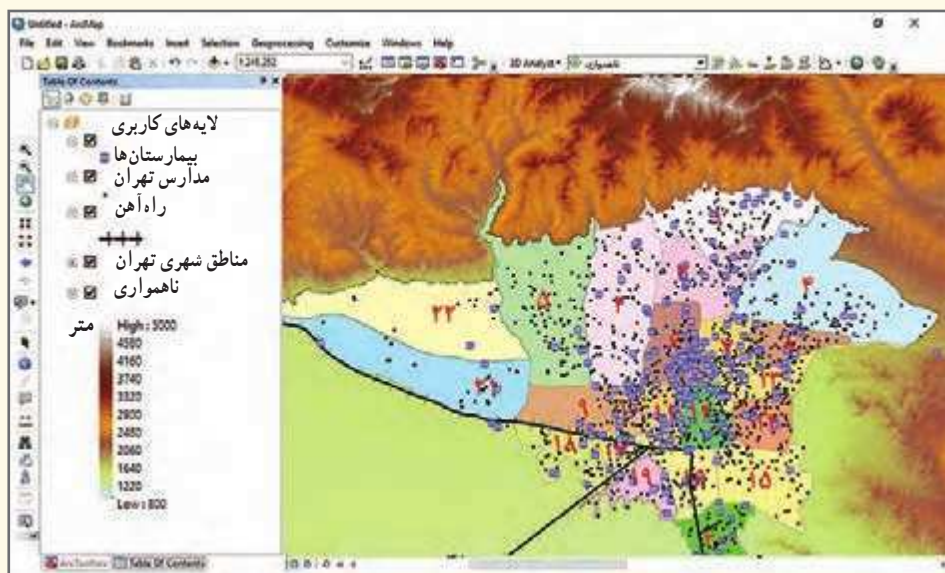


### لایه‌های داده‌ها



فرض کنید قرار است در یک ناحیه روستایی یک مرکز خدماتی مانند مدرسه، درمانگاه، سالن ورزشی و ... احداث شود. برای مکان یابی این مراکز به داده‌هایی از قبیل شیب زمین‌ها، جمعیت روستا و تراکم آن در نقاط مختلف، پوشش گیاهی، فاصله خانه‌ها، محدوده زمین‌های کشاورزی و ... نیاز داریم. این داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری می‌شوند و به صورت لایه لایه در نرم‌افزار قرار می‌گیرند. با استفاده از نقشه‌های GIS، که در واقع نقشه‌های هوشمندند می‌توانیم هر لایه از اطلاعات را که بخواهیم بازیابی و مشاهده کنیم.

- سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS قابلیت دسته بندی و برقراری ارتباط منطقی و ریاضی بین انواع اطلاعات را دارد.
- امکان به روز کردن اطلاعات در همه بخش‌ها وجود دارد.
- GIS توانایی محاسبات آماری و ریاضی را دارد.
- با GIS می‌توان مکان‌یابی کرد.



یک نمونه نقشه GIS و نوار ابزار بالای نرم‌افزار - در صورتی که نشانه ✓ از روی هر یک از گزینه‌های سمت چپ نقشه حذف شود آن لایه اطلاعات برداشته می‌شود و داده‌های مربوط به آن بر روی نقشه نمایش داده نمی‌شود.

## فعالیت

- ۱- الف - با راهنمایی معلم، بگویید نقشه بالا کدام لایه‌های اطلاعات مربوط به شهر تهران را نشان می‌دهد.
- ب - این نقشه تولید شده با نرم‌افزار GIS را با نقشه کاغذی و چاپی مقایسه کنید و چند برتری و قابلیت آن را ذکر کنید.
- ۲- برای درک بهتر همپوشانی لایه‌های اطلاعات در نرم‌افزارهای GIS، تعدادی کاغذ شفاف (طلق ترانسپرنسنت) را به یک برگه کاغذ سفید معمولی سنجاق کنید.
- نقشه استان محل زندگی خود را با استفاده از نقشه کتاب استان شناسی یا منابع دیگر روی کاغذ سفید کپی و رسم کنید.
- روی یک برگه کاغذ شفاف، که از لایه به کاغذ سفید متصل شده است، فقط شهرهای استان و مرکز استان را در جاهای مناسب به صورت نقطه رسم کنید.
- روی یک برگه کاغذ شفاف دیگر فقط راه‌های اصلی استان را در جاهای مناسب رسم کنید.
- روی برگه‌ای دیگر، رودها را رسم کنید و به همین ترتیب، چند لایه اطلاعات دیگر را انتخاب و رسم کنید.
- سپس، همه لایه‌ها را روی هم منطبق کنید و نقشه کامل و ترکیبی را مشاهده نمایید.



## فصل دوم

# جغرافیای حمل و نقل



حمل و نقل یکی از مهم ترین فعالیت های انسانی در جهان امروز است و نقش مهمی در اقتصاد و روابط بین مکان ها و نواحی دارد. سامانه های (سیستم ها) حمل و نقل، مردم و انواع فعالیت های اقتصادی را در داخل کشورها یا در سطح بین المللی به هم پیوند می دهند. آمارها نشان می دهد که در نیم قرن اخیر، میزان حمل و نقل و ارتباطات در جهان افزایش چشمگیری یافته است و تقاضا برای جابه جایی مسافر و بار هر روز بیشتر می شود. شما در این فصل با اهمیت و ضرورت شبکه های حمل و نقل، شیوه های حمل و نقل و همچنین برخی راهکارهای مدیریت آنها آشنا می شوید.

تحرک و جابه‌جایی یکی از نیازهای اساسی انسان در فعالیت‌های فردی و اجتماعی است. فکر کنید که شما و اعضای خانواده‌تان در ماه گذشته برای چه کارهایی از مکانی به مکان‌های دیگر رفت و آمد کرده و از کدام شیوه‌ها و وسایل حمل و نقل استفاده کرده‌اید. به انواع وسایل و کالاهای اطراف خود نگاه کنید و بگویید هر یک از کالاهای مورد استفاده شما در کدام نواحی دور و نزدیک تولید شده و چگونه به دست شما رسیده‌اند؟

به نظر شما زندگی ما چقدر به حمل و نقل وابسته است؟

### گسترش حمل و نقل از گذشته تا امروز



نقاشی سومری - چرخ و ارابه

● بیش از چهار هزار سال قبل، در زمان نخستین تمدن‌های کهن، انسان‌ها برای حمل بار از چارپایان استفاده می‌کردند. در آن زمان، در منطقه بین‌النهرین حمل و نقل با قایق‌های پارویی در رودخانه‌ها و کانال‌های آبی معمول بود. اختراع چرخ همچون کشف آتش تحول بزرگی در زندگی انسان آن دوره پدید آورد.

شواهد تاریخی وجود شبکه‌های حمل و نقل و گسترش آنها را در دوره‌های زمانی مختلف نشان می‌دهد. برای مثال، در نقاط مختلف قلمرو پهناور ایران در دوره هخامنشیان، راه‌ها و چاپارخانه‌هایی

ایجاد شده بود. جاده‌های سنگ‌فرشی گسترده و طولانی در امپراتوری روم که همه نقاط را به مرکز و پایتخت متصل می‌کردند و جاده ابریشم، که شرق آسیا را از طریق ایران به غرب اروپا پیوند می‌داد، نمونه‌هایی از راه‌ها در طول تاریخ بوده‌اند. به نظر شما، آیا حمل و نقل نیز در توسعه و گسترش تمدن‌ها نقشی ایفا کرده است؟ در عصر اکتشافات جغرافیایی، پیشرفت در دریانوردی و ساختن کشتی‌های پیشرفته‌تر موجب شد که سرزمین‌های نو کشف شوند و تحولات بسیاری در این نواحی جهان پدید آید.

تا پیش از انقلاب صنعتی (۱۸۴۰-۱۷۶۰ م)، وسایل حمل و نقل زمینی به کندی و با صرف زمان زیاد، مسافت‌های طولانی را طی می‌کردند و فقط میزان کمی بار را می‌توانستند حمل کنند. در خشکی‌ها، نیروی انسان و چارپایان عامل حرکت مسافر و بار و در دریاها نیروی باد محرک کشتی‌ها بود. اختراع موتور بخار تحول بزرگی در حمل و نقل آبی و ریلی به وجود آورد.

● در اوایل قرن نوزدهم، نخستین لوکوموتیوهای مجهز به موتور بخار در انگلستان ساخته شدند. قطارها در بین شهرها به حرکت درآمدند و این کشور را به زادگاه قطار تبدیل کردند. به این ترتیب، حمل و نقل ریلی موجب حرکت آسان‌تر بار و حمل بارهای سنگین به نقاط نسبتاً دور شد و به مرور رونق بسیار پیدا کرد. بعدها با کشف و استخراج نفت و استفاده از آن به جای زغال سنگ، سرعت و کارایی وسایل حمل و نقل بیشتر شد.

● در اوایل قرن بیستم، اختراع و تولید انبوه خودرو، چهره فضاهاى شهری و خارج از شهرها را تغییر داد. خیابان‌های اصلی و فرعی و تقاطع‌ها در شهرها و شبکه‌های جاده‌ای وسیع بین شهرها و روستاها ساخته شدند و به دنبال آن، مکان‌ها و مراکز خدمات راهداری مانند پمپ بنزین‌ها و تعمیرگاه‌های اتومبیل به وجود آمدند.



لوکوموتیو بخار قدیمی



خودروهای قدیمی مربوط به نیمه اول قرن بیستم

● طی جنگ جهانی دوم (۱۹۴۵-۱۹۳۹م) اولین هواپیمای جت در آلمان ساخته شد. موتور جت توان بیشتری داشت و موجب شد هواپیماهای مسافربری بزرگ‌تری ساخته شود و هواپیماهای جت مسافربری در آسمان به پرواز درآیند. بعدها با تولید هواپیماهای بوئینگ، حمل و نقل هوایی در سراسر جهان گسترش یافت.

● در نیم قرن اخیر سه عامل موجب گسترش و تحول در صنعت حمل و نقل شده است :

۱- افزایش جمعیت و تقاضا برای حمل و نقل

۲- گسترش تجارت و اقتصاد جهانی

۳- پیشرفت‌های علمی و فناوری در تولید وسایل حمل و نقل

امروزه کشتی‌های غول پیکر کانتینری و نفت کش‌ها، هواپیماهای مسافربری پهن پیکر، قطارهای تندرو و انواع خودروهای شخصی و عمومی جابه‌جایی انسان و انواع کالا را بین مکان‌های مختلف به طور چشمگیری افزایش داده‌اند.



بزرگ‌ترین هواپیمای مسافربری جهان که در سال ۲۰۰۷ میلادی تولید و به بازار عرضه شد، هواپیمای ایرباس A۳۸۰ است. این هواپیما، ۷۲ متر طول دارد و فقط در فرودگاه‌هایی قادر به فرود است که باند پرواز مناسب و تجهیزات کافی برای تخلیه تعداد زیادی مسافر و بار دارند. این هواپیما چهار موتور و دو طبقه است و می‌تواند ۵۰۰ تا ۸۰۰ مسافر را جابه‌جا کند. قیمت هر فروند از این هواپیما بیش از ۳۰۰ میلیون یورو است.



کشتی سوپر نفت کش Class TI که در سال ۲۰۰۲ میلادی ساخته شده است، ۳۸۰ متر طول دارد و می‌تواند بیش از سه میلیون بشکه نفت را حمل کند.

## نقش و اهمیت حمل و نقل

حمل و نقل عبارت است از جابه‌جایی مردم (مسافر)، بار (کالا) و اطلاعات. حمل و نقل از جنبه‌های مختلف در زندگی جوامع اهمیت دارد:

**اهمیت اقتصادی:** امروزه هیچ ناحیه‌ای خود بسنده نیست و همه نواحی، چه در داخل کشورها و چه در سطح بین‌المللی، برای رفع نیازهای اقتصادی‌شان به یکدیگر وابسته‌اند. صاحب‌نظران، حمل و نقل را کلید توسعه اقتصادی و رکن زیربنایی اقتصاد کشورها می‌دانند. فعالیت‌های اقتصادی تولید و توزیع و تجارت به شدت به شبکه‌های حمل و نقل وابسته‌اند. گردشگری نیز به عنوان یک فعالیت اقتصادی مهم در کشورها به زیر ساخت‌های حمل و نقل نیاز دارد.

**اهمیت اجتماعی:** مردم برای جابه‌جا شدن بین محل کار و سکونت، دسترسی به مراکز درمانی و بهداشتی و آموزشی، شرکت در فعالیت‌های اجتماعی، هنری و فرهنگی و امور تفریحی و گذران اوقات فراغت به حمل و نقل مناسب نیاز دارند. حمل و نقل اهمیت بسزایی در ارتباط مردم و تبادل فرهنگی بین نواحی مختلف دارد.

**اهمیت سیاسی و دفاعی:** داشتن وسایل و شبکه‌های پیشرفته حمل و نقل از عوامل قدرت ملی یک کشور محسوب می‌شود. دسترسی به کانال‌ها، بندرها، تنگه‌ها و آبراهه‌ها و نظایر آن از عوامل قدرت سیاسی کشورهاست و حکومت‌ها می‌توانند از آنها در مواقع خاص به عنوان ابزار سیاسی استفاده کنند. در طی هشت سال جنگ تحمیلی رژیم بعث عراق علیه کشور ما، حمل و نقل جاده‌ای، ریلی و هوایی نقش مهمی در جابه‌جایی نیروهای نظامی و تجهیزات در مناطق عملیاتی و موفقیت رزمندگان داشتند.

**اهمیت زیست محیطی:** حمل و نقل بر زمین، آب و هوا تأثیر می‌گذارد. آیا می‌توانید برخی از این تأثیرات را فهرست کنید؟ امروزه با توجه به نقش فعالیت‌های حمل و نقل در مسائل و مشکلات زیست محیطی، همه جوامع تلاش می‌کنند برای جلوگیری از این تأثیرات نامطلوب یا کاهش آنها و حل مشکلات، چاره‌اندیشی و برنامه‌ریزی کنند.

## جغرافیا و حمل و نقل

حمل و نقل با جابه‌جایی در پهنه مکان و فضای جغرافیایی سروکار دارد و هدف آن ارتباط دادن مکان‌ها و نواحی به یکدیگر است. بدین ترتیب ماهیت حمل و نقل اساساً جغرافیایی است و با مفاهیمی چون مکان، موقعیت مکانی، مسافت، مبدأ و مقصد سروکار دارد. شبکه‌های حمل و نقل هم از محیط جغرافیایی تأثیر می‌پذیرند و هم بر فضای جغرافیایی تأثیر می‌گذارند و آن را تغییر می‌دهند.

**جغرافیای حمل و نقل** شاخه‌ای از دانش جغرافیاست که جابه‌جایی انسان، بار و اطلاعات را در سطح زمین مطالعه می‌کند و به بررسی الگوهای پراکندگی و شیوه‌های حمل و نقل و تأثیرات آنها بر محیط به منظور برنامه‌ریزی و مدیریت مطلوب منطقه‌ای می‌پردازد. از آنجا که حمل و نقل در فعالیت‌های اقتصادی و مکان‌گزینی واحدهای تولیدی، خدماتی و تجاری نقش مهمی دارد، جغرافیای حمل و نقل، شاخه‌ای از **جغرافیای اقتصادی\*** محسوب می‌شود.

- ۱- فکر کنید و با یک مثال توضیح دهید که تنگه‌ها و کانال‌ها چگونه ممکن است به ابزار سیاسی برای یک کشور تبدیل شوند.
- ۲- چرا حمل و نقل اساساً یک موضوع جغرافیایی است؟ توضیح دهید.
- ۳- کدام اختراعات و اکتشافات، حمل و نقل را در دوره‌های مختلف زمانی متحول کرده‌اند؟
- ۴- به نظر شما تحریم حمل و نقل دریایی کشورهایی مانند فلسطین (نوار غزه) و یمن چه تأثیری بر زندگی روزانه مردم این کشورها می‌گذارد؟

### شیوه‌های حمل و نقل

به طور کلی، شیوه‌های حمل و نقل به پنج دسته تقسیم می‌شوند: ۱- حمل و نقل جاده‌ای؛ ۲- حمل و نقل ریلی؛ ۳- حمل و نقل آبی؛ ۴- حمل و نقل هوایی و ۵- حمل و نقل از طریق لوله. از این شیوه‌ها، چهار دسته به جابه‌جایی مسافر و بار و یک دسته فقط به جابه‌جایی بار اختصاص دارد.



هر یک از انواع شیوه‌های حمل و نقل مزایا و محدودیت‌های خاص خود را دارند.

### حمل و نقل جاده‌ای

حمل و نقل جاده‌ای از شیوه‌های متداول حمل و نقل در همهٔ قاره‌های جهان است. این شیوهٔ حمل و نقل برای مسافت‌های کوتاه (معمولاً کمتر از ۴۰۰ کیلومتر) مناسب‌تر است.

حمل و نقل جاده‌ای از نظر دسترسی به نقاط مختلف در مسیر راه و توقف در ایستگاه‌های متعدد انعطاف بیشتری نسبت به سایر شیوه‌های حمل و نقل دارد. برای رفتن به مکان‌های دور افتاده یا مناطق روستایی نیز اغلب از این شیوه استفاده می‌شود. احداث پایانه‌ها (ترمینال‌ها) هم در این شیوه کم هزینه‌تر است. حمل و نقل جاده‌ای نسبت به سایر شیوه‌ها قابلیت جابه‌جایی تعداد کمتری مسافر را دارد. همچنین، ظرفیت کامیون و تریلی برای حمل بار کمتر از وسایل حمل و نقل آبی و ریلی است. با ورود به عصر خودروها، جاده‌های خاکی به جاده‌های آسفالتی تبدیل شدند و



فضای جغرافیایی را تغییر دادند. از سوی دیگر، تمایل مردم جهان به داشتن خودروی شخصی همواره رو به افزایش بوده است؛ به طوری که امروزه برخی خانواده‌ها بیش از یک خودرو دارند. میزان مصرف سوخت و آلودگی محیط زیست در شیوه حمل و نقل جاده‌ای بسیار زیاد است.

از نتایج افزایش سفرها و تعداد خودروها، ایجاد تراکم ترافیکی در برخی مسیرها به‌ویژه در ایام تعطیلات و در جاده‌هایی است که گنجایش کافی برای این افزایش را ندارند. در نیمه دوم قرن بیستم، ساختن آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها برای حل مشکل ترافیکی و همچنین افزایش سرعت خودروها متداول شد.



آزاد راه قزوین - رشت - ایران



آزادراه - لهستان

## بیشتر بدانیم



● آزادراه‌ها (اتوبان) مسیرهایی با پهنای زیادند که خطوط رفت و برگشت آنها از یکدیگر جداست، تقاطع همسطح ندارند و ورود به آنها و خروج از آنها در نقاط محدودی امکان پذیر است. آزادراه‌ها معمولاً در خارج از شهرها ساخته می‌شوند و برای رفت و آمد در آنها باید عوارض پرداخت کرد. بزرگراه‌ها نیز مسیرهایی با خطوط رفت و برگشت جدا هستند که تعدادی تقاطع همسطح دارند. بزرگراه‌ها معمولاً در درون شهرها ساخته می‌شوند.

● **تقاطع همسطح:** محل برخورد دو یا چند راه ارتباطی است که در یک ارتفاع از سطح زمین ساخته شده باشند؛ مانند چهار راه‌ها و سه راه‌ها. در تقاطع‌های همسطح ممکن است در عبور و مرور اختلال به وجود آید؛ به همین علت، در آنجا از چراغ راهنمایی استفاده می‌شود.

● **تقاطع غیر همسطح:** محل برخورد دو یا چند راه ارتباطی است که هر یک از آنها در ارتفاع مختلفی از سطح زمین ساخته شده‌اند؛ به طوری که عبور و مرور یکدیگر را مختل نمی‌کنند.

## حمل و نقل جاده‌ای در ایران

تا پیش از انقلاب اسلامی مجموع طول راه‌های ایران کمتر از ۵۰ هزار کیلومتر بود. در سال ۱۴۰۱ ایران دارای بیش از ۲۸۸ هزار کیلومتر راه بوده است. تعداد و مسافت آزاد راه‌ها و بزرگراه‌های کشور نسبت به یک دهه قبل به ترتیب دو و سه برابر شده است. آزادراه‌های تهران - کرج - قزوین و تهران - قم از پرتعدادترین آزادراه‌های کشورند. طبق آمارهای راهنمایی و رانندگی، در سال ۱۴۰۱ تعداد خودروهای پلاک شده ایران از مرز ۲۲ میلیون گذشته است.



## فعالیت

### اطلس راه‌ها

به نقشه توجه کنید. این نقشه از یک اطلس راه‌ها برداشته شده است.



## راهنما

	راه آهن		آزادراه		پمپ بنزین
	رودخانه		راه اصلی		اماکن تاریخی - فرهنگی
	مقیاس		راه فرعی		اماکن مذهبی
			راه شنی (شوسه)		

مأخذ: اطلس راه‌های ایران، سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (۱۳۹۷)

- ۱- روی نقشه، فاصله بستان آباد تا دوزدوزان ۳۳ کیلومتر است (۱۳+۸+۱۲). فاصله میانہ تا تیکمه‌دانس چند کیلومتر است؟
- ۲- اگر بخواهیم از آچاچی به نظر کهریزی برویم، از چند مسیر و کدام شیوه‌های حمل و نقل می‌توانیم استفاده کنیم؟
- ۳- چرا در بخش میانی نقشه، تراکم راه‌ها کمتر از اطراف نقشه است؟
- ۴- به موازات خط آهن، کدام پدیده طبیعی وجود دارد که از داخل قطار قابل مشاهده است؟
- ۵- اگر بخواهیم از میانہ به قره چمن برویم، در چه فواصلی می‌توانیم از پمپ بنزین استفاده کنیم و برای اقامه نماز به مسجد برویم؟
- ۶- یک اطلس راه‌ها را به کلاس بیاورید. راهنمای نقشه را مشاهده کنید. سپس، به کمک معلم با استفاده از راهنمای اتصال نقشه‌ها، منطقه زندگی خود را پیدا کنید. مسیرهای سفر به نقاط روستایی و شهرهای اطراف را مشاهده و یادداشت کنید.

## وضعیت آماری حمل و نقل جاده‌ای در کشور تا پایان سال ۱۴۰۱

تعداد پایانه‌های مرزی باری و مسافری فعال	تعداد پایانه‌های باری بهره‌بردار	تعداد پایانه‌های عمومی مسافری فعال	طول راه‌های روستایی شوسه	طول راه‌های روستایی آسفالت‌شده	طول راه‌های فرعی	طول راه‌های اصلی	طول بزرگراه‌ها	طول آزادراه‌ها
۲۵ واحد	۸۲ واحد	۸۵۱ واحد	۲۰۸۸۶ کیلومتر	۱۱۱۴۳۱ کیلومتر	۳۶۷۹۷ کیلومتر	۲۶۰۱۲ کیلومتر	۲۰۳۱۲ کیلومتر	۲۸۱۳ کیلومتر
۵۰۵ میلیون تن					میزان کالای حمل شده در سطح کشور (با بارنامه)			
۱۲۷/۲۶۶ میلیون نفر					تعداد مسافر جابه‌جا شده با وسایل حمل و نقل عمومی در سطح کشور (با صورت وضعیت)			

مأخذ: سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

## حمل و نقل ریلی

حمل و نقل ریلی یکی از مهم‌ترین شیوه‌های حمل کالا و مسافر در جهان است. در این شیوه، برای انتقال از ریل و لوکوموتیوی که واگن‌های قطار را به دنبال خود می‌کشد استفاده می‌شود. حمل و نقل ریلی برای مسافت‌های متوسط و نسبتاً طولانی مناسب است و هزینه‌های آن (ترمیال) نیز در آن متوسط برآورد می‌شود. به طور کلی، جابه‌جایی با قطار امنیت زیادی دارد. همچنین، راحتی مسافران در قطار بسیار بیشتر از خودرو است. هر قطار باری می‌تواند به اندازه ده‌ها کامیون بار حمل کند و هزینه حمل قطار در مسافت‌های طولانی کمتر از جاده است. مصرف سوخت در حمل و نقل ریلی  $\frac{1}{4}$  حمل و نقل جاده‌ای است و آلودگی آن برای محیط زیست نیز بسیار کمتر است. قطارها بار را به صورت فله‌ای یا کانتینری حمل می‌کنند. احداث خطوط ریلی برخلاف جاده‌ها به زمین‌های هموار نیاز دارد و هزینه احداث خطوط آهن، به‌ویژه در نواحی دارای موانع و پستی و بلندی، و همچنین تولید یا خرید واگن‌ها و لوکوموتیوها زیاد است.

در روند تولید قطار، لوکوموتیوهای بخاری به تدریج جای خود را به لوکوموتیوهای دیزلی دادند. امروزه لوکوموتیوهای الکتریکی (برقی) بهترین نوع لوکوموتیوها از نظر سازگاری با محیط زیست‌اند.

قطار پرسرعت، تابوان - سرعت ۳۰۰ کیلومتر در ساعت (تجهیزات اصلی این قطار در ژاپن ساخته می‌شود).





## قطارهای پرسرعت

در نیمه دوم قرن بیستم، برخی کشورها مانند فرانسه، اسپانیا، آلمان و ژاپن طرح‌هایی را برای تولید قطارهای پرسرعت طراحی و آزمایش کردند. قطار پرسرعت الکتریکی که در سال ۱۹۶۴م بین توکیو و ازاکا در ژاپن به حرکت درآمد، از اولین قطارهای پرسرعت جهان است. معمولاً به قطارهایی که بیش از ۲۰۰ کیلومتر در ساعت سرعت داشته باشند قطار پرسرعت می‌گویند. شرکت‌های بزرگ تولیدکننده قطارهای پرسرعت در چند دهه اخیر وارد رقابت شده و به تدریج، رکورد سرعت را از ۱۶۰ کیلومتر در ساعت به بیش از ۳۰۰ کیلومتر در ساعت (و حتی ۴۵۰ کیلومتر در ساعت) افزایش داده‌اند. امروزه کشورهای اروپایی به‌ویژه فرانسه و آلمان و کشورهای آسیای جنوب شرقی چون ژاپن، کره جنوبی، چین و تایوان تولیدکنندگان عمده قطارهای پرسرعت هستند.



ایستگاه قطارهای پرسرعت - شینکازن - ژاپن



قطار پرسرعت - شانگهای - چین

کشورهای دارای بیشترین میزان خطوط ریلی در جهان (۲۰۱۷م)

ردیف	کشور	خطوط ریلی (هزار کیلومتر)
۱	ایالات متحده آمریکا	۲۵۰
۲	روسیه	۱۷۵
۳	چین	۱۲۴
۴	هند	۶۸
۵	کانادا	۴۶
۶	آلمان	۴۳
۷	استرالیا	۳۸
۸	برزیل	۳۷
۹	آرژانتین	۳۶
۱۰	آفریقای جنوبی	۳۱
۱۱	فرانسه	۲۹
۱۲	ژاپن	۲۷
۱۳	ایتالیا	۲۶

## پراکندگی شبکه‌های ریلی در جهان

میزان احداث شبکه‌های ریلی و دسترسی به آنها در نواحی مختلف دنیا متفاوت است. قاره اروپا گسترده‌ترین شبکه خط آهن را در میان قاره‌های جهان دارد و سفر به بیشتر کشورهای این قاره از طریق خط آهن و قطار امکان‌پذیر است. البته برخی از کشورهای جهان نیز راه آهن ندارند.

کشورهای ایالات متحده آمریکا، روسیه، چین و هند بیشترین میزان خطوط ریلی را در جهان دارند. ایالات متحده آمریکا دارای گسترده‌ترین و طولانی‌ترین شبکه ریلی در جهان است که ۸۰ درصد آن به حمل بار اختصاص دارد. بیشترین میزان خطوط سریع‌السیر و طولانی‌ترین خط قطار تندروی جهان (پکن - گوانجو به طول ۲۲۹۸ کیلومتر) متعلق به کشور چین است. در کشور پهن‌اور هند نیز سالانه میلیون‌ها نفر برای سفر از قطار استفاده می‌کنند.

(ارقام تقریبی و گرد شده است.)

## حمل و نقل ریلی در ایران

پس از انقلاب اسلامی و در چند دهه اخیر، طول خطوط راه آهن سراسری ایران افزایش یافته است.

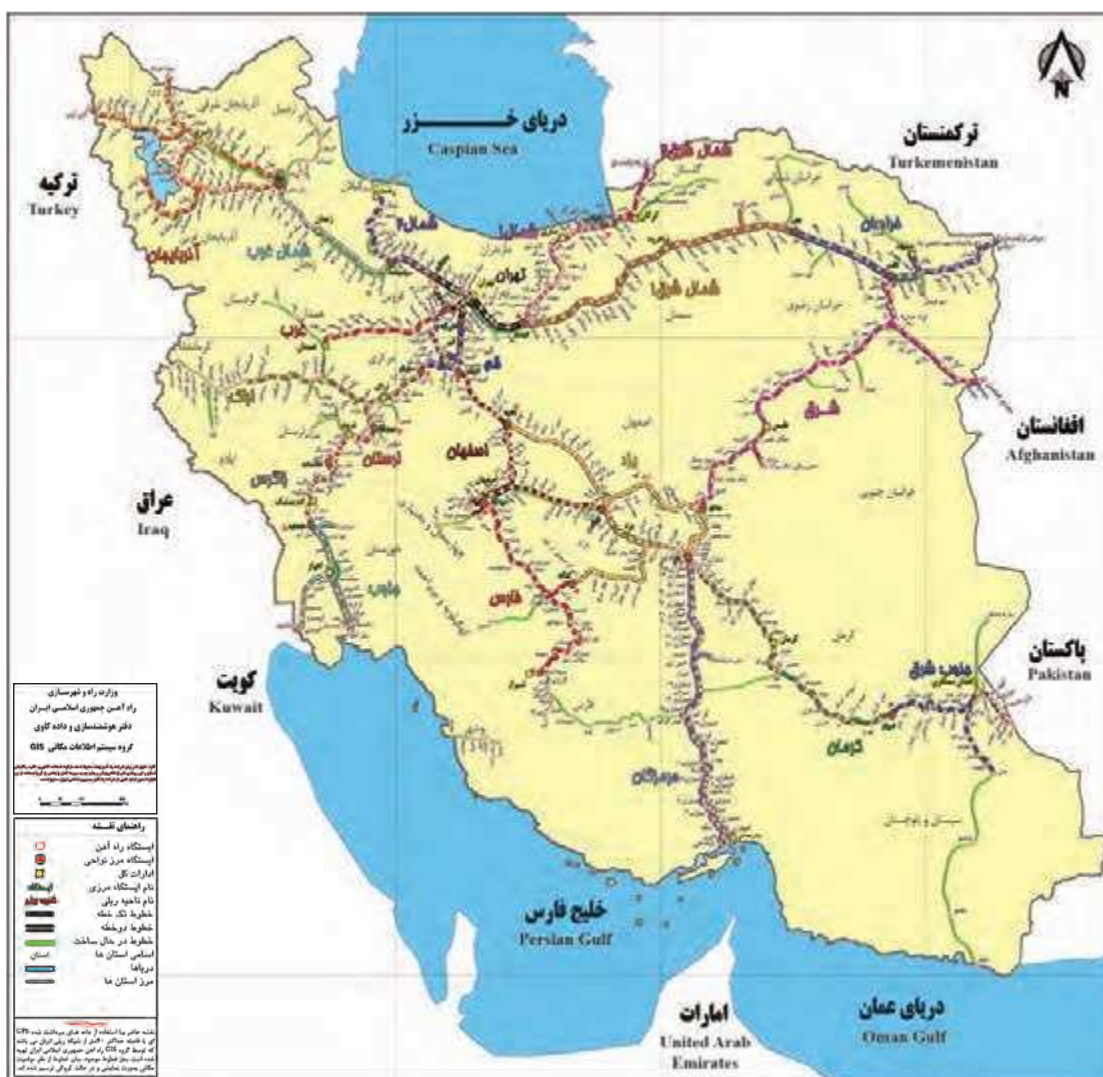
وضعیت آماری حمل و نقل ریلی ایران (۱۴۰۱)

طول خطوط ریلی ایران	تعداد مسافران جابه جا شده	میزان بار جابه جا شده
۱۵۳۰۰ کیلومتر	۳۰ میلیون نفر	۴۴/۵ میلیون تن

مأخذ: شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران

در حال حاضر، قطار پرسرعت در کشور موجود نیست و سرعت قطارها حداکثر ۱۶۰ کیلومتر در ساعت است. مسیر جلفا - تبریز (۱۴۸ کیلومتر) تنها خط برقی کشور است. مهم ترین پروژه های در دست اجرای شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران نیز عبارتند از:

- احداث راه آهن سریع السیر (قطار پرسرعت) تهران - قم - اصفهان (به طول ۴۱۰ کیلومتر)
- برقی کردن راه آهن تهران - مشهد (به طول ۱۰۰۰ کیلومتر).



نقشه شبکه حمل و نقل راه آهن ایران

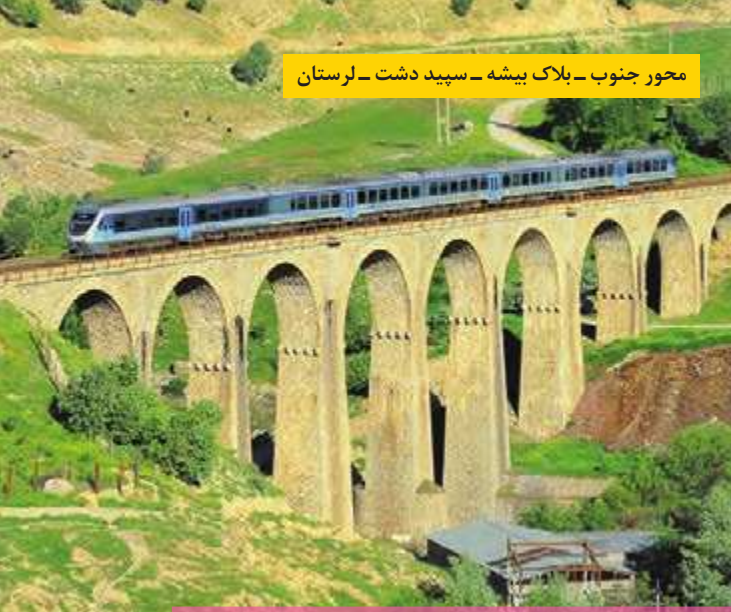
قطارباری - ایران



داخل کابین لوکوموتیو مسافری - ایران



محور جنوب - بلاک بیشه - سپید دشت - لرستان



ایستگاه شیرگاه نرسیده به قائم شهر



## فعالیت

- ۱- به نظر شما چه عواملی موجب شده است که قاره اروپا بیشترین شبکه حمل و نقل ریلی را در بین قاره ها داشته باشد؟
- ۲- با استفاده از معلومات قبلی خود پاسخ دهید. به نظر شما علت یا علل نبود راه آهن در کشورهای زیر چیست؟  
افغانستان، لیبی، قطر، نپال، کویت، سومالی
- ۳- با توجه به نقشه راه آهن صفحه قبل، به پرسش ها پاسخ دهید: **(الف)** طولانی ترین مسیرهای راه آهن سراسری ایران کدام خط ها هستند و این خطوط کدام شهرها را به هم متصل می کنند؟ (دو مورد) **(ب)** احداث راه آهن در منطقه جنوب شرقی ایران و اتصال آن به بندر چابهار چه تأثیری بر اقتصاد و تجارت ایران با کشورهای منطقه دارد؟ **(پ)** آیا راه آهن از شهر محل زندگی شما عبور کرده است؟ اگر نه، نزدیک ترین ایستگاه راه آهن به شما کجاست؟ **(ت)** توسعه خط آهن و حمل و نقل ریلی در کشور ما چه پیامدهای مثبتی دارد؟
- ۴- درباره این موضوعات تحقیق کنید و نتیجه را در کلاس بگویید: ۱- «ماشین دودی» و ورود آن به ایران؛ ۲- اولین خط آهنی که در ایران احداث شد و زمان و مکان احداث آن.

محور شمال - زرین دشت - مازندران



## حمل و نقل آبی

حمل و نقل دریایی پوشش گسترده‌ای در جهان دارد. اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و کانال‌ها مسیرهای آبی را تشکیل می‌دهند. امروزه حدود ۹۰ درصد تجارت جهانی (بر اساس وزن) را کشتی‌ها انجام می‌دهند و بدون وجود حمل و نقل آبی صادرات و واردات این حجم عظیم کالا در جهان امروز امکان‌پذیر نیست. حمل کالا با کشتی مقرون به صرفه‌ترین و ارزان‌ترین روش برای جابه‌جایی کالاها به‌ویژه کالاهای حجیم و بزرگ در مسافت‌های طولانی است. یک کشتی نفت کش (VLCC) با ظرفیت ۲ میلیون بشکه) می‌تواند حدود ۹۰۰۰ برابر یک کامیون بار حمل کند و یک کشتی کانتینری (پاناماکس TEU ۵۰۰۰) بیش از ۲۰۰۰ برابر یک کامیون ظرفیت حمل دارد. با این حال در این شیوه حمل و نقل، هزینه‌ی احداث بندر و اسکله‌ها و تجهیزات بندر و همچنین ساخت یا خرید کشتی‌ها بسیار زیاد است. همچنین، سرعت کشتی نسبت به سایر وسایل حمل و نقل کم است. کشتی‌ها یا باربری و یا مسافربری هستند.

● کشتی‌های مسافربری انواع مختلفی دارند. برخی از آنها اقیانوس پیما هستند و مسافران را از مکانی به مکان دیگر در فواصل دور می‌برند. کشتی‌های کروز کشتی‌های تفریحی گردشگری هستند که مسافران را مدت محدودی روی آب گردش می‌دهند و دوباره به مبدأ باز می‌گردانند. سفر با کشتی‌های کروز معمولاً پرهزینه است. برخی کشتی‌های کروز مانند هتل‌های چند طبقه‌اند و رستوران، سینما، تئاتر، استخر، زمین بازی و نظایر آن دارند.



● کشتی‌های فله بر و کانتینری مهم‌ترین انواع کشتی‌های باربری هستند. از کشتی‌های فله بر برای جابه‌جایی کالاهایی مانند نفت و گاز و مواد معدنی، مواد پتروشیمی و غلات استفاده می‌شود. این مواد را به صورت فله در مخازن یا تانکرهای کشتی قرار می‌دهند. از دهه ۱۹۷۰ میلادی دو تحول مهم در حمل‌ونقل دریایی ظرفیت جابه‌جایی کالا را در این شیوه سرعت بخشید: نخست، تولید کشتی‌های رو-رو (Ro-Ro) که تعداد زیادی وسیله نقلیه چرخ‌دار می‌توانند با بار به درون آن بروند و در مقصد خارج شوند. این امر هزینه تخلیه و بارگیری را کاهش می‌دهد. یکی از کاربردهای مهم این کشتی‌ها حمل خودروهای صادراتی از کشورهای سازنده به سایر کشورهاست.

دومین تحول، تولید و گسترش کشتی‌های کانتینر بر بود. قبل از تولید کانتینرها، کشتی‌ها زمان زیادی در بندرها برای تخلیه و بارگیری توقف می‌کردند. کانتینرها که از نظر اندازه استانداردهای مشخصی دارند، سرعت جابه‌جایی و تخلیه کالاها را افزایش می‌دهند. همچنین قرار گرفتن کالاها در محفظه‌های خاص و وجود برجسب‌هایی با مشخصات کالاها در روی کانتینرها مدیریت و انبارداری محموله‌ها را آسان‌تر می‌کند.



کشتی کانتینری



کشتی رو-رو

## حمل‌ونقل آبی در ایران

ایران به سبب واقع شدن در کرانه‌های دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان از نعمت بزرگ دسترسی به حمل‌ونقل دریایی برخوردار است. البته بهره‌مندی از مزایای حمل‌ونقل آبی در تجارت فقط به دسترسی به دریا محدود نمی‌شود بلکه به ساختن و توسعه و تجهیز بنادر وابسته است.

تقاضای حمل‌ونقل دریایی و عرضه خدمات بندری در کشور ما در چند دهه اخیر رو به افزایش بوده است.

۱- (Ro-Ro) مخفف Roll On-Roll Off است.

در سال ۱۴۰۱ عملکرد بارگیری و تخلیه کالا شامل فراورده‌های نفتی، کالاهای اساسی، فلزی، ساختمانی و معدنی، ماشین‌آلات و منسوجات و ... در کل بنادر کشور بیش از ۱۵۲ میلیون تن بوده است. علاوه بر آن، حدود ۱۱ میلیون نفر مسافر به بنادر مسافری کشور وارد و از آنجا خارج شده‌اند و پرتددترین بنادر مسافری به ترتیب بنادر شهید حقانی (بندرعباس)، قشم، چارک و خرمشهر بوده‌اند.



بندر امیرآباد - استان مازندران



بندر شهید رجایی - مهم‌ترین بندر کانتینری ایران



میزان تخلیه و بارگیری کالا در بنادر فعال تحت نظارت سازمان بنادر و دریانوردی ۱۴۰۲ (واحد: هزار تن)

- ۱- با توجه به نقشه صفحه قبل، فعال ترین بندر ایران در سواحل شمال و جنوب کدامند؟ از هر یک حداقل ۳ مورد بر حسب میزان تخلیه و بارگیری نام ببرید.
- ۲- کدام بندر ایران اقیانوسی است و می تواند نقش مهمی در تجارت با آسیای میانه داشته باشد؟
- ۳- الف) مهم ترین بندر کانتینری ایران کدام است؟ ب) مزایای حمل کانتینری را توضیح دهید.
- ۴- به پایگاه بانک اطلاعات دریایی ایران به نشانی [imrh.ir](http://imrh.ir) مراجعه کنید و با توجه به درخواست معلم، درباره حمل و نقل دریایی مطالبی استخراج و در کلاس ارائه کنید.

## حمل و نقل هوایی

حمل و نقل هوایی جابه جایی انسان و بار از طریق پرواز در آسمان است که از سریع ترین شیوه های حمل و نقل به حساب می آید و برای مسافت های طولانی و صرفه جویی در زمان مناسب است. حمل و نقل هوایی به احداث مسیر نیاز ندارد و ناهمواری ها و موانع بر سر راه آن نیست؛ اما احداث فرودگاه ها و تجهیزات مربوط به آن و همچنین تولید و خرید هواپیماها به سرمایه گذاری هنگفت نیاز دارد. از هواپیما برای حمل کالاهای سبک، کم حجم و ارزشمند یا مواد فاسد شدنی که باید سریع به مقصد برسند، استفاده می شود؛ مانند تجهیزات الکترونیکی، گل، دارو و مواد غذایی. حمل و نقل هوایی همچنین در موارد اضطراری مانند تصادفات و سوانح طبیعی و انسانی و یا سم پاشی مزارع کشاورزی کاربرد دارد. به طور کلی، حمل و نقل هوایی امنیت بسیار زیادی دارد و سوانح آن نسبت به تعداد پروازها بسیار اندک است. با این حال، کنترل ایمنی آن به دقت و مراقبت زیاد نیاز دارد. مصرف سوخت هواپیما نسبت به سایر وسایل حمل و نقل بسیار بیشتر و سفر با آن گران تر است.

همان طور که در ابتدای درس گفته شد، در چند دهه اخیر رقابت بین کشورهای تولید کننده برای ساختن هواپیماهای بزرگ تر و با ظرفیت بیشتر برای حمل بار یا مسافر، موجب تغییرات و تحولات زیادی در حمل و نقل هوایی شده است.

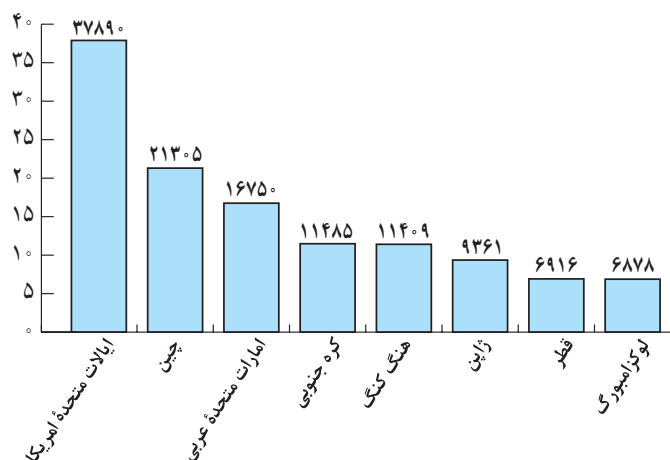


آنتونوف ۲۲۵، بزرگ ترین هواپیمای باری جهان با قابلیت حمل ۲۵۰ تن بار

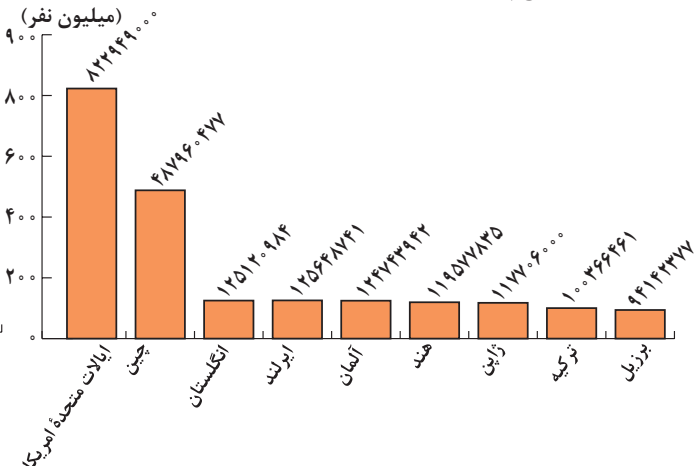


فرودگاه اینچون - کره جنوبی

کشورهایی که بیشترین حمل و نقل بار از طریق هوایی را دارند (۲۰۱۶ میلادی)



کشورهایی که بیشترین تعداد مسافر از فرودگاه‌های آنها به داخل یا خارج پرواز کرده‌اند (۲۰۱۷ میلادی)



### حمل و نقل هوایی در ایران

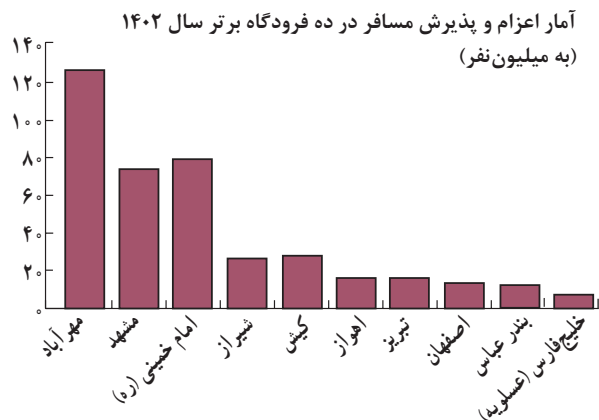
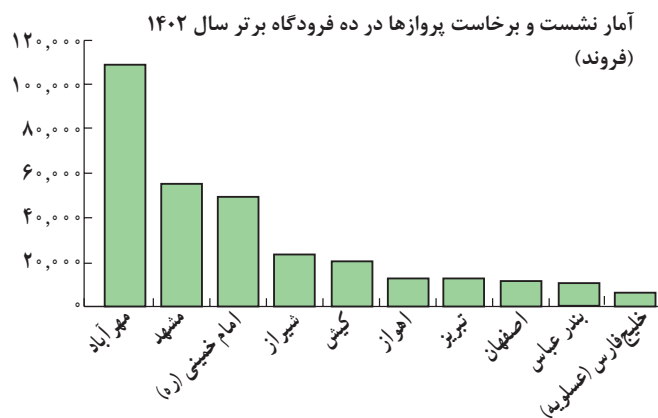
در سال ۱۴۰۱ تعداد کل فرودگاه‌های تحت مالکیت و نظارت شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران و مناطق آزاد بیش از ۶۰ فرودگاه و مجموع مسافران جابه‌جا شده از طریق پروازهای داخلی و خارجی قریب به ۳۹ میلیون نفر بوده است. در همین سال، ۳۶۳ هزار تن بار با هواپیما جابه‌جا شده است. حدود ۶۰٪ نشست و برخاست هواپیماهای کشور مربوط به سه فرودگاه است به نمودار زیر توجه کنید.



هواپیمای بویینگ ۷۴۷ باری ایران که چادر و دارو برای مناطق زلزله‌زده بارگیری کرده است.



فرودگاه بین‌المللی مهرآباد





## حمل و نقل از طریق خطوط لوله



بزرگ‌ترین سامانه خط لوله صعب العبور جهان به طول ۱۳۰۰ کیلومتر خط لوله ترانس - آلاسکا است که در زمین های یخ بسته (پرما فروست) احداث شده و نفت را از خلیج آلاسکا به سواحل اقیانوس منجمد شمالی انتقال می دهد.



عملیات احداث خط لوله گاز آلتایی به طول ۳۰۰۰ کیلومتر که گاز سیبری روسیه را به چین منتقل می کند. این عملیات در حال اتمام است.



خط لوله مارون ایران که از مناطق صعب العبور و از روی پل و رودخانه عبور کرده است.

معمولاً سیالات، یعنی مایعات و گازها، از طریق خطوط لوله از مکانی به مکان دیگر فرستاده می شود. یکی از کاربردهای مهم این روش، انتقال نفت خام و فراورده های نفتی، گاز و مواد پتروشیمی است که در داخل یک کشور یا بین کشورها صورت می گیرد. لوله های نفتی عمدتاً از فولاد ساخته شده اند و ممکن است در زیر زمین کار گذاشته شوند یا از روی زمین و یا حتی بستر دریا عبور کنند. بر سر راه لوله ها ایستگاه های پمپاژ وجود دارد. گاز طبیعی، نفت خام و فراورده های نفتی با فشار به درون لوله ها رانده می شوند. در نزدیکی برخی مکان های توزیع فراورده هایی مانند گاز شهری، ایستگاه های فشار شکن یا اُفت فشار قرار می دهند.

از مزایای خطوط لوله، انتقال حجم عظیمی از مایعات به طور شبانه روزی است که بسیار مقرون به صرفه است. انتقال مواد از طریق لوله کمتر به محیط زیست آسیب می رساند. با این حال، احداث و تعمیر لوله ها و ایستگاه های واسطه ای به سرمایه گذاری فراوان نیاز دارد. همچنین، خطوط لوله از نظر حوادث غیر مترقبه مانند زلزله یا جنگ به مراقبت زیاد نیاز دارند؛ زیرا ممکن است باعث انفجار و آتش سوزی شوند. البته امروزه با به کارگیری تجهیزات هوشمند، مواردی چون صدمات، نشست مواد و حتی خوردگی لوله ها به سرعت به ایستگاه ها اعلام می شود. در سال ۲۰۲۲ میلادی بیش از ۳/۵ میلیون کیلومتر خط لوله در سراسر جهان وجود داشته است.

## حمل و نقل از طریق خطوط لوله در ایران

نخستین گام برای احداث خط لوله سراسری، که فراورده های نفتی را از پالایشگاه آبادان به مرکز یعنی تهران می رساند، در سال ۱۳۳۶ بر داشته شد و از آن زمان، خطوط لوله همواره در حال گسترش بوده است. نفت خام از طریق خطوط لوله از چاه ها به پالایشگاه منتقل می شود. سپس فراورده های نفتی نظیر نفت سفید، گازوئیل، و بنزین با لوله به مخازن و انبارهای سراسر کشور منتقل می شوند و از مخازن نیز با تانکر به جایگاه های سوخت حمل می شوند. اساس کار شبکه گازرسانی کشور نیز استفاده از



خطوط لوله است. امروزه ایران با در اختیار داشتن بیش از ۱۵۱۰۰ کیلومتر خط لوله نفت و حدود ۳۹۲۲۰ کیلومتر خطوط لوله اصلی (فشار قوی) گاز طولانی‌ترین خطوط لوله نفت و گاز را در میان کشورهای عضو اوپک دارد. در عرصه تجارت جهانی، کشور ما گاز طبیعی را از طریق خطوط لوله به کشورهای ترکیه، عراق، آذربایجان و ارمنستان صادر می‌کند و برنامه‌هایی نیز برای صدور گاز به دیگر کشورهای همسایه یا کشورهای دور دست دارد. همچنین کشور ما قابلیت ایجاد خطوط لوله ترانزیت برای ارسال فرآورده‌ها

از کشوری به کشور دیگر را داراست. برای مثال، انتقال گاز از ترکمنستان به کارگران توانمند ایرانی در حال تعویض خط لوله مارون - ایران افغانستان از طریق خطوط لوله در ایران می‌تواند منبع درآمد برای کشور ما محسوب شود.

### بیندیشیم

- **مقایسه کنید:** در سال ۱۳۹۶ بیش از ۱۲۳ میلیارد لیتر نفت خام و فرآورده‌های نفتی در کشور از طریق خط لوله منتقل شده است. اگر خطوط لوله نبود، برای انتقال این میزان نفت و فرآورده‌های نفتی به چند هزار تانکر نفت کش نیاز داشتیم و اگر این حجم از انتقال به شیوه حمل و نقل جاده‌ای صورت می‌گرفت، با مشکلات متعددی چون مصرف سوخت زیاد تانکرها، ترافیک، تصادفات جاده‌ای، و آلودگی‌های محیطی ناشی از جابه‌جایی‌ها روبه‌رو بودیم.
- طول خطوط لوله گاز درون شهری در کشور ما بیش از ۳۲۰/۰۰۰ کیلومتر یعنی در حدود فاصله زمین تا کره ماه است.

### فعالیت

- ۱- اگر خطوط لوله نفت و گاز در کشور نبود با چه مشکلاتی در توزیع و مصرف فرآورده‌های نفتی و گاز روبه‌رو می‌شدیم؟ توضیح دهید.
- ۲- با توجه به آمار و ارقام این درس، تعداد مسافران و میزان بار جابه‌جا شده در ایران را در چهار شیوه حمل و نقل ریلی، جاده‌ای، هوایی و آبی مقایسه کنید.
- ۳- روی یک برگ کاغذ A۴ جدولی مشابه جدول زیر طراحی کنید و با استفاده از یافته‌های خود در این درس مزایا و محدودیت‌های انواع شیوه‌های حمل و نقل مسافر و بار را داخل ستون‌ها توضیح دهید...

خط لوله	هوایی	آبی	ریلی	جاده‌ای
سرعت - زمان				
نوع و حجم بار	مناسب برای سیالات و...			
راحتی مسافر	-			
آلودگی محیط زیست				آلاینده‌گی زیاد، تخریب زیستگاه‌ها، آلودگی هوا
مسافت	بسیار طولانی			
ترافیک	-			
هزینه				

۴- تحقیق کنید: چرا روز ۲۶ آذر ماه «روز ملی حمل و نقل» نام گرفته است؟

همان طور که در درس گذشته آموختید، در پنجاه سال اخیر، تقاضای حمل و نقل مسافر و بار در جهان رشد چشمگیری داشته است. این تقاضا، هم به صورت کمی، یعنی تقاضای افزایش مسیرها و وسایل حمل و نقل مانند جاده‌ها، بنادر، فرودگاه‌ها، و هم از نظر کیفی، یعنی بهبود سرعت، کاهش زمان و هزینه‌ها، رفاه و ایمنی بیشتر و... بوده است. به همین سبب و با توجه به نقش حمل و نقل در فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی، «مدیریت حمل و نقل» و «حمل و نقل پایدار» یکی از موضوعات مهم در همه‌ی جوامع است.

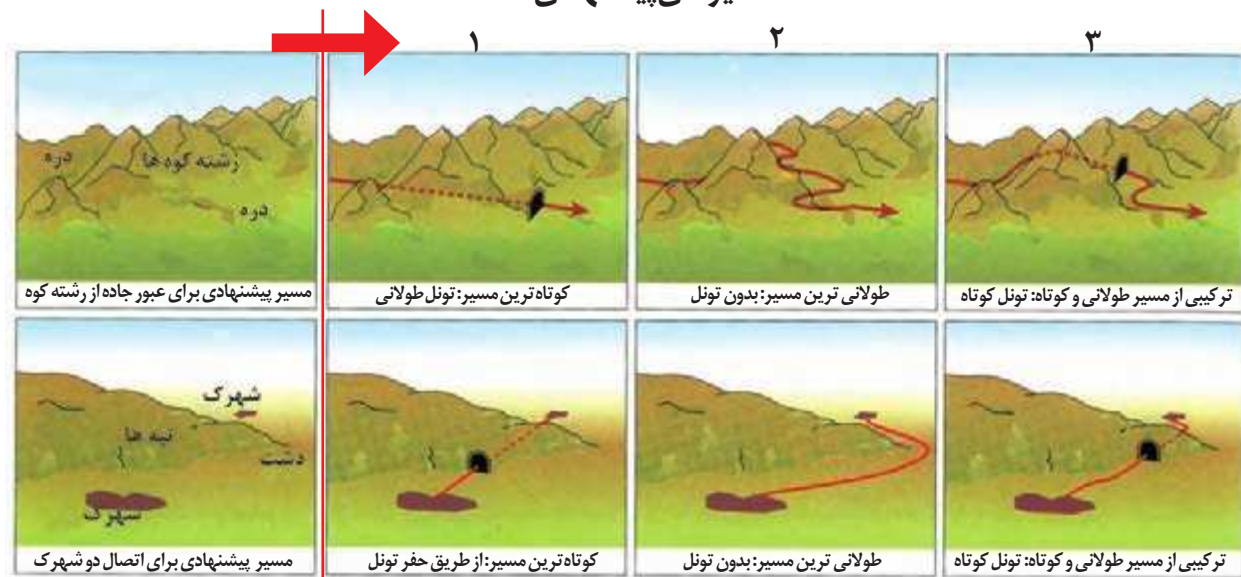
**مدیریت حمل و نقل** عبارت است از کلیه‌ی فعالیت‌های برنامه‌ریزی و اجرایی با هدف بهینه‌کردن سامانه‌های حمل و نقل. **حمل و نقل پایدار** یعنی حمل و نقلی که در آن نیازهای مربوط به حمل و نقل به خوبی رفع شود و دسترسی عادلانه همه‌ی مردم، ایمنی آنها و سلامت محیط‌زیست در برنامه‌ریزی برای حال و آینده‌ی آن در نظر گرفته شود.

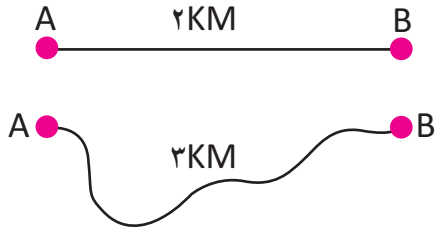
به طور کلی، در مدیریت و برنامه‌ریزی حمل و نقل به عواملی چون دسترسی، نوع و حجم محموله‌ها، سرعت و زمان انتقال، هزینه، تقاضا، ویژگی‌های طبیعی، محیط زیست و ایمنی توجه می‌شود. اکنون این ۸ عامل را بررسی می‌کنیم.

## ۱ دسترسی (مسیرها و شبکه‌ها)

معمولاً کوتاه‌ترین مسیر بین دو نقطه، یک خط مستقیم است. هرچه مسیر کوتاه‌تر باشد، هزینه‌ی احداث آن کمتر است. با این حال، مسیرها به دلایل مختلف همیشه به صورت مستقیم نیستند و اغلب، انحراف و پیچ و خم پیدا می‌کنند. دلایل انحراف و پیچ و خم راه‌ها ممکن است موانع طبیعی مانند رشته‌کوه‌ها، باتلاق‌ها و دریاچه‌ها یا عوامل انسانی مانند ساختمان‌ها، پل‌ها و جلوگیری از ایجاد ترافیک در برخی نقاط باشد. به این تصاویر توجه کنید و برداشت خود را توضیح دهید.

### مسیرهای پیشنهادی





$$\text{شاخص انحراف (\%)} = \frac{\text{طول مسیر قابل احداث بین دو مکان}}{\text{طول مسیر مستقیم بین دو مکان}} \times \frac{100}{1}$$

$$\frac{3}{2} = 1.5 \quad \frac{3}{2} \times \frac{100}{1} = 150$$

همان طور که گفته شد، هرچه میزان انحراف یا پیچ و خم ها کمتر باشد، احداث راه آسان تر و کم هزینه تر است. میزان انحراف از مسیر مستقیم را می توان محاسبه کرد و درصد آن را به دست آورد. به این میزان، «شاخص انحراف» گفته می شود.

شاخص مطلوب یعنی بدون هیچ گونه انحراف، ۱۰۰ در نظر گرفته می شود. بنابراین، در مثال روبه رو شاخص ۱۵۰ به معنای آن است که کوتاه ترین مسیر ممکن برای ساختن راه بین دو مکان A و B، برابر مسیر مستقیمی است که آن دو مکان را به یکدیگر مربوط می کند.

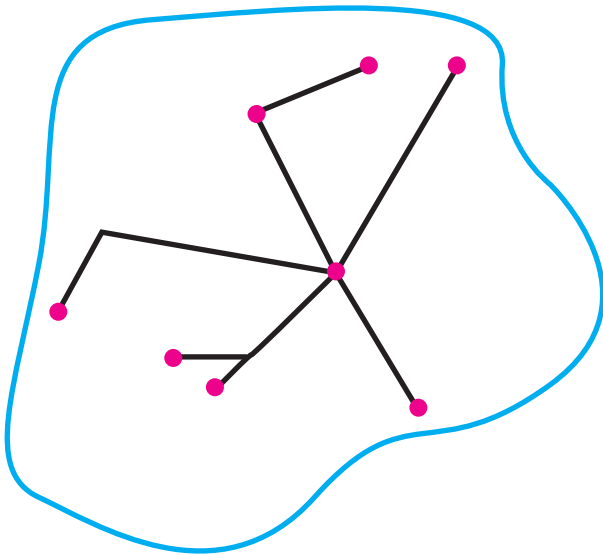
**شبکه:** شبکه عبارت است از تعدادی مکان های جغرافیایی که به صورت یک سامانه (سیستم) به وسیله مسیرهایی به یکدیگر پیوند داده شده اند.

هر شبکه از دو بخش اصلی تشکیل می شود:

۱- گره ها یا نقاطی که به وسیله مسیرها به هم مربوط می شوند؛

۲- مسیرها یا خطوطی که بین مکان ها قرار گرفته اند.

با تحلیل مسیرها و گره ها می توان قابلیت دسترسی و کارایی یک شبکه را بررسی کرد. به نقشه زیر توجه کنید؛ روی این نقشه تعدادی از نقاط به وسیله مسیرها به یکدیگر متصل شده اند. برای ارتباط هر مکان با مکان های دیگر، دو ماتریس الف و ب ترسیم شده است.



ب	ماهان	فردوس	جعفرآباد	پشت رود	دره شور	محمودیه	امیریه	قلعه خان	جمع تعداد نقاط
ماهان	۰	۱	۳	۲	۲	۴	۱	۱	۱۴
فردوس	۱	۰	۲	۱	۱	۳	۲	۱	۱۱
جعفرآباد	۳	۲	۰	۲	۱	۱	۳	۳	۱۵
پشت رود	۲	۱	۲	۰	۱	۳	۱	۲	۱۲
دره شور	۲	۱	۱	۱	۰	۲	۲	۲	۱۱
محمودیه	۴	۳	۱	۳	۲	۰	۴	۴	۲۱
امیریه	۱	۲	۳	۱	۲	۴	۰	۲	۱۵
قلعه خان	۱	۱	۳	۲	۲	۴	۲	۰	۱۵

در این ماتریس، تعداد نقاطی که برای رفتن از هر مکان به مکان دیگر در سر راه قرار دارد، نشان داده شده است. برای مثال، دو نقطه دره شور و جعفرآباد بر سر راه فردوس به جعفرآباد قرار دارد و در مسیر ماهان به جعفرآباد، سه نقطه فردوس و دره شور و جعفرآباد، بر سر راه است. (کوتاه ترین مسیر در نظر گرفته می شود.)

الف	ماهان	فردوس	جعفرآباد	پشت رود	دره شور	محمودیه	امیریه	قلعه خان	جمع مسیر کیلومتر
ماهان	۰	۲۱	۹۲	۷۸	۷۱	۱۶۴	۴۷	۷۷	۵۵۰
فردوس	۲۱	۰	۷۱	۵۷	۵۰	۱۴۳	۶۸	۷۷	۴۸۷
جعفرآباد	۹۲	۷۱	۰	۹۰	۲۱	۷۲	۱۳۹	۱۴۸	۶۳۳
پشت رود	۷۸	۵۷	۹۰	۰	۶۹	۱۶۲	۵۳	۱۳۴	۶۴۳
دره شور	۷۱	۵۰	۲۱	۶۹	۰	۹۳	۱۱۸	۱۲۷	۵۴۹
محمودیه	۱۶۴	۱۴۳	۷۲	۱۶۲	۹۳	۰	۲۱۱	۲۲۰	۱۰۶۵
امیریه	۴۷	۶۸	۱۳۹	۵۳	۱۱۸	۲۱۱	۰	۱۲۴	۷۶۰
قلعه خان	۷۷	۷۷	۱۴۸	۱۳۴	۱۲۷	۲۲۰	۱۲۴	۰	۹۰۷

در این ماتریس، طول مسیرها از یک مکان به مکان دیگر آمده است. برای مثال، از ماهان تا فردوس باید ۲۱ کیلومتر و تا جعفرآباد ۹۲ کیلومتر پیموده شود. (کوتاه ترین مسیر در نظر گرفته می شود.) سپس، جمع مسیرهای دسترسی هر مکان به مکان های دیگر را به دست می آوریم.

با توجه به ماتریس\* الف، هرچه مجموع طول مسیرهای پیموده شده، از یک مکان به مکان های دیگر کمتر باشد، دسترسی آن مکان به سایر مکان ها بهتر است. در ماتریس الف، مکان های فردوس و دره شور کمترین مجموع طول مسیر را با اعداد ۴۸۷ و ۵۴۹ کیلومتر دارند. در ماتریس ب چنین در نظر گرفته می شود که برای رفتن از یک مکان به مکان های دیگر، هرچه تعداد نقاطی که بر سر راه قرار می گیرند کمتر باشد، قابلیت دسترسی آن مکان مطلوب تر است؛ زیرا تعداد نقاط بیشتر به معنای تراکم رفت و آمد و تأخیر زمانی بیشتر است. بنابراین، در ماتریس ب مکان های فردوس و دره شور با کمترین نقاط بر سر راه در جدول یعنی تعداد ۱۱ نقطه، مطلوب ترین دسترسی را دارند.

## فعالیت

۱- با توجه به نقشه منطقه فرضی، ماتریس الف و ب را برای شبکه راه ها رسم کنید. سپس بگویید کدام مکان ها مطلوب ترین و نامطلوب ترین دسترسی را دارند.

۲- طول مسیر مستقیم بین رودبار و دستگرد ۴ کیلومتر است. ولی احداث یک راه مستقیم بین این دو مکان میسر نبوده است. با توجه به نقشه شاخص انحراف را برای این مسیر حساب کنید.



نقاطی که در یک شبکه دسترسی مطلوبی دارند، علاوه بر برنامه‌ریزی حمل و نقل در مطالعات مکان‌یابی نیز مورد توجه قرار می‌گیرند؛ برای مثال، در مکان‌یابی برای احداث یک فروشگاه، کارخانه یا تعیین یک روستا یا شهر به‌عنوان مرکز خدمات‌دهی به سایر سکونتگاه‌های اطراف.

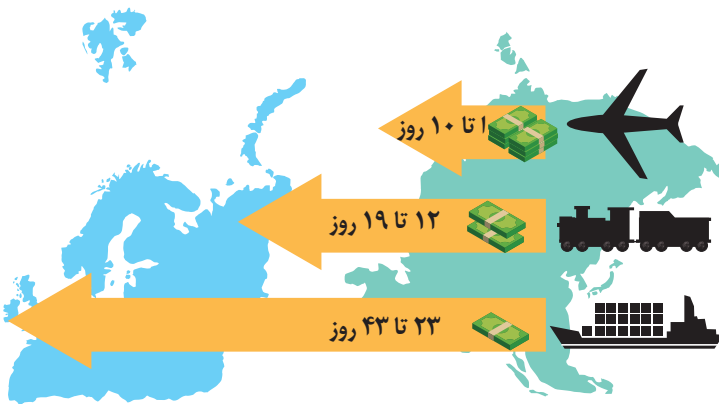
## ۲ نوع و حجم محموله

در انتخاب شیوه حمل و نقل به نوع و حجم محموله‌ها توجه می‌شود؛ برای مثال، شیوه حمل و نقل برخی کالاها که به مراقبت خاص یا کاتینرهای یخچال‌دار نیاز دارند، مانند گل، دارو یا مواد غذایی، با شیوه حمل کالاها با گرانی قیمت، مانند تجهیزات الکترونیکی یا کالاهای سنگین و حجیم، مانند زغال‌سنگ و آهن، متفاوت است. به‌طور کلی، هرچه حجم محموله بیشتر باشد، هزینه حمل آن کمتر می‌شود.

## ۳ سرعت و زمان

در برنامه‌ریزی حمل و نقل، سرعت رسیدن مسافر یا کالا به مقصد و زمانی که برای نقل و انتقال طی می‌شود، اهمیت دارد. برخی کالاها باید به سرعت حمل شوند و به مقصد برسند؛ در حالی که برای برخی دیگر، صرف زمان طولانی مشکلی ایجاد نمی‌کند.

## ۴ هزینه‌ها



طرح‌واره رابطه بین زمان و هزینه شیوه‌های مختلف حمل و نقل

در برنامه‌ریزی حمل و نقل برای هر ناحیه، هزینه‌های سرمایه‌ای و عملیاتی برای ساختن راه‌ها، پایانه‌ها و خرید ناوگان و همچنین بازدهی آنها محاسبه می‌شود؛ برای مثال، حمل و نقل ریلی به سرمایه‌افراوانی نیاز دارد اما بازدهی آن در آینده، هزینه سرمایه‌گذاری را جبران می‌کند، مسافر و بار بیشتری حمل می‌شود و ترافیک ندارد. هزینه انرژی نیز مهم است. هرچه قیمت انرژی مصرف شده در یک شیوه حمل و نقل بیشتر باشد، هزینه حمل بیشتر می‌شود.

## ۵ تقاضا

در مدیریت حمل و نقل باید به میزان و نوع تقاضا توجه کرد. برای مثال، ناحیه‌ای که در آن جمعیت زیادی نیاز به جابه‌جایی دارند یا رساندن خدمات آموزشی و بهداشتی به آنها ضروری است، نسبت به نواحی‌ای که تقاضای حمل و نقل فصلی یا موقتی دارند، در اولویت قرار می‌گیرند.

## ۶ ویژگی‌های طبیعی

ویژگی‌های طبیعی نواحی بر مدیریت سامانه‌های حمل و نقل تأثیر می‌گذارد. آب و هوا بر حمل و نقل تأثیر مستقیم دارد. برای مثال، در کشورهای اسکانديناوی با توجه به زمستان‌های سخت، بارش برف و یخبندان، تجهیزات خاصی در پاک‌سازی جاده‌ها یا احداث

فرودگاه‌ها به کار می‌رود. نوع سواحل از نظر بریدگی یا مخاطرات محیطی مانند سونامی\* یا طوفان‌های موسمی بر احداث و مدیریت بندرگاه‌ها تأثیر می‌گذارد. ناهمواری‌ها بر انتخاب شیوه حمل و نقل تأثیر دارند، به طور مثال: احداث خط آهن در نواحی مرتفع و تپه ماهوری با نواحی مسطح فرق دارد. بنابراین، با توجه به تأثیر ویژگی‌های طبیعی و هزینه‌های فناوری اجرای طرح‌های حمل و نقل باید مطالعه و بررسی شود.

## ۷ حفظ محیط زیست

توسعه حمل و نقل نگرانی‌های جدی درباره حفظ محیط زیست به وجود آورده است. مشکلات زیست محیطی ناشی از حمل و نقل از دو جنبه قابل توجه است:

### الف) تأثیر حمل و نقل بر مصرف انرژی

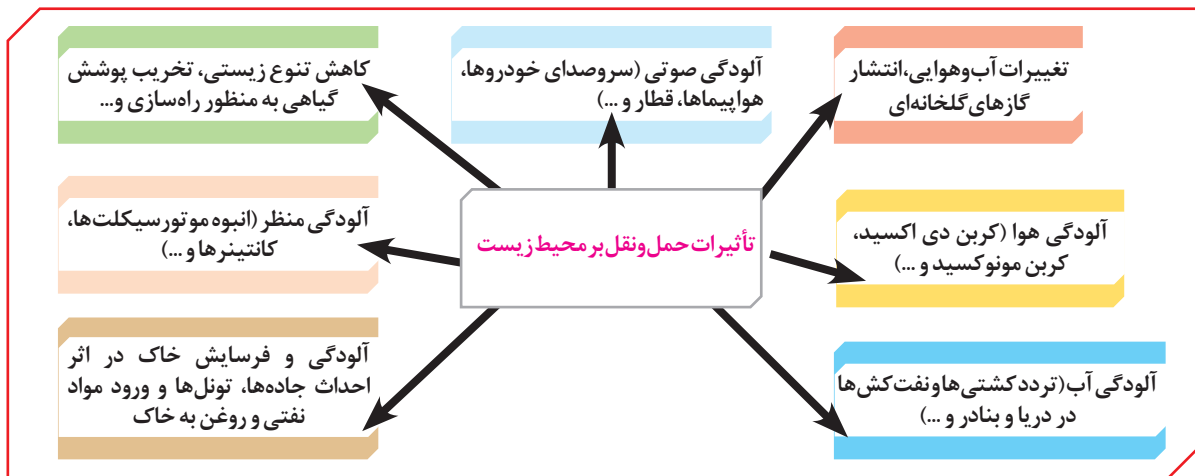
همه روزه در جهان میزان زیادی انرژی برای حمل و نقل مسافر و بار مصرف می‌شود. با توسعه وسایل حمل و نقل موتوری، مصرف سوخت‌های فسیلی بسیار افزایش یافته است. در چند دهه اخیر از انرژی‌های جایگزین مانند انرژی الکتریکی یا انرژی‌های نو (خورشیدی) برای حمل و نقل استفاده شده اما به کارگیری این انرژی‌ها هنوز بسیار محدود است و از نظر هزینه و فناوری مشکلات و تنگناهای زیادی دارد.



اتوبوس هیبریدی\* (دیزل - الکتریکی) فرانسه

### ب) تأثیر حمل و نقل بر محیط زندگی

به نمودار تأثیرات حمل و نقل بر آب، هوا و زمین توجه کنید و آنرا توضیح دهید.



در برنامه‌ریزی و مدیریت حمل و نقل باید تلاش شود که تأثیرات نامطلوب حمل و نقل بر محیط به کمترین حد ممکن برسد.



پایش حمل و نقل جاده‌ای - ایران



پایش مسافران و چمدان‌ها با تجهیزات ویژه، فرودگاه امام خمینی (ره)



علائم ایمنی در حاشیه خطوط لوله نفت - ایران

یکی از موضوعات مهم در مدیریت حمل و نقل، تأمین ایمنی مسافران و کالاها در هنگام جابه‌جایی است. با اختراع و گسترش وسایل حمل و نقل موتوری مسئله تصادفات و مرگ و میر یا زخمی شدن مسافران پیش آمد که البته این حوادث در حمل و نقل جاده‌ای بیش از سایر شیوه‌های حمل و نقل است.

برای حفظ ایمنی در حمل و نقل، فعالیت‌های مختلفی انجام می‌گیرد:

- وضع قوانین و مقرراتی که موجب رعایت نکات ایمنی می‌شود؛ مانند مقررات راهنمایی و رانندگی، مقررات جابه‌جایی کالا و ...
- استفاده از تجهیزات ویژه در وسایل حمل و نقل مانند کمربند ایمنی و کیسه هوا در خودروها یا جلیقه نجات در هواپیماها و کشتی‌ها و ...

- روش‌ها و تجهیزاتی که برای پایش و نظارت بر حمل و نقل خصوصی و عمومی به کار گرفته می‌شود؛ مانند دوربین‌های کنترل سرعت در جاده‌ها یا کنترل چمدان‌ها و مسافران با اشعه X در فرودگاه‌ها و ...
- تقویت فرهنگ ایمنی: به موازات گسترش حمل و نقل، آموزش نکات ایمنی باید افزایش یابد؛ برای مثال، اصول رانندگی صحیح در جاده‌ها و رعایت نکاتی نظیر پرهیز از سبقت و سرعت غیرمجاز، استراحت کافی قبل از حرکت، و پرهیز از صحبت کردن با تلفن همراه باید تقویت شود.

به ساکنان مناطق نزدیک ریل‌های قطار باید آموزش داده شود که از توقف روی ریل‌ها خودداری کنند؛ زیرا رانندگان قطار نمی‌توانند بلافاصله پس از مشاهده عبور از پیاده، قطار را متوقف کنند. همچنین خطرات پرتاب اشیاء به سمت قطارها را که علاوه بر خسارت زدن به اموال عمومی، موجب زخمی شدن مسافران می‌شود، باید به آنان گوشزد کرد.

به ساکنان روستاها و مزارع مجاور خطوط لوله انتقال نفت و گاز باید آموزش داده شود که از حفاری‌های غیرمجاز در این نواحی و دستکاری لوله‌ها پرهیزند؛ زیرا در غیر این صورت، با خطر انفجار و سوختگی شدید روبه‌رو می‌شوند.



طبق آمار، فقط در سال ۱۳۹۶ حدود ۱۶ هزار نفر در حوادث رانندگی ایران جان خود را از دست داده‌اند. سازمان پزشکی قانونی مرگ ۳۱۵ هزار نفر را در تصادفات ۱۴ سال اخیر تأیید کرده که این آمار برابر جمعیت ۱۵ تا ۲۰ شهر کشور است. به این ترتیب، ایران از نظر تصادفات و تلفات رانندگی در جهان رتبه بالایی دارد. با ترویج آموزش صحیح رانندگی در جاده‌ها و رعایت نکات ایمنی، رفع نقایص خودروها و بهتر شدن جاده‌ها باید این حوادث را به حداقل رساند.

یکی از گام‌های مهم در زمینه فرهنگ ایمنی، تقویت «فرهنگ بیمه» است. بیمه مسافران، بیمه وسایل حمل و نقل و بیمه اموال و باری که از جایی به جای دیگر حمل می‌شود، به بیمه‌گذاران کمک می‌کند که آسودگی خاطر داشته باشند و پس از وقوع حوادث احتمالی، بخشی از خسارت‌ها و ضررهایشان جبران شود.

## حمل و نقل چندوجهی

حمل و نقل چندوجهی یا چندمنظوره، ترکیبی از دو یا چند شیوه مختلف حمل و نقل است. امروزه برنامه‌ریزان تلاش می‌کنند که در برنامه‌های مختلف به جای یک شیوه حمل کالا از مبدأ تا مقصد، از دو یا چند شیوه استفاده شود تا بتوان زمان و هزینه حمل و نقل را به خوبی مدیریت کرد.

برای مثال، تصمیم گرفته می‌شود که کالا به وسیله کامیون به محل کانتینرها برده شود و پس از قرار گرفتن در کانتینرها با قطار به سمت بندر حمل شود. سپس، با کشتی به بندر مقصد حمل گردد و از آنجا به کشتی‌ها و شناورهای کوچک منتقل و توزیع شود. مطالعات نشان می‌دهد که حمل و نقل چندوجهی هزینه‌های حمل و نقل را به طور مؤثری کاهش می‌دهد.



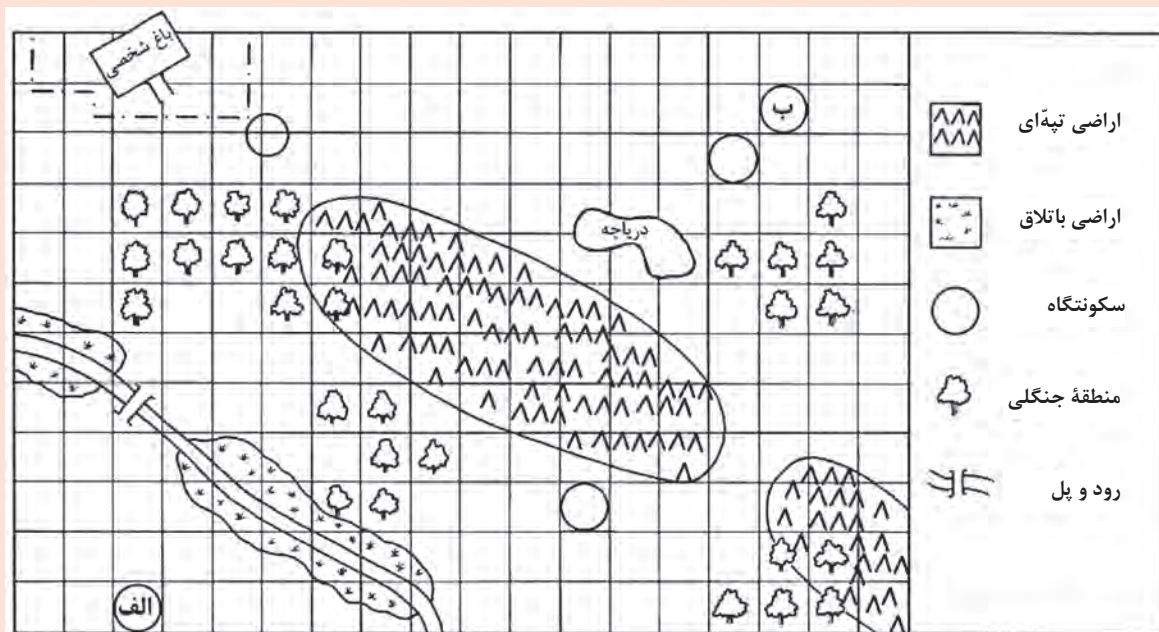
حمل بار با استفاده از کشتی و قطار - بندر امام خمینی تبریز

## فعالیت

۱- الف) به نظر شما تصادفات جاده‌ای چه هزینه‌های مادی و معنوی را به جامعه تحمیل می‌کند؟ آنها را فهرست کنید. ب) مهم‌ترین کاری که برای جلوگیری از وقوع این تصادفات باید انجام شود چیست؟

۲- شما و اعضای خانواده‌تان تاکنون از کدام بیمه‌های مربوط به حمل‌ونقل استفاده کرده‌اید؟ سقف پرداخت خسارت هر بیمه چه مبلغی بوده است؟

۳- فرض کنید از شما خواسته‌اند از مکان الف به ب جاده‌ای طراحی کنید و بسازید. این جاده باید از داخل هر مربع بگذرد و نباید از منطقه جنگلی عبور کند. همچنین باید کم‌هزینه‌ترین مسیر را بسازید. ابتدا نقشه را با توجه به راهنمای آن رنگ‌آمیزی کنید تا همه چیز قابل فهم‌تر شود. سپس، چند مسیر طراحی کنید و برای هر یک شماره بگذارید. بعد بگویید بهترین و کم‌هزینه‌ترین مسیر کدام است.



...	جاده (۳)	جاده (۲)	جاده (۱)	هزینه‌ها
				عبور از هر مربع ۲۰۰ میلیون تومان
				جاده‌سازی در هر مربع منطقه تپه‌ماهور ۶۰۰ میلیون تومان
				جاده‌سازی در هر مربع منطقه باتلاقی ۸۰۰ میلیون تومان
				عبور از مناطق مسکونی ۷۰۰ میلیون تومان
				بازسازی پل قدیمی برای عبور جاده ۲۰۰ میلیون تومان
				ساختن یک پل جدید روی دریاچه یا رودخانه ۵۰۰ میلیون تومان
				جمع هزینه‌ها

## مدیریت حمل و نقل شهری



در حمل و نقل شهری پایدار به مردمی که نیازهای ویژه دارند، مانند افراد دچار معلولیت، توجه می‌شود. (خطوط ویژه و رمپ برای ورود افراد با محدودیت تحرک به اتوبوس - فرانسه)

همان‌طور که در درس ۱ خواندید، با رشد شتابان شهرنشینی، امروزه شهرها بیشتر جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند و به‌ویژه شهرهای پرجمعیت در حال افزایش‌اند. از سوی دیگر، با گسترش شهرها و حومه‌نشینی فاصله بین محل کار و سکونت افزایش یافته است. با توجه به آنچه گفته شد:

● حمل و نقل یکی از اساسی‌ترین نیازهای روزانه مردم شهرهاست.

● در مدیریت حمل و نقل شهری، دسترسی عادلانه همه اقشار و طبقات اجتماعی به وسایل حمل و نقل با حداقل هزینه باید در نظر گرفته شود. همچنین برای افراد کم‌توان و دچار معلولیت یا افرادی که برای دفاع از وطن به افتخار جانبازی نائل شده‌اند، تسهیلات لازم ایجاد شود.

● ترویج پیاده‌روی و ایجاد مسیرهای پیاده‌رو، تشویق مردم به استفاده از خودروهای هیبریدی، تعیین محدوده‌های ممنوعه برای رفت و آمد خودروهای شخصی (طرح ترافیک) و ایجاد پارکینگ‌های طبقاتی از جمله کارهایی است که برای بهبود حمل و نقل شهری انجام می‌گیرد. البته علاوه بر جابه‌جایی‌های روزانه، شهرهایی که مقصد گردشگری هستند، باید وسایل حمل و نقل مناسب برای گردشگران را نیز فراهم کنند.

بنابراین، مدیریت حمل و نقل درون‌شهری یکی از موضوعات مهم شهرها در چند دهه اخیر بوده است.



خودروی هیبریدی



پیاده‌رو

## مشکلات حمل و نقل شهری

مهم‌ترین مشکلات حمل و نقل شهری به‌ویژه در شهرهای بزرگ عبارت‌اند از:

● ترافیک، که موجب می‌شود مردم مدت زمان زیادی را در حالت توقف یا حرکت کند خودروها سپری کنند.

ساعت اوج ترافیک (پیک ترافیک) به ساعاتی از شبانه‌روز گفته می‌شود که در آن میزان حضور وسایل نقلیه و عابران در خیابان‌های شهر به اوج خود می‌رسد.

- آلودگی هوا و افزایش بیماری‌های تنفسی، سردرد، خستگی، استرس و فشارخون، که از مشکلات مهم شهرهای بزرگ‌اند.
- آلودگی صوتی و آلودگی منظر ناشی از سروصدای خودروها و موتورسیکلت‌ها و خودروهای فرسوده
- مشکل کمبود پارکینگ و اتلاف وقت برای پارک کردن خودروها
- هزینه‌های احداث بزرگراه‌ها و خرید و تعمیر ناوگان حمل‌ونقل عمومی شهری



ترافیک، داکا - بنگلادش



ترافیک، مسکو - روسیه



مونوریل، قطار هوایی است که بیشتر در مناطق گردشگری و محوطه‌نمایشگاه‌ها و پارک‌ها کاربرد دارد و هزینه‌های احداث آن زیاد است؛ وارانگال - هند



مترو، قطار شهری است که بیشتر از زیرزمین و روی ریل حرکت می‌کند؛ مشهد

## راهکارهای بهبود حمل‌ونقل شهری

برنامه‌ریزان تلاش کرده‌اند که برای مقابله با مشکلات حمل‌ونقل شهری تدابیری بیندیشند. گسترش حمل‌ونقل عمومی مهم‌ترین راهکار بهبود حمل‌ونقل شهری است. سامانه حمل‌ونقل عمومی یعنی سامانه‌ای که در آن مسافران با خودرویی که مالک آن هستند، سفر نکنند و سفرهای درون شهری به صورت جمعی و مشترک انجام شود. البته از گذشته در شهرها تاکسی‌ها، اتوبوس‌ها و مینی‌بوس‌ها وظیفه حمل‌ونقل عمومی را برعهده داشته‌اند.

در چند دهه اخیر برای بهبود حمل‌ونقل عمومی درون شهری در کشورهای مختلف اقداماتی صورت گرفته است که برخی از آنها عبارت‌اند از:

- **گسترش حمل‌ونقل درون شهری ریلی**، مانند مترو، تراموا و مونوریل؛ این نوع حمل‌ونقل آلاینده‌گی کمتری دارد، تعداد زیادی از مسافران شهری را جابه‌جا می‌کند و ترافیک ندارد.



تراموا قطار خیابانی است و در سطح خیابان‌ها روی ریل‌هایی حرکت می‌کند؛ استانبول - ترکیه



● **ایجاد مسیرهای اتوبوس تندرو (BRT)** که از سال ۱۹۹۰ میلادی در شهرهای دنیا انجام شده است. سرعت اتوبوس‌های درون‌شهری با حرکت در مسیرهای ویژه و نظایر آن افزایش می‌یابد.

● **استفاده از اتوبوس‌های برقی**: این اتوبوس‌ها سابقه‌ای بسیار طولانی دارند و هوا را آلوده نمی‌کنند و عمر موتورشان زیاد است. البته گسترش شبکه برق‌رسانی برای آنها، هزینه بر است. در ایران فقط در تهران چند مسیر اتوبوس برقی وجود دارد.

● **گسترش دوچرخه‌سواری**: دوچرخه وسیله‌ای مناسب برای سفرهای تا ۵ کیلومتر مسافت در شهرهاست. دوچرخه نه تنها آلاینده هوا نیست؛ بلکه استفاده از آن، تأثیر زیادی بر سلامت افراد می‌گذارد. امروزه در کشورهایی مانند هلند، دانمارک، آلمان و سوئد، سهم دوچرخه از سفرهای درون‌شهری بین ۱۰ تا ۳۰ درصد است.



اتوبوس برقی - سن پترزبورگ - روسیه



آمد و شد با دوچرخه - مکزیکوسیتی

در کشور ما نیز از دیرباز در برخی شهرها مانند اصفهان، یزد، کاشان، بُناب و میاندوآب، فرهنگ استفاده از دوچرخه بسیار رایج بوده است.

در بُناب و میاندوآب اغلب خانواده‌ها دوچرخه دارند و بسیاری از مردم با دوچرخه به سرکار می‌روند. همایش‌های دوچرخه‌سواری نیز در این شهرها برگزار می‌شود.

بنابراین، ضرورت دارد مسیرهای ویژه دوچرخه‌سواری، توقفگاه‌های (پارکینگ) امن دوچرخه و نظایر آن در این شهرها و سایر شهرهای کشور ایجاد شود.

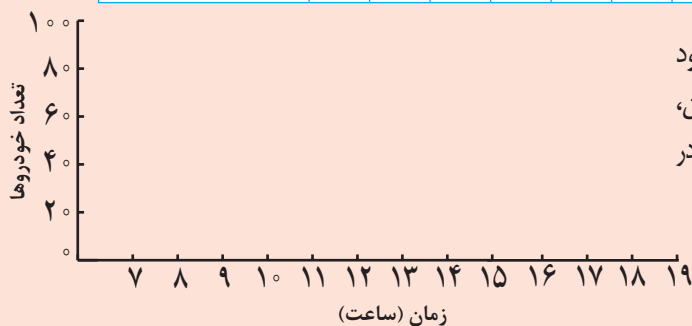


ایستگاه دوچرخه‌های کرایه‌ای در چین، سامانه هانگ زو ۱۷۵۰۰۰ دوچرخه دارد و بزرگ‌ترین سامانه دوچرخه کرایه‌ای در جهان است. مردم چین برای استفاده از این سامانه دوچرخه کرایه‌ای با کارت هوشمند مبلغی پرداخت می‌کنند.

## فعالیت

- ۱- با جست‌وجو در اینترنت، پرتراфик‌ترین شهرهای جهان را شناسایی و در کلاس معرفی کنید.
- ۲- برای گسترش حمل‌ونقل دوچرخه‌ای در شهرهای کشور چه تدابیری باید اندیشید؟
- ۳- یک گروه تحقیق، به مدت یک هفته تعداد خودروهایی را که از یکی از خیابان‌های اصلی یک شهر فرضی عبور کرده‌اند، شمرده و سپس میانگین عبور هفتگی را در هر ساعت در جدول یادداشت کرده‌اند. شما با توجه به اعداد جدول، نمودار تردد در آن خیابان را روی یک برگه رسم کنید و ساعات اوج ترافیک (پیک) را در منطقه نشان دهید.

زمان (ساعت)	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
تعداد خودرو	۷۹	۷۰	۴۸	۴۰	۳۰	۳۴	۴۲	۴۴	۳۵	۴۸	۶۸	۷۲	۷۶



- ۴- برای بهبود حمل‌ونقل در شهر محل سکونت خود چه پیشنهادهایی دارید؟ پس از همفکری با دوستانتان، پیشنهادها را جمع‌بندی کنید و به کمک معلم، آنها را در قالب یک نامه برای شورای شهر خود بفرستید.

## مدیریت حمل و نقل در کشور ما

کشور ایران موقعیت جغرافیایی و ترابری بسیار مناسبی در منطقه جنوب غربی آسیا و قفقاز دارد. از این رو، سرمایه گذاری در زمینه توسعه حمل و نقل، به ویژه حمل و نقل آبی و ریلی، می تواند موجب پیشرفت اقتصاد و گسترش تجارت کشور ما با سایر کشورها شود.

در ایران مدیریت حمل و نقل آبی، جاده ای، ریلی و هوایی برعهده سازمانها و شرکت های تابعه وزارت راه و شهرسازی و حمل و نقل فرآورده های نفتی و گاز برعهده شرکت های تابع وزارت نفت است.

مدیریت حمل و نقل شهری نیز بر عهده شهرداری هاست. پلیس راهور فرماندهی انتظامی جمهوری اسلامی ایران (فراجا) و سپاه پاسداران انقلاب اسلامی پایش امنیت و ایمنی حمل و نقل را در جاده ها، فرودگاه ها و ایستگاه های راه آهن و مسیرها بر عهده دارند.



ایستگاه راهبری و کنترل قطارها - ایران



منطقه شمال - ایستگاه فشار شکن لاجیم



خط هوایی



راهبری و کنترل خطوط لوله نفت و فرآورده های نفتی - ایران



کشتی باری



خط ریلی

- ۱- به پایگاه اینترنتی شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران وارد شوید و روی گزینه قطار مسافری کلیک کنید. مبدأ و مقصد مورد نظرتان را وارد کنید و از زمان حرکت و تعداد قطارها مطلع شوید و ایستگاه‌های بین هر مسیر را روی نقشه مشاهده کنید.
- ۲- با سامانه اطلاع رسانی حمل و نقل جاده ای به شماره ۱۴۱ تماس بگیرید و از آخرین وضعیت هواشناسی و ترافیک مسیرهای مورد نظرتان مطلع شوید.
- ۳- به پایگاه اینترنتی شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت ایران مراجعه و روی گزینه «چند رسانه‌ای» کلیک کنید. با این کار می‌توانید فیلم‌های پویانمایی (انیمیشن) مربوط به ایمنی در خطوط لوله را مشاهده کنید و در کلاس نمایش دهید.
- ۴- به پایگاه اینترنتی سازمان بنادر و دریانوردی مراجعه و روی گزینه آمار کلیک کنید. با راهنمایی معلم، آمار و اطلاعات مورد نظر خود (برای مثال اقلام تخلیه یا بارگیری شده در بنادر) را استخراج کنید و در کلاس ارائه دهید.



### پایگاه‌های اینترنتی مفید

www.pmo.ir	..... سازمان بنادر و دریانوردی
www.ioptc.ir	..... شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت ایران
www.rair.ir	..... شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران
www.141.ir	..... مرکز مدیریت راه‌های کشور
www.rmta.ir	..... سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای
www.airport.ir	..... شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران



# فنون و مهارت های جغرافیایی

برخی از فنون و مهارت های جغرافیایی پیوند نزدیکی با موضوع حمل و نقل دارند و شاید بتوان گفت توسعه و گسترش حمل و نقل در سیاره زمین، در به وجود آمدن یا گسترش آنها تأثیر زیادی داشته است. در این بخش، دو موضوع ساعت هماهنگ جهانی (UTC) و مسیریابی با استفاده از سامانه موقعیت یاب جهانی (GPS) را بررسی می کنیم.

## ساعت هماهنگ جهانی (UTC)

در قرن نوزدهم، با توسعه قطارها و شبکه ریلی و همچنین کشتی رانی در مسافت های طولانی، اختلاف ساعت ورود و خروج کشتی ها و قطارها در مبدأ و مقصد، آسفتگی و سردرگمی های زیادی پدید آورد و به ویژه در کشورهای صنعتی، مانند ایالات متحده آمریکا، اختلاف ساعت یا وقت محلی به مشکلی مهم تبدیل شد.

سرانجام، در سال ۱۸۸۴ میلادی در یک همایش بین المللی توافق شد که نصف النهار گرینویچ، که از رصدخانه گرینویچ لندن عبور می کند، به عنوان مبدأ اندازه گیری طول جغرافیایی در نظر گرفته شود. بعدها در سال ۱۹۱۱ میلادی، کره زمین به ۲۴ منطقه زمانی یا قاع ساعتی تقسیم شد.

## فعالیت

روی کره جغرافیایی، نصف النهار مبدأ و امتداد آن را در کره زمین مشاهده کنید و بگویید این نصف النهار به جز انگلستان از کدام کشورها عبور می کند.

## زمان محلی، زمان رسمی

برای اینکه به نقش نصف النهار گرینویچ به عنوان مبدأ اندازه گیری زمان برای کشورها بهتری ببریم، لازم است موضوع زمان محلی و زمان رسمی را مرور کنیم.

کره زمین حول محور قطب های خود در حال چرخش است و یک دور کامل آن، ۲۴ ساعت طول می کشد که به آن یک شبانه روز می گویند.

با توجه به حرکت زمین از غرب به شرق، مناطق مختلف کره زمین واقع بر نصف النهارها بی دری در مقابل خورشید قرار می گیرند.

در شکل رو به رو، ابتدا نقطه الف و سپس نقطه ب در مقابل خورشید قرار می گیرد.



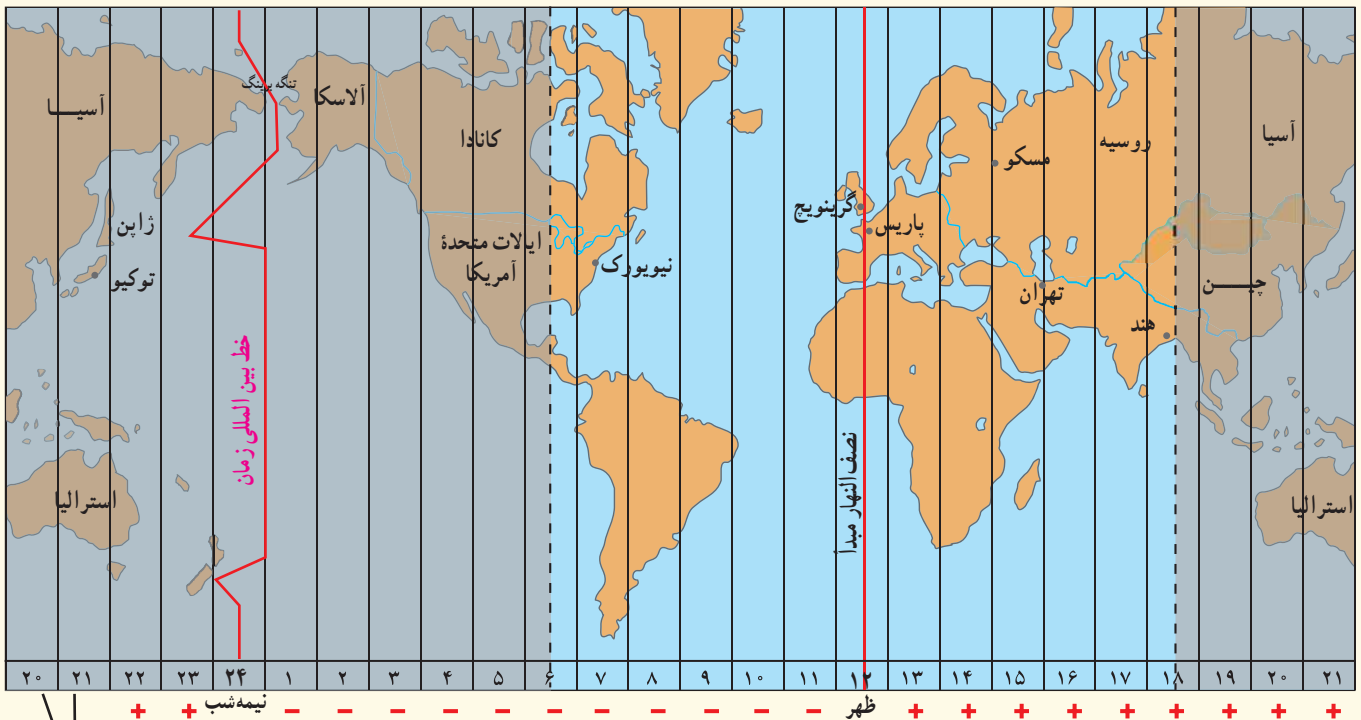
پس، ساکنان نقطه الف طلوع خورشید را زودتر مشاهده می کنند و ظهر در آنجا زودتر فرا می رسد. بدین ترتیب، بین همه مکان های واقع بر نصف النهارهای مختلف کره زمین همواره اختلاف زمانی وجود دارد؛ به طوری که در یک کشور، زمان واقعی دو شهر مجاور متفاوت است. حتماً هنگام سفر به شهرهای مختلف ایران متوجه شده اید که اوقات شرعی که بر مبنای زمان واقعی و محلی است، یعنی اذان صبح، ظهر و مغرب، در شهرهای مختلف متفاوت است.

## فعالیت

اگر ساعت اذان صبح در تهران  $5:10$  باشد، موقع اذان صبح در کدام یک از این دو شهر زودتر و در کدام یک دیرتر است؟ چرا؟  
(ارومیه) (مشهد)

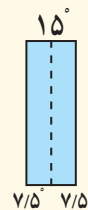
همان طور که گفته شد، زمان واقعی یا ساعت محلی اختلافاتی در برنامه حرکت وسایل حمل و نقل و فعالیت های اقتصادی و باز و بسته شدن ادارات و کارخانه ها و... در داخل یک کشور و بین کشورها پدید می آورد. به همین سبب، کشورها به جای ساعت واقعی از ساعت رسمی یا استاندارد استفاده می کنند.

محیط کره زمین  $360$  درجه است و یک دور چرخش آن  $24$  ساعت طول می کشد. پس، می توان کره زمین را به  $24$  قاج تقسیم کرد که هر قاج  $15$  درجه پهنا دارد. هر منطقه زمانی یک قاج یا یک ساعت است و یک نصف النهار مرکزی دارد. توافق شده است که همه نصف النهارهایی که داخل یک قاج قرار گرفته اند ساعت یکسانی داشته باشند.



این دو ستون تکرار ستون های سمت راست است.

توجه: به کمک معلم چند اطلس به کلاس بیاورید و نقشه کامل مناطق زمانی را روی آن مشاهده کنید.



هر قاج  $15$  درجه است و یک نصف النهار مرکزی دارد.



قاج‌هایی که در شرق نصف النهار مبدأ قرار گرفته‌اند +۱، +۲، +۳ و... به ترتیب از ساعت گرینویچ جلوترند. برعکس زمان رسمی قاج‌هایی که در غرب ساعت گرینویچ قرار دارند -۱، -۲، -۳ و... از ساعت گرینویچ عقب‌ترند.

ساعت هر یک از کشورها با توجه به زمان بندی گرینویچ معین شده است. برای مثال، ساعت رسمی ایران نسبت به زمان بندی گرینویچ با توجه به تفاضل نصف النهاری  $3^{\circ} 30'$  + است و ساعت رسمی اتاوی کانادا  $5^{\circ}$  - و بمبئی هند  $3^{\circ} 30'$  + است.

### بیشتر بدانیم

- ساعت هماهنگ جهانی (UTC) یک استاندارد خاص علمی برای تعیین اختلاف ساعت است که  $0/9$  ثانیه با گرینویچ اختلاف دارد ولی از این اختلاف صرف نظر می‌شود و می‌توان ساعت گرینویچ GMT را با ساعت جهانی UTC تقریباً هم‌زمان در نظر گرفت.
- در کشور ایران در ۶ ماهه نخست سال که با اجرای ساعت تابستانی ساعت‌ها یک ساعت به جلو کشیده می‌شوند، میزان اختلاف نسبت به گرینویچ  $4:30+$  در نظر گرفته می‌شود.
- در برخی از کشورها همه نواحی درون مرزهای کشور هم‌زمان‌اند و یک ساعت رسمی دارند. در کشورهای پهناور مانند آمریکا، روسیه، کانادا، مکزیک و اندونزی که در طول‌های جغرافیایی زیادی گسترده شده‌اند، چند ساعت رسمی وجود دارد.

### خط روز گردان

همان‌طور که در پایه نهم خواندید، خط فرضی روز گردان (خط بین‌المللی زمان) نصف النهار  $18^{\circ}$  درجه‌ای است که در امتداد نصف النهار مبدأ در آن سوی کره زمین قرار گرفته است. از نصف النهار گرینویچ تا خط روز گردان در جهت شرق به  $18^{\circ}$  درجه شرقی و در جهت غرب به  $18^{\circ}$  درجه غربی تقسیم شده است. هنگام عبور از این خط از غرب به شرق باید یک روز به تقویم اضافه شود و برعکس، هنگام عبور از شرق به غرب باید یک روز از تقویم کم شود. خط روز گردان را روی یک کره جغرافیایی مشاهده کنید. این خط در برخی از نقاط انحراف پیدا کرده است تا از مشکلات روز تقویمی در مکان‌های مختلف کشورها یا جزایری که خط از آنها عبور می‌کند، جلوگیری شود.

## فعالیت

- ۱- با استفاده از نقشه یا کره جغرافیایی پاسخ دهید:
- مسافران پرواز هواپیمایی کرمان به نجف باید ساعت خود را جلو ببرند یا عقب؟ چرا؟
  - برای رفتن از تهران به دهلی، ساعت خود را جلو می کشید یا عقب؟ چقدر؟
  - فردی از توکیو به آلاسکا سفر می کند و از خط روز گردان می گذرد؛ چه تغییری در روز و تقویم او رخ می دهد؟

محیط کره زمین  $36^\circ$  درجه است و در هر ساعت،  $15^\circ$  درجه از طول جغرافیایی از جلوی خورشید عبور می کند. در شکل صفحه ۱۳ اگر خورشید در ساعت ۱۲ ظهر بر فراز نصف النهار الف قرار گرفته باشد و یک ساعت بعد بر فراز نصف النهار ب قرار بگیرد می توانیم بگوییم که نقطه الف و ب یک ساعت اختلاف زمان و  $15^\circ$  درجه اختلاف طول جغرافیایی دارند. بنابراین، از روی

طول جغرافیایی (واحد قوسی و کمانی) $36^\circ$ درجه	۲۴ ساعت (واحد زمانی)
۱۵ درجه قوسی	۱ ساعت
۱۵ دقیقه قوسی	۱ دقیقه
۱۵ ثانیه قوسی	۱ ثانیه

اختلاف زمان دو مکان، طول جغرافیایی هر مکان را محاسبه می کنیم و از روی طول جغرافیایی، اختلاف زمانی مناطق مختلف را به دست می آوریم.

**مثال ۱:** شهر الف روی نصف النهار  $25^\circ$  درجه طول شرقی قرار دارد و شهر ب روی نصف النهار  $55^\circ$  درجه طول شرقی واقع شده است.

الف) اختلاف ساعت این دو شهر چقدر است؟

ب) اگر ساعت در شهر الف ۹ صبح باشد در شهر ب ساعت چند است؟

$$\text{اختلاف درجه } = 55^\circ - 25^\circ = 30^\circ$$

$$\text{اختلاف ساعت } = 30^\circ \div 15^\circ = 2$$

$$\text{صبح } 11 = 9 + 2$$

**مثال ۲:** شهر الف روی نصف النهار  $65^\circ$  درجه غربی و شهر ب روی نصف النهار  $20^\circ$  درجه غربی قرار دارد.

الف) اختلاف ساعت این دو شهر چقدر است؟

ب) اگر ساعت در شهر ب ۱۶ باشد ساعت در شهر الف چقدر است؟

$$\text{اختلاف درجه } = 65^\circ - 20^\circ = 45^\circ$$

$$\text{اختلاف ساعت } = 45 \div 15 = 3$$

$$(1 \text{ بعد از ظهر}) \quad 16 - 3 = 13$$

**مثال ۳:** شهر کابل روی نصف النهار  $70^\circ$  درجه شرقی قرار دارد. شهر مانیل روی نصف النهار  $120^\circ$  درجه طول شرقی واقع است.

اگر ساعت در کابل ۸ صبح باشد در مانیل ساعت چند است؟

$$\text{اختلاف درجه } = 120^\circ - 70^\circ = 50^\circ$$

$$\begin{array}{r} 50^\circ \quad | \quad 15^\circ \\ \hline 45 \quad | \quad 3 \\ \hline 5 \end{array}$$

ساعت ۵

$$60 \times 5 = 300 \quad 300 \div 15 = 20'$$

$$20' \text{ و } 11 \text{ و } 3 = 11 + 3$$

ساعت ۱۱ و ۲۰ دقیقه صبح است

درجه	دقیقه
۱۵	۶۰
۵	

**مثال ۴:** اختلاف زمانی دو شهر تهران و تبریز حدود ۲۰ دقیقه است. اگر طول جغرافیایی تهران ۵۱ درجه و ۲۵ دقیقه باشد و بدانیم تبریز در غرب تهران واقع شده، طول جغرافیایی تبریز چقدر است؟

درجه	دقیقه
۱۵	۶۰ (یک ساعت)
X	۲۰

$$20 \times 15 = 300$$

$$300 \div 60 = 5^\circ$$

چون تبریز در غرب تهران واقع شده و به نصف النهار مبدأ نزدیک تر است، پس طول جغرافیایی آن ۵ درجه کمتر از تهران است.

$$\text{درجه } 51 - 5 = 46$$

۲۵' و ۴۶ درجه

- ۲- اختلاف طول جغرافیایی دوشهر الف و ب ۱۹ درجه است. اختلاف زمانی این دو شهر را حساب کنید.
- ۳- شهر الف روی نصف النهار ۴۰ درجه شرقی و شهر ب روی نصف النهار ۴ درجه شرقی واقع شده است، اگر در شهر الف ساعت ۱۸ باشد در شهر ب ساعت چند است؟
- ۴- شهر مسکو روی نصف النهار ۳۷ درجه شرقی و شهر لیسبون (پرتغال) روی نصف النهار ۸ درجه غربی واقع شده است. اگر در مسکو ساعت ۲۰ باشد در شهر لیسبون ساعت چند است؟

**توجه:** همکاران محترم، در صورتی که سؤالی مربوط به محاسبه اختلاف ساعت و طول جغرافیایی به دانش آموزان می‌دهید، حتماً نقشه در اختیار آنان بگذارید یا موقعیت مکانی و جهت جغرافیایی شهرها را معین کنید.

## سامانه موقعیت یاب جهانی

سامانه موقعیت یاب جهانی یا جی پی اس (GPS) ۱ متشکل از حداقل ۲۴ ماهواره است که به طور شبانه‌روزی در یک مدار دقیق، زمین را دور می‌زنند و سیگنال‌های حاوی اطلاعات را به زمین می‌فرستند. سامانه جی پی اس که متخصصان در ایالات متحده آمریکا آن را طراحی کرده و در فضا قرار داده‌اند، ابتدا برای مقاصد نظامی تولید شد اما از سال ۱۹۸۰ میلادی، بخشی از این سامانه به طور رایگان در اختیار عموم مردم جهان قرار گرفته است.



اطلاعاتی را که این ماهواره‌ها می‌فرستند، می‌توان با گیرنده‌های جی پی اس دریافت کرد. دستگاه‌های گیرنده جی پی اس (GPS) انواع گوناگون دارند.

## بیشتر بدانیم



جی پی اس های دستی دقت بسیار زیادی دارند.

سامانه‌های مشابه جی پی اس (GPS) در جهان در حال طراحی هستند یا تولید شده‌اند. برخی کشورها تلاش می‌کنند وابستگی خود به فناوری جی پی اس را که متعلق به کشور آمریکا است، کاهش دهند؛ زیرا در زمان جنگ یا حوادث و شرایط خاص این کشور می‌تواند سامانه را برای کشورهای رقیب محدود یا قطع کند. در همین زمینه روسیه سامانه اختصاصی «گلوناس» را طراحی کرده که به بهره‌برداری رسیده است. اتحادیه اروپا نیز ۱۸ ماهواره سامانه «گالیله ۲» را که در حال تکمیل‌اند، به فضا پرتاب و در مدار زمین قرار داده است. چین و هند نیز در حال اجرای طرح‌هایی برای دسترسی به سامانه‌های مشابه‌اند.



امروزه از دستگاه‌های جی پی اس در ناوبری هواپیماها و کشتی‌ها و خودروها استفاده می‌شود.

## کاربردهای GPS

یکی از کاربردهای مهم سامانه موقعیت یاب جهانی (GPS)، مسیریابی است. امروزه گیرنده‌های جی پی اس بر روی بیشتر گوشی‌های هوشمند تلفن همراه نصب شده است و مردم جهان برای مسیریابی از آن استفاده می‌کنند. با فعال کردن گزینه مکان یا موقعیت (location) روی رایانه یا گوشی تلفن همراه، گیرنده جی پی اس توسط ایستگاه‌های مخابراتی اطلاعات سامانه ماهواره‌ای را دریافت می‌کند و می‌تواند موقعیت مکانی کاربر را تشخیص دهد.

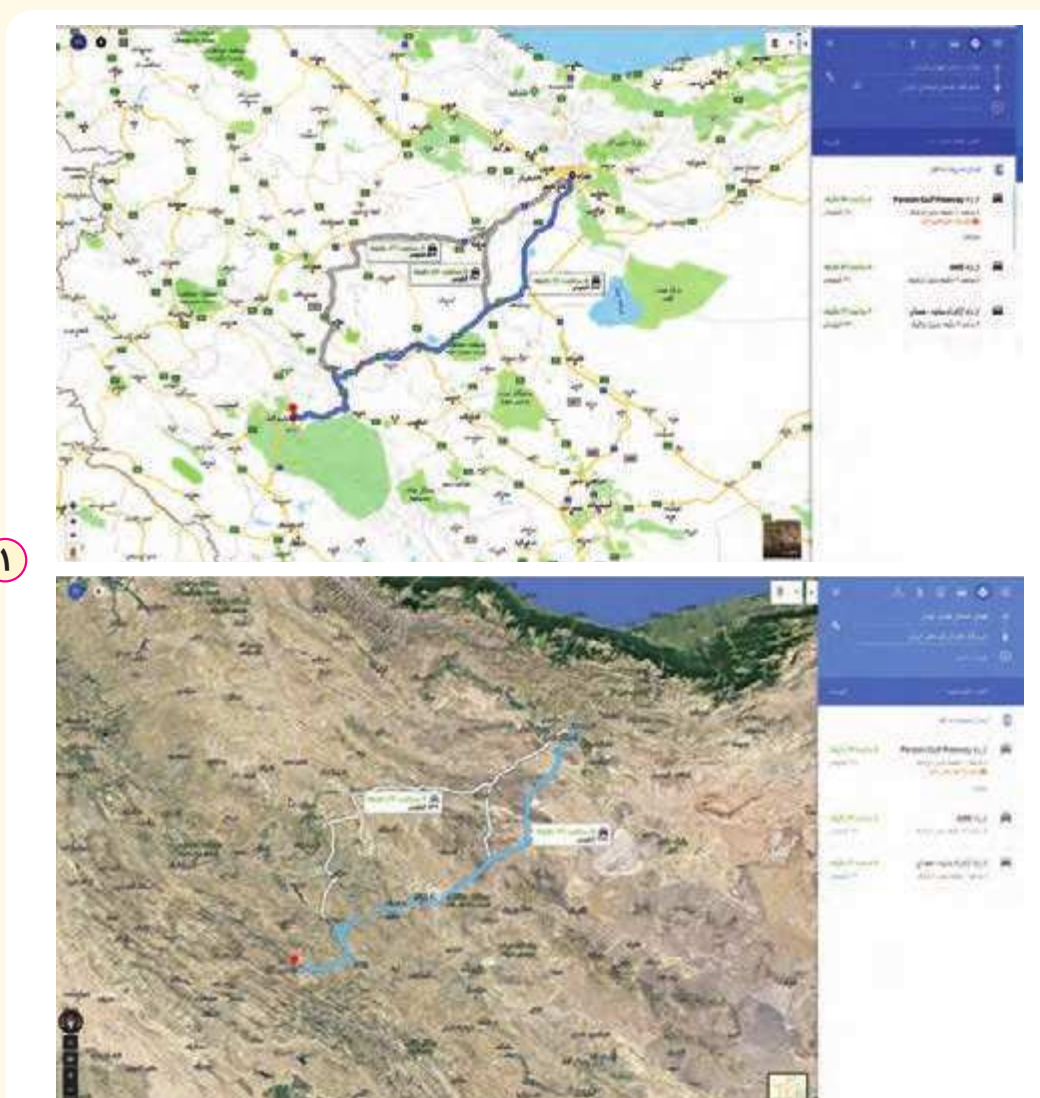
بر همین مبنا شرکت‌های مختلف، برنامه‌های نرم افزاری (apps) مختلفی تولید کرده‌اند و هر یک سعی می‌کنند با ارائه امکانات بهتر، برای کاربران قابلیت‌های بیشتری برای استفاده از جی پی اس به وجود آورند. کاربران با بارگیری (دانلود) و نصب این برنامه‌ها از خدمات گسترده و گوناگونی در زمینه نقشه مکان‌ها و مسیرها بهره‌مند می‌شوند.

مهم‌ترین کاربرد همه آنها تعیین موقعیت جغرافیایی و طول و عرض و ارتفاع مکان‌ها و زمان مورد نظر است. از جی پی اس در امور مختلف مانند نقشه برداری، طرح‌های عمرانی، کوهنوردی، عملیات امداد و نجات در حوادث مختلف مانند زمین‌لرزه و سیل، ردیابی و کنترل ترافیک استفاده می‌شود.

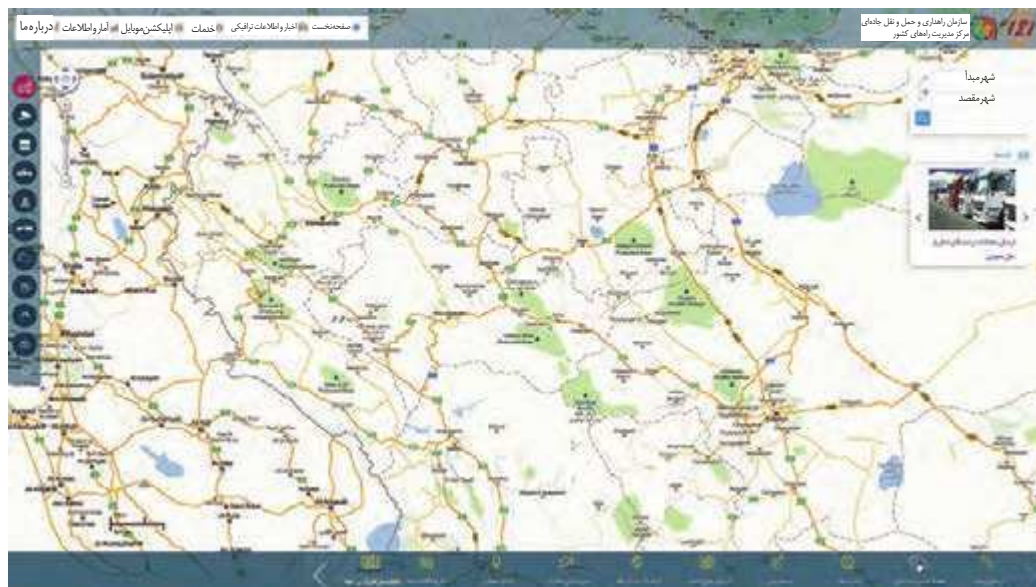
## قابلیت‌های GPS

- دسترسی به نقشه شهرها، مکان‌های مختلف، خیابان‌ها، کوچه‌ها و نام آنها
- وارد کردن مبدأ و مقصد توسط کاربر و نمایش چند مسیر پیشنهادی توسط نرم افزار، تخمین زمان و مسافت مسیرها به صورت پیاده، با وسایل حمل و نقل عمومی و ...

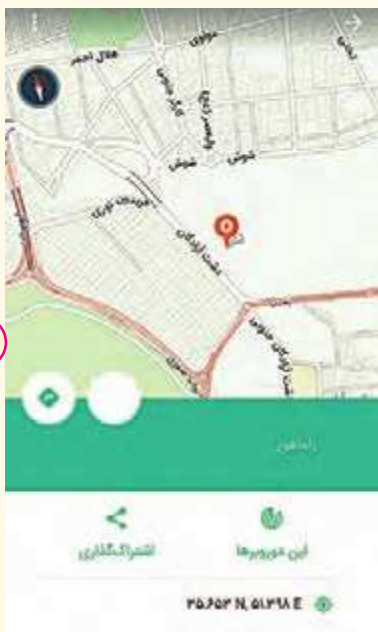
- تعیین موقعیت جغرافیایی
- نمایش وضعیت آب و هوایی مکان ها
- نمایش لحظه به لحظه، فاصله از مبدأ تا مقصد در مسیر حرکت کاربر، امکان علامت گذاری مسیر راه پیمایی
- نمایش نقشه شهرها و مکان ها به صورت سه بعدی و با عوارض و ناهمواری ها و ساختمان ها
- نمایش جهت های جغرافیایی و قبله
- نمایش رستوران ها، پمپ بنزین ها، ایستگاه های پلیس و دوربین های کنترل در مسیر انتخاب شده
- هدایت کاربر در موقع حرکت به صورت صوتی و تصویری و اعلام خطا در مسیر و دادن هشدارهای ترافیکی
- امکان به اشتراک گذاشتن موقعیت مکانی برای سایر افراد به منظور یافتن یکدیگر
- امکان ذخیره کردن نقشه ها برای زمانی که به اینترنت دسترسی نیست (استفاده آف-لاین).



۱



۲



۳



## فعالیت

- ۱- الف) گزینه مکان یا جی پی اس را روی یک گوشی تلفن همراه مشاهده و فعال کنید. ب) تاکنون از کدام یک از برنامه‌های نرم‌افزاری مربوط به مسیر یابی استفاده کرده‌اید؟ کدام برنامه‌ها را می‌شناسید؟ آنها را در کلاس معرفی کنید.
- ۲- با راهنمایی معلم و با استفاده از یک نرم‌افزار مسیریابی و جی پی اس گوشی تلفن همراه، قابلیت‌هایی را که در صفحه قبل گفته شد مشاهده و به طور عملی تمرین کنید.
- ۳- هر یک از تصاویر ۱-۳ چه قابلیت‌هایی را در برنامه نرم‌افزاری مربوط نشان می‌دهند؟ توضیح دهید.
- ۴- به پایگاه اینترنتی مرکز مدیریت راه‌های کشور به نشانی [www.141.ir](http://www.141.ir) وارد شوید. روی گزینه مسیریابی کلیک کنید. نام مبدأ و مقصد را در فضاهای مستطیل شکل وارد کنید تا طول مسیر و زمان سفر بین مکان‌های مورد نظرتان، شهرهای بین راه، وضعیت هوا و ... را ببینید.



# فصل سوم



# مخاطرات طبیعی



در شامگاه یکشنبه ۲۱ آبان ۱۳۹۶ زمین‌لرزه‌ای به بزرگای ۷/۳ ریشتر در نزدیکی شهر «ازگله» در استان کرمانشاه رخ داد که بر اثر آن، چند صد نفر کشته، بیش از ده هزار نفر زخمی و هزاران نفر بی‌خانمان شدند. در شهریور ۱۳۹۶ وقوع سیل و رانش زمین در منطقه‌ای بین بنگلادش و شمال هند و نپال بیش از ۱۲۰۰۰ کشته برجا گذاشت و براساس گزارش سازمان ملل، دست کم ۴۱ میلیون نفر از این سیل و خرابی‌های آن آسیب دیدند. حتماً شما نیز تاکنون اخباری از این نوع شنیده‌اید.

همه ساله حوادث طبیعی در سراسر جهان جان‌نده زیادی را می‌گیرد و خسارت‌های زیادی به جوامع انسانی وارد می‌کند. در این فصل با ویژگی‌ها و علل برخی از این مخاطرات طبیعی و شیوه‌های مدیریت آنها برای کاهش دادن آسیب‌ها و خسارت‌ها آشنا می‌شوید.

تاکنون کدام یک از حوادثی که در صفحه قبل تصویر آنها را مشاهده کردید، در محل زندگی شما رخ داده است؟ درباره علل و پیامدهای این حوادث چه می‌دانید؟ به طور کلی، به حوادثی که بر اثر فرایندهای طبیعی در کره زمین رخ می‌دهد، مخاطرات طبیعی می‌گویند. زمین‌لرزه، آتشفشان، سیل، بهمن، امواج ناشی از زمین‌لرزه‌های دریایی (سونامی)، تورنادو، خشک‌سالی، تگرگ، سقوط بهمن، صاعقه و آتش‌سوزی در جنگل از مخاطرات طبیعی هستند. این حوادث موجب صدمه دیدن یا از بین رفتن موجودات زنده می‌شوند و خسارت‌های اجتماعی و اقتصادی فراوانی به جوامع انسانی وارد می‌کنند.

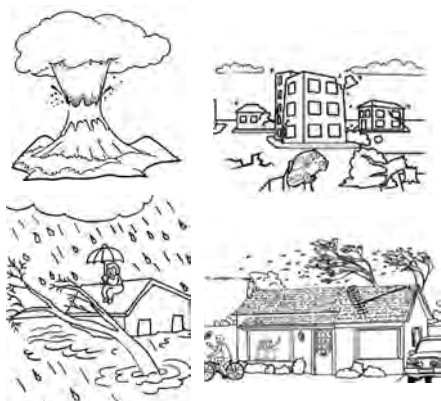
مخاطرات طبیعی را می‌توان از نظر منشأ شکل‌گیری به دو دسته تقسیم کرد:

۱- مخاطرات طبیعی با منشأ درون زمینی، که ناشی از فرایندهای درونی زمین هستند (دینامیک درونی)؛ مانند زمین‌لرزه و آتشفشان.

۲- مخاطرات طبیعی با منشأ برون زمینی، که ناشی از فرایندهای بیرون از زمین مانند فرایندهای اقلیمی هستند (دینامیک بیرونی)؛ مانند سیل، صاعقه و طوفان.

مخاطرات طبیعی بر اثر فرایندهای طبیعی رخ می‌دهند اما انسان‌ها می‌توانند با فعالیت‌های خود در افزایش یا کاهش خسارت‌های آنها نقش ایفا کنند.

● با توجه به موقعیت جغرافیایی و نوع ناهمواری‌ها، برخی از مخاطرات طبیعی مانند زمین‌لرزه، زمین لغزش، سیل و خشک‌سالی در کشور ما بیش از دیگر حوادث رخ می‌دهند؛ از این رو، در این درس ویژگی‌ها و علل و چگونگی وقوع این مخاطرات را بررسی می‌کنیم.



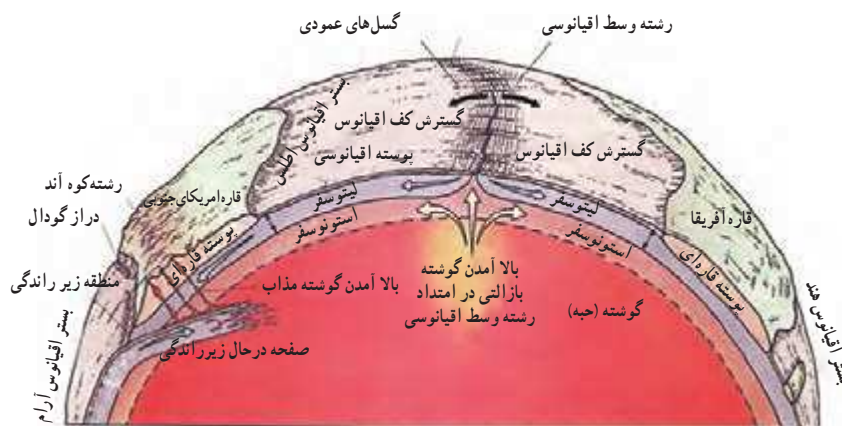
## زمین‌لرزه

ممکن است در محل زندگی شما هم زمین‌لرزه رخ داده باشد؛ در این صورت چه چیزی مشاهده و حس کرده‌اید؟ زمین‌لرزه، لرزش و جنبش ناگهانی و کوتاه مدت پوسته زمین است که به علت آزاد شدن انرژی در محل گسل‌ها روی می‌دهد.

### علت وقوع زمین‌لرزه چیست؟

همان‌طور که می‌دانید، زمین از سه بخش پوسته، گوشته و هسته تشکیل شده است. پوسته و بخش بالایی گوشته، سخت و سنگی است و سنگ کره (لیتوسفر) نام دارد. لیتوسفر زمین یکپارچه نیست و مانند توپ فوتبال در محل‌های معین گسستگی دارد و تشکیل واحدهایی را می‌دهد که به هریک، صفحه (پلیت) گفته می‌شود.

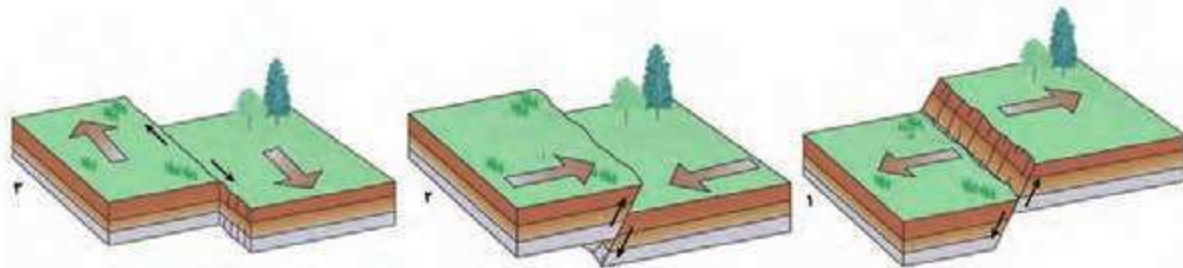
در زیر این صفحات، ماده تشکیل‌دهنده گوشته زمین به حالت نیمه جامد و تا اندازه‌ای خمیر مانند است. از آنجا که دما از سطح زمین به سمت عمق آن افزایش می‌یابد، در گوشته فوقانی، حرکت همرفتی مواد موجب حرکت صفحات نسبت به هم می‌شود.



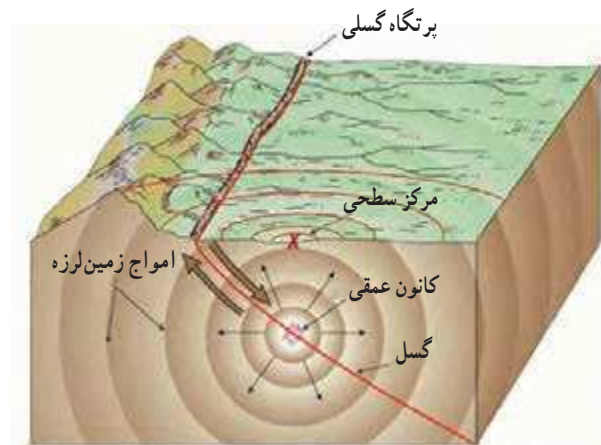
همان طور که در شکل زیر می بینید، این صفحات یا از هم دور می شوند (واگرا)، یا به هم نزدیک می شوند (همگرا) و یا در کنار هم می لغزند (امتداد لغز یا برشی). این حرکات در ابتدا موجب کشیدگی و فشردگی پوسته زمین می شوند و اگر ادامه یابند، شکستگی هایی به نام گسل ایجاد می کنند. حرکت گسل ها موجب زمین لرزه می شود؛ بنابراین، محل زمین لرزه ها و مرز صفحات ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند.

در یک منطقه، زمانی زمین لرزه اتفاق می افتد که سنگ های پوسته زمین مقاومت خود را در برابر نیروهای واگرا، همگرا و برشی از دست بدهند.

در نتیجه، سنگ ها به طور ناگهانی در امتداد گسل می شکنند و با جابه جایی گسل، انرژی زیادی به صورت زمین لرزه آزاد می شود. پس از جابه جایی گسل و آزاد شدن انرژی آن به صورت زمین لرزه، از آنجا که صفحات پوسته زمین ثابت نیستند، تداوم حرکت موجب تجمع دوباره انرژی می شود. انرژی انباشته شده باعث تشکیل گسل جدید یا آزاد شدن انرژی در محل گسل های قدیمی و تکرار زمین لرزه می شود. بنابراین، شناخت موقعیت گسل ها در درک عمل زمین لرزه اهمیت زیادی دارد.



انواع جابه جایی صفحه ای در امتداد خطوط گسل. (۱) مدل واگرا (۲) مدل همگرا (۳) مدل امتداد لغز



مدل کانون و مرکز سطحی زلزله

## کانون زمین لرزه

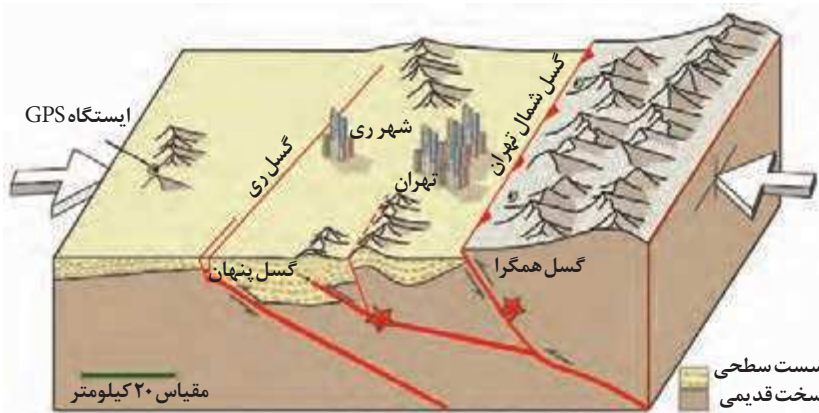
کانون زمین لرزه نقطه ای در عمق زمین است که در آن انرژی انباشته شده در سنگ برای نخستین بار آزاد می شود و گسل شروع به از هم گسیختن می کند.

به ناحیه ای از سطح زمین که روی کانون زلزله قرار دارد، مرکز سطحی زمین لرزه گفته می شود.



در سمت راست، موقعیت کانونی زمین لرزهٔ آبان ماه سال ۱۳۹۶ کرمانشاه در غرب ایران و در سمت چپ موقعیت برخی از آبادی‌های اطراف کانون این زمین لرزه در مقیاس بزرگ تر نشان داده شده است.

موقعیت و اهمیت گسل‌ها و شدت وقوع زمین لرزه : جابه‌جایی زمین در امتداد گسل‌های فعال روی می‌دهد. فشار مداوم نیروهای زمین ساخت (تکتونیک) در اطراف قطعات گسل‌ها به تدریج ذخیره می‌گردد و سپس، به‌طور ناگهانی با جابه‌جایی دو قطعهٔ گسلی آزاد می‌شود. شدیدترین تنش زمین لرزه در نقطهٔ کانونی آن روی می‌دهد و هر چه از این نقطه فاصله بگیریم، از شدت تکان‌های ناشی از زمین لرزه کاسته می‌شود. به همین دلیل است که همواره توصیه می‌شود که در مکان‌یابی ساخت و سازها، به‌ویژه مراکز سکونتگاهی، فاصله از گسل‌های فعال تا حد امکان رعایت شود. میزان تخریب و خسارت‌های ناشی از نزدیک شدن گسل‌های همگرا نسبت به سایر گسل‌ها بیشتر است. به تصویر زیر توجه کنید و نوع حرکت گسل‌ها و لرزه‌خیزی منطقه را در این مدل توضیح دهید.



گسل‌های پنهان گسل‌هایی هستند که در زیر پوشش رسوبی سطحی مدفون شده‌اند و در سطح زمین دیده نمی‌شوند. این گسل‌ها نیز استعداد لرزه‌خیزی دارند.

رسوبات آبرفتی سست سطحی  
سنگ‌های سخت قدیمی

## اندازه‌گیری زمین لرزه‌ها

در زمین لرزه‌ها جابه‌جایی زمین براساس شدت و بزرگی اندازه‌گیری می‌شود. برای اندازه‌گیری میزان تخریب ناشی از یک زمین لرزه (شدت)، از مقیاس مرکالی و برای اندازه‌گیری مقدار انرژی‌ای که زمین لرزه آزاد می‌کند (بزرگی)، از مقیاس ریشتر استفاده می‌شود. در جدول صفحه بعد تأثیر زلزله‌های مختلف در هر دو مقیاس آمده است. کارشناسان شدت زمین لرزه را با بازدیدهای میدانی از محل زمین لرزه و بزرگای آن را با دستگاه لرزه‌نگار اندازه‌گیری می‌کنند.

همهٔ زمین لرزه‌ها خطرناک نیستند و بعضی از آنها اصلاً احساس نمی‌شوند بلکه فقط دستگاه‌های حساس آنها را ثبت می‌کنند. هرچه عمق کانونی زمین لرزه بیشتر باشد، یعنی امواج مجبور به پیمودن مسیر طولانی‌تری برای رسیدن به سطح باشند، تخریب و خسارت کاهش می‌یابد.

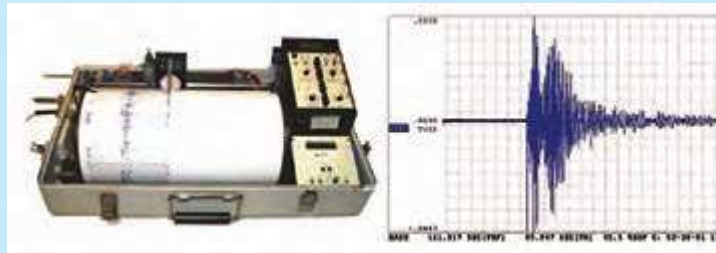
مقایسه شدت زلزله و بزرگی آن در دو مقیاس مرکالی و ریشتر

مقیاس مرکالی	شدت	شرح تأثیر	مطابقت با مقیاس ریشتر (بزرگی)	تخمین انرژی آزاد شده با معادل انفجار آن
۱	ثبت با وسایل حساس	فقط لرزه نگار آن را ثبت می کند.	$< 4/2$	یک پوند T.N.T
۲	احساس می شود	بعضی از مردم آن را حس می کنند.	$< 4/2$	
۳	خفیف	افراد در حال استراحت آن را حس می کنند.	$< 4/2$	
۴	ملایم	افراد در حال قدم زدن هم آن را حس می کنند.	$< 4/2$	
۵	نسبتاً قوی	افراد از خواب بیدار می شوند. تکان خوردن اشیاء محسوس است.	$< 4/8$	یک بمب کوچک ۲۰۰۰۰ تن T.N.T
۶	قوی	درختان و اشیای آویزان مانند لوستر تکان می خورند.	$< 5/4$	
۷	خیلی قوی	دیوارها شکاف برمی دارند و گچ روی آنها می ریزد.	$< 6/1$	
۸	ویران کننده	ماشین های در حال حرکت غیر قابل کنترل می شوند. ساختمان های ضعیف فرو می ریزند.	$> 6/1$	
۹	خانمان برانداز	برخی از ساختمان ها فرو می ریزند، زمین شکاف برمی دارد و لوله ها می ترکند.	$< 6/9$	
۱۰	فجیع	زمین شکاف فراوان برمی دارد. تعدادی از ساختمان ها ویران می شوند و زمین لغزش ها گسترش می یابند.	$< 7/3$	
۱۱	بسیار فجیع	بیشتر ساختمان ها و پل ها فرو می ریزند. جاده ها، راه آهن ها و خطوط لوله تخریب می شوند و بلایای ثانویه رخ می دهد.	$< 8/1$	۶۰۰۰ بمب یک مگاتی
۱۲	بنیان کن	تمام ساخت و سازها به طور کامل ویران می شوند. درختان به زمین درمی غلتند و زمین به صورت موجی حرکت می کند.	$> 8/1$	

**توجه:** در مقیاس ریشتر به ازای افزایش هر عدد، شدت زلزله ۳۱ بار بیشتر از رتبه قبلی می شود. برای مثال، زمین لرزه ای به بزرگی ۳ ریشتر  $31 \times 31$  بار شدیدتر از زلزله ای با بزرگی ۱ ریشتر است.



دستگاه لرزه نگار که یک زمین لرزه را روی استوانهٔ مدرج ثبت کرده است.



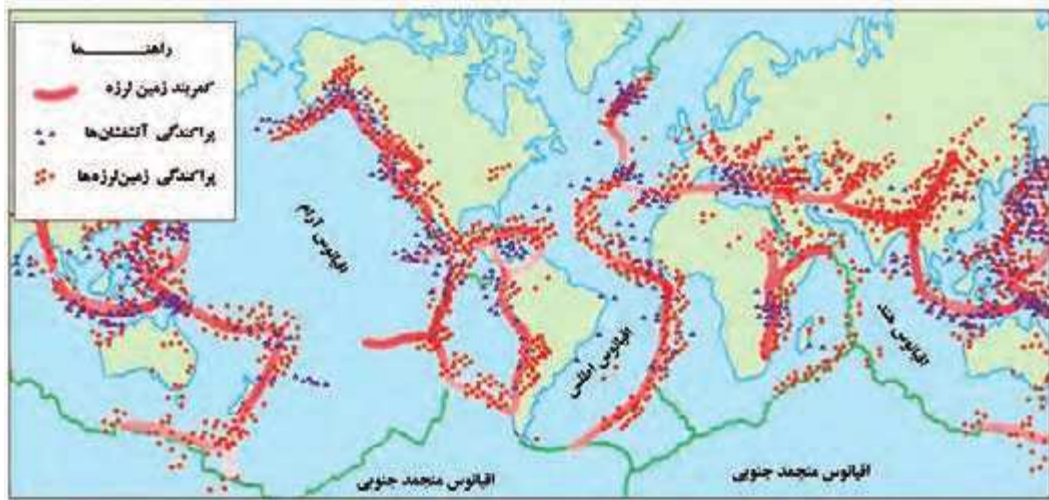
**لرزه نگارها** دستگاه‌های بسیار حساسی هستند که قادرند حرکات فوق العاده ضعیف زمین را که ناشی از زمین لرزه‌هاست، با دقت زیاد و در یک محدودهٔ وسیع فرکانسی ثبت کنند. ایستگاه‌های لرزه‌نگاری برای ثبت دقیق‌تر ارتعاش زمین از سه لرزه‌سنج بهره می‌گیرند که به ارتعاشات زمین در امتدادهای بالا-پایین، شمال-جنوب، شرق-غرب حساس‌اند. از روی لرزه‌نگاشت معلوم می‌شود که زمین چقدر جابه‌جا شده است، اما **شتاب‌نگار** برای ثبت شتاب جنبش زمین ناشی از زمین لرزه به کار می‌رود. دستگاه‌های شتاب‌نگار در مناطق لرزه‌خیز، ساختمان‌ها و شریان‌های حیاتی نصب و راه‌اندازی می‌شوند. به مجموعهٔ دستگاه‌های لرزه‌نگار و شتاب‌نگاری که در یک ناحیه یا کشور نصب می‌شوند، شبکهٔ لرزه‌نگاری و شبکهٔ شتاب‌نگاری می‌گویند. دستگاه‌های شتاب‌نگار برای نصب در نزدیکی مراکز زمین لرزه‌ها و گسل‌های فعال و همچنین در سازه‌های مهم (سدها، نیروگاه‌ها، پل‌ها، ساختمان‌های بلند و پالایشگاه‌ها) بسیار مناسب‌اند و می‌توانند تنش‌ها را ثبت کنند؛ ثبت این تنش‌ها در مهندسی زمین لرزه، اهمیت خاصی دارد.

### پراکندگی زمین لرزه‌ها در سطح کرهٔ زمین

به نقشهٔ مناطق عمدهٔ زلزله‌خیز جهان و نقشهٔ صفحات پوستهٔ کرهٔ زمین توجه کنید؛ آیا بین کانون‌های سطحی زمین لرزه‌ها و مرز صفحات، انطباقی مشاهده می‌کنید؟ توضیح دهید.



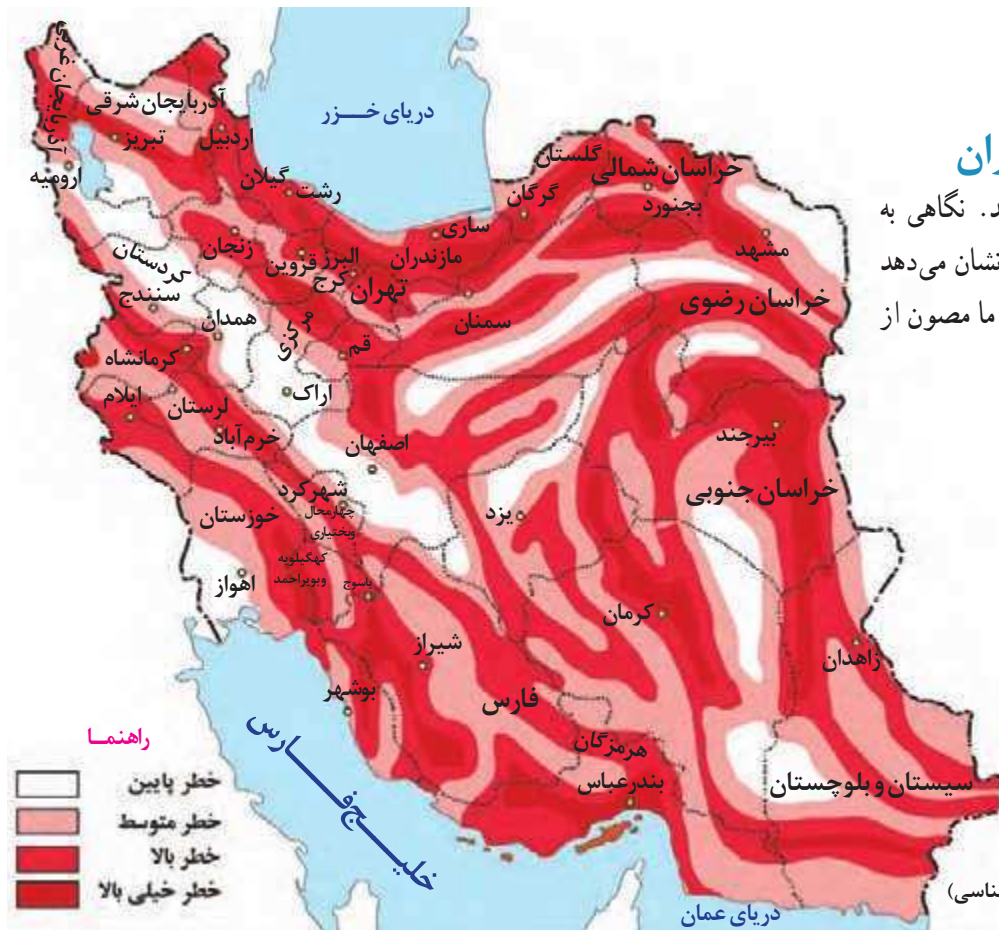
مرزهای واگرایی و همگرایی صفحات پوستهٔ کرهٔ زمین



کمربندهای زمین لرزه و آتشفشان در جهان

مهم ترین مناطق زلزله خیز جهان عبارت اند از :

- ۱- کمر بند کوهستانی آلپ - هیمالیا، جایی که پوسته تشکیل دهنده قاره آسیا - اروپا به پوسته تشکیل دهنده قاره آفریقا و هند برخورد می کند.
- ۲- کمر بند اطراف اقیانوس آرام، محلی که پوسته کف اقیانوس آرام به پوسته قاره آسیا - اروپا، آمریکای جنوبی، استرالیا و آمریکای شمالی برخورد می کند.
- ۳- کمر بند میانی اقیانوس اطلس، جایی که پوسته بستر اقیانوس اطلس در حال باز شدن و گسترش است.



## نواحی لرزه خیز ایران

به نقشه روبه رو توجه کنید. نگاهی به نقشه نواحی لرزه خیز ایران نشان می دهد که کمتر منطقه ای در کشور ما مصون از زمین لرزه است.

نقشه پهنه بندی خطر لرزه ای ایران  
(مأخذ نقشه اصلی: پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی)

جدول زمین‌لرزه‌های مهم ایران با تلفات زیاد در دوره پنجاه سال اخیر

ناحیه	سال	بزرگی (ریشتر)	تلفات انسانی (نفر)
بومین زهرا	۱۳۴۱	۷/۱	۱۲۲۲۵
دشت بیاض	۱۳۴۷	۷/۳	۱۲۰۰۰
قیر (فارس)	۱۳۵۱	۷/۱	۵۰۵۴
طبس	۱۳۵۷	۷/۸	۱۵۰۰۰
رودبار	۱۳۶۹	۷/۴	۴۰۰۰۰
بم	۱۳۸۲	۶/۶	۳۱۰۰۰

ایران در مرکز کمربند زمین‌لرزه آلپ - هیمالیا قرار دارد. همگرایی صفحات عربستان و اقیانوس هند - اوراسیا موجب چین خوردگی و شکستگی بالای سرزمین ایران شده و در نهایت، علت اصلی لرزه‌خیزی آن منطقه است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تقریباً هر ده سال یک بار زمین‌لرزه بالای ۶ ریشتر در ایران رخ داده است. زلزله‌های بومین زهرا، دشت بیاض، طبس، رودبار و بم از زلزله‌های مهم و پرتلفات و خسارت بار ایران در چند دهه اخیر بوده‌اند.

## فعالیت

- ۱- با توجه به نقشه کمربندهای زمین‌لرزه و آتشفشان، بگویید هر گروه از کشورهای زیر در کدام یک از کمربندهای زلزله قرار دارند. (الف) ایران، ایتالیا، افغانستان (ب) شیلی، پرو، آمریکا (ج) ژاپن، اندونزی، فیلیپین (د) ایسلند
- ۲- الف) با توجه به نقشه نواحی لرزه‌خیز جهان، حداقل ۴ ناحیه را نام ببرید که از نظر وقوع زلزله در معرض خطر کمتری قرار دارند. (ب) با توجه به نقشه لرزه‌خیزی ایران، چند ناحیه در معرض خطر زیاد را نام ببرید.
- ۳- الف) تفاوت اندازه‌گیری زمین‌لرزه با مقیاس ریشتر و مرکالی چیست؟ توضیح دهید. (ب) کانون عمقی و سطحی زلزله را تعریف کنید.

## سیل

به‌طور معمول، به سرریز شدن ناگهانی و خسارت بار جریان آب از بستر یک رود یا دریاچه و سرازیر شدن آن به خشکی‌های پیرامون رودخانه، سیل گفته می‌شود. سیل جاری شده به سکونتگاه‌ها و زمین‌های کشاورزی اطراف رودخانه آسیب می‌رساند و آنها را تخریب می‌کند یا در زیر گل و لای مدفون می‌سازد.



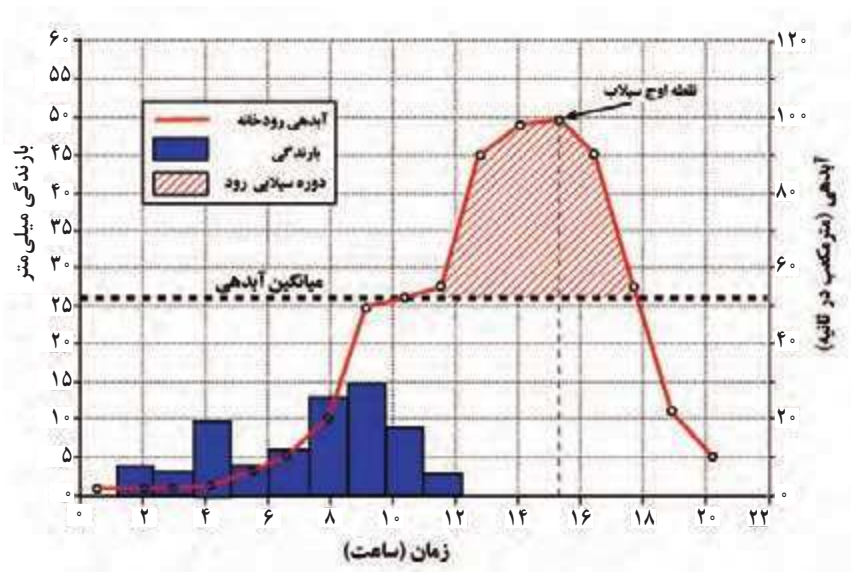
سیل در گجرات هند (۲۰۱۷ میلادی): در این سیل ۲۲۴ نفر کشته شدند و ۱۱۳۰۰۰ نفر از طریق عملیات امداد به محل‌های دیگری انتقال یافتند. به سدها و مزارع و دام‌ها نیز خسارت‌های زیادی وارد شد.



**آبدهی رود:** به طور کلی به حجم آبی که در زمانی مشخص از یک مقطع معین رود عبور می‌کند، آبدهی رود (دبی) می‌گویند که واحد آن مترمکعب بر ثانیه است.

آبدهی رودها معمولاً در طول سال تغییر می‌کند؛ برای مثال، در کشور ما در زمستان و اوایل بهار با ذوب برف و بارش‌های بیشتر، آبدهی رودها افزایش پیدا می‌کند و در فصل خشک کاهش می‌یابد.

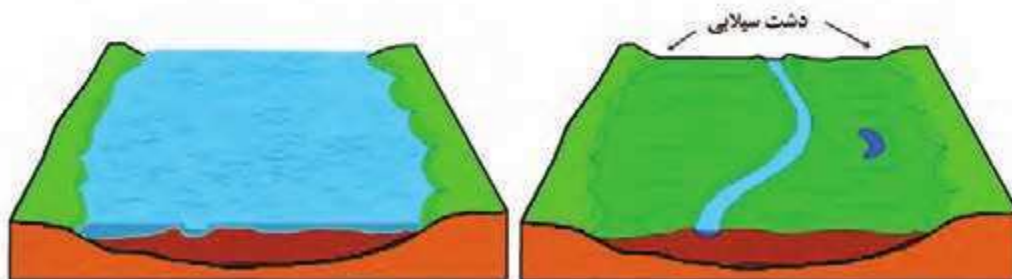
**آبدهی رود و سیل:** چنانچه حجم آب رودخانه از میانگین سالیانه آبدهی آن بیشتر شود، سیل رخ می‌دهد؛ برای مثال، اگر آبدهی یک رود به طور میانگین ۱۰۰۰ مترمکعب در ثانیه باشد، چنانچه بارندگی در حوضه آن به قدری شدید باشد که جریان آب در آبراهه از ۱۰۰۰ مترمکعب در ثانیه بیشتر شود، این رودخانه دچار سیل شده است. بیشتر رودها طی سال یک یا چند بار دچار سیل می‌شوند اما همه سیل‌ها خسارت‌بار نیستند. اگر آبدهی رود آن قدر افزایش یابد که از ظرفیت رود فراتر برود و سرریز شود، سیل خسارت‌بار می‌شود.



نمودار مقابل، آب‌نگار (هیدروگراف) سیل را در یک حوضه آبخیز نشان می‌دهد. در این حوضه، حدود ۱۱ ساعت باران باریده (از ساعت ۱ بامداد الی ۱۲ ظهر) اما آب جاری شده در رود در نتیجه بارش، تا ۲۰ ساعت بعد از شروع بارش (ساعت ۱ بامداد) ادامه داشته است. سیل در این رود حدود ساعت (۱۱) آغاز و حدود ساعت (۱۸) خاتمه یافته است. اوج آبدهی رود در این سیل حدود ساعت (۱۵:۳۰) بوده است. اکنون بگویید سیل چند ساعت پس از شروع بارش آغاز شده است؟

## دشت سیلابی

دشت سیلابی یا بستر سیلابی در واقع زمین‌های پست و هموار مجاور رود است که در زمان طغیان رود از آب پوشیده می‌شود. دشت سیلابی رود در اغلب ایام سال خشک است ولی در زمان وقوع سیلاب‌های فصلی، جریان آب آن را فرامی‌گیرد. به همین سبب، سطح دشت سیلابی از رسوبات آبرفتی (رس، شن و قلوه سنگ) پوشیده می‌شود. در برخی از مناطق ایران در دوره خشک و بدون بارش سال در سطح بستر سیلابی اقدام به کشت محصولات کشاورزی می‌کنند.



بستر سیلابی رودخانه در دوره پرآبی (دوره سیل گرفتگی)

بستر سیلابی رودخانه در دوره کم آبی (دوره خشک سال)

## عوامل مؤثر در وقوع سیل

عوامل طبیعی و انسانی زیر در وقوع سیل دخالت دارند:

**۱- شدت و مدت بارش:** در بین عناصر آب و هوایی، حجم بارش و مدت زمان آن نقش مهمی در وقوع سیل دارد. بیشتر سیل‌ها پس از یک بارش شدید و سریع جاری می‌شوند. برای مثال، بارشی به میزان ۲۰ میلی‌متر طی دو ساعت، ممکن است سیل ایجاد کند اما همین مقدار بارش اگر در مدت ۲۴ ساعت بیارد، منجر به سیل نمی‌شود؛ زیرا رودخانه جریان آب حاصل از بارش را به تدریج تخلیه می‌کند.



سیل تجریش در شمال تهران - در مرداد ۱۳۶۶ به‌طور ناگهانی در ۱۰۷ دقیقه ۲۸ میلی‌متر باران بارید و سیلاب بزرگی در دره‌های دربند و گلاب دره جاری شد. این سیل که از پرتلفات‌ترین سیل‌های کشور بوده است، حدود ۳۰۰ کشته به جا گذاشت و در طول مسیر خود به خانه‌ها و خودروها خسارات فراوانی وارد کرد.

**۲- شکسته شدن سدها:** شکسته شدن ناگهانی سدها در اثر عوامل مختلف چون زمین‌لرزه، بارش بیش از گنجایش مخزن سد، مقاوم نبودن سازه سد یا عوامل انسانی دیگر موجب سرریز شدن حجم زیادی از آب می‌شود که در پشت سد ذخیره شده است. همین امر، باعث سیل در پایین دست می‌شود.

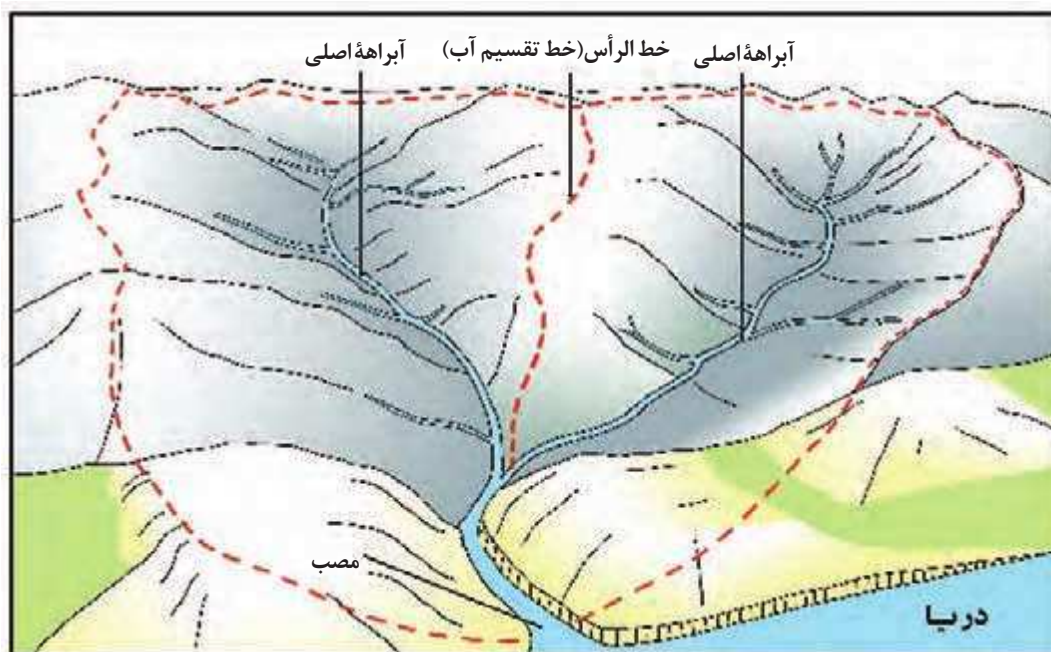


تصویر قبل و بعد از شکسته شدن سد نیداو در کشور لهستان

**۳- ویژگی‌های طبیعی حوضه رود:** هر رود مانند شاخه‌های درخت انشعاباتی دارد که به مجموعه آنها شبکه زهکشی می‌گویند. کار این شبکه جمع‌آوری و تخلیه آب حاصل از بارش در سطح زمین است. این شبکه زهکشی در منطقه‌ای وسیع قرار دارد که به آن حوضه آبخیز گفته می‌شود. هر قدر حوضه آبخیز یک رود، وسیع‌تر باشد آبدهی آن نیز بیشتر است. شکل حوضه، شیب و تعداد انشعابات حوضه نیز رابطه مستقیمی با سیل‌خیزی رود دارند. حوضه‌های آبخیز از نظر شکل به سه گروه گرد، دراز و پهن تقسیم می‌شوند. هرچه شکل حوضه آبخیز گردتر و شیب آن بیشتر باشد، سیل‌خیزتر است. به عکس، هرچه حوضه درازتر و کشیده‌تر باشد، سیل‌خیزی آن کمتر است.

در حوضه‌های گرد، مدت زمان کمتری صرف می‌شود تا آب آبراهه‌ها خارج شوند؛ زیرا در حوضه‌های گرد به علت انشعابات پراکنده

سرشاخه‌ها که طول آنها تقریباً به یک اندازه است، همه جریان‌ها هم‌زمان به خروجی می‌رسند و موجب سرریز و وقوع سیل می‌شوند. به عکس در حوضه‌های کشیده، مدت زمان طولانی‌تری سپری می‌شود تا آب جاری مسافت سرچشمه تا خروجی را طی کند و در نتیجه آب سرشاخه‌ها به تدریج و به‌طور متوالی از حوضه تخلیه می‌شوند.



در این شکل، یک حوضهٔ آبخیز با دو انشعاب یا آبراههٔ اصلی نشان داده شده است. خط مقطع قرمز رنگ مرز این دو حوضه را تعیین می‌کند. مرز حوضه در واقع خط الرأس یا خط تقسیم آب بین حوضه‌هایی است که مجاور هم قرار گرفته‌اند.



سیل رود گرمه در منطقهٔ برازجان، بهمن ۱۳۹۵

● البته نوع ناهمواری‌های حوضهٔ رود و جنس و نفوذپذیری خاک نیز قابل توجه است. معمولاً رودهایی که از دشت‌های وسیع عبور می‌کنند، بر اثر وقوع سیل به سرعت سرریز می‌شوند. این رودها سکونتگاه‌های شهری و روستایی را که در دشت‌های هموار استقرار دارند، در معرض خطر آب‌گرفتگی قرار می‌دهند.

**۴- دخالت‌های انسانی:** انسان با دخالت‌های نابجایی می‌تواند موجب وقوع سیل یا تشدید آن شود. موارد زیر از جملهٔ دخالت‌های انسانی هستند:

الف) احداث سازه‌های نامناسب در مسیر رودها، مانند ساختن پل‌هایی با دهانه‌های تنگ و پایه‌های زیاد موجب سیل می‌شوند؛ زیرا در اثنای وقوع سیل، تنه‌ها و شاخه‌های درختان کنده شده نمی‌توانند از دهانه‌های این پل‌ها عبور کنند و سرانجام باعث سرریز شدن آب و حتی تخریب پل‌ها می‌شوند. ساختن دیواره‌های سیمانی و سنگ چین کردن کناره‌ها نیز مجرای رود را تنگ‌تر می‌کند و در زمان وقوع سیل باعث سرریز آن می‌شود.



تخریب پل در اثر سیلاب منطقه تنگ کینشت، استان کرمانشاه



مسدود شدن دهانه پل با تنه و شاخ و برگ درختان موجب سرریز شدن سیل و تخریب پل می شود.

ب) ریختن زباله های شهری یا نخاله های ساختمانی موجب تنگ تر شدن آبراهه می شود و وقوع سیل را به دنبال دارد.  
 ج) از بین بردن پوشش گیاهی، بوته کنی یا چرای بی رویه دام ها در حوضه آبخیز\* موجب تشدید سیل می شود؛ زیرا با از بین رفتن پوشش گیاهی، نفوذپذیری خاک کاهش می یابد و در نتیجه، سرعت رواناب\* حاصل از بارش بیشتر می شود.

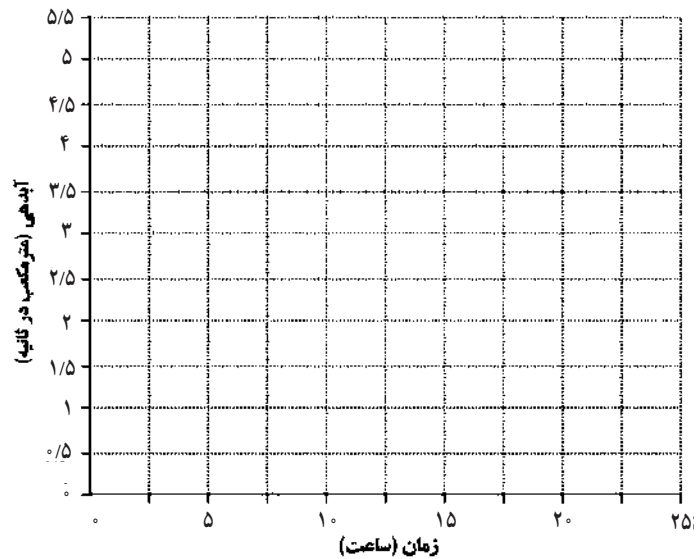
## فعالیت

- ۱- سیل چه موقع به وقوع می پیوندد؟
- ۲- به نظر شما خسارت های مربوط به هنگام وقوع سیل و بعد از وقوع آن کدامند؟ فهرستی از خسارت های مستقیم و غیر مستقیم سیل در هر مرحله بنویسید.
- ۳- با مراجعه به اخبار روزنامه ها یا جست و جو در اینترنت، علل وقوع و خسارت های ناشی از سیلی را که به تازگی رخ داده است، با ذکر موقعیت جغرافیایی و همراه با تصاویر جمع آوری و در کلاس ارائه کنید.
- ۴- اگر مساحت سه حوضه آبخیز زیر یکسان باشد، استعداد سیل خیزی کدام یک بیشتر است؟ آنها را به ترتیب و با شماره معین کنید.



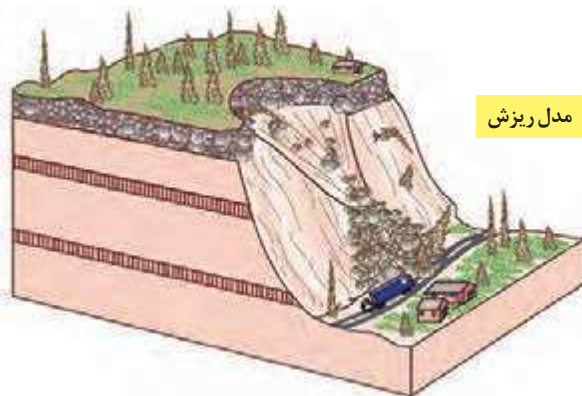
- ۵- در جدول صفحه بعد، آمار آبدهی یک رودخانه در مدت یک بارش چند ساعته آمده است. هیدروگراف آن را ترسیم کنید و نقطه اوج سیلاب را روی نمودار تعیین نمایید. ابتدا خط میانگین آبدهی رودخانه را ۲ مترمکعب در ثانیه رسم کنید. سیل از چه زمانی شروع شده و در چه زمانی خاتمه یافته است؟ مدت زمان وقوع سیل چند ساعت بوده است؟ روی نمودار معین کنید.

زمان (ساعت)	آبدهی (مترمکعب در ثانیه)	زمان (ساعت)	آبدهی (مترمکعب در ثانیه)
۱	۰	۱۴	۰/۵۹
۲	۰/۴۷	۱۵	۰/۴۴
۳	۱/۴۱	۱۶	۰/۳۶
۴	۳/۱۳	۱۷	۰/۲۹
۵	۴/۳۳	۱۸	۰/۲۷
۶	۴/۷۴	۱۹	۰/۲۳
۷	۴/۳۲	۲۰	۰/۱۹
۸	۳/۷۱	۲۱	۰/۱۸
۹	۲/۶۵	۲۲	۰/۱۶
۱۰	۱/۸	۲۳	۰/۱۳
۱۱	۱/۳۲	۲۴	۰/۱۲
۱۲	۰/۹۱	۲۵	۰/۱۱
۱۳	۰/۷۸	۲۶	۰

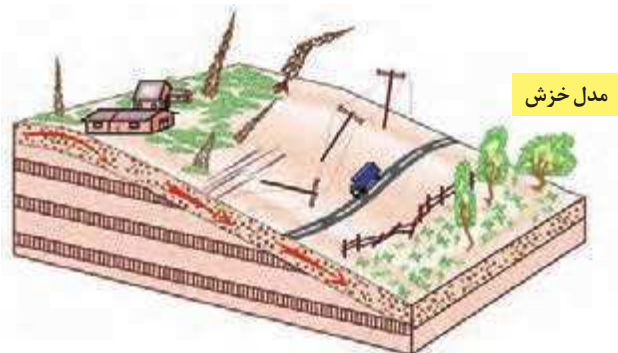


## حرکات دامنه‌ای

به‌طور کلی در دامنه‌ها و نواحی پایکوهی، سنگ‌ها و موادی که بر اثر فرسایش تخریب شده‌اند تحت تأثیر نیروی جاذبه زمین به سمت پایین دست حرکت می‌کنند که به آن حرکت دامنه‌ای گفته می‌شود. حرکات دامنه‌ای انواع مختلف دارد. ریزش، خزش، جریان گلی و زمین لغزش چهار گروه اصلی حرکت‌های دامنه‌ای را تشکیل می‌دهند. مهم‌ترین و خسارت‌بارترین حرکات دامنه‌ای، زمین لغزش است.



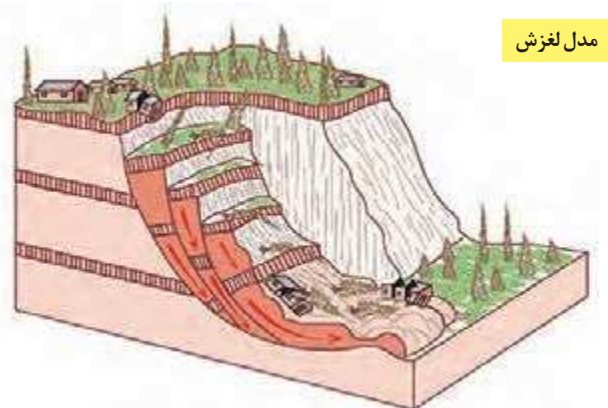
سقوط آزاد سنگ‌ها و خرده سنگ‌ها در سطح دامنه‌های پرشیب و پرتگاهی



حرکت کند و نامحسوس رسوبات سطح دامنه در مدت زمان طولانی



جریان یافتن رسوبات ریزدانه اشباع شده از آب، به صورت گل و لای



جاب‌جایی حجم عظیم مواد در سطح دامنه‌های پرشیب

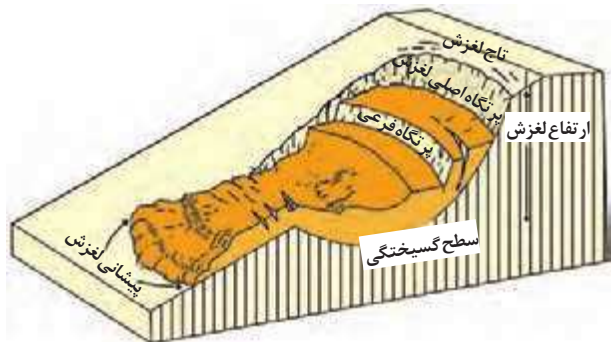
**زمین لغزش:** زمین لغزش (زمین لغزه، رانش زمین) در دامنه‌های نسبتاً پرشیب اتفاق می‌افتد و طی آن حجم عظیمی از مواد به طرف پایین جابه‌جا می‌شود. در این حرکت، تخته سنگ‌ها، ماسه و گل و لای یا ترکیبی از این مواد تحت تأثیر نیروی جاذبه به سمت پایین دامنه می‌لغزند.



زمین لغزش در برزیل



زمین لغزش در چین



قسمت‌های اصلی یک زمین لغزش: ۱- ارتفاع لغزش، فاصله عمودی بین تاج لغزش تا پیشانی لغزش؛ ۲- سطح گسیختگی، سطح زیر بنا که توده لغزشی روی آن جابه‌جا می‌شود؛ ۳- تاج لغزش، بالاترین قسمت لغزش است.

از نظر سرعت جابه‌جایی، برخی لغزش‌ها حرکت کند و آرامی دارند. میزان جابه‌جایی توده جابه‌جاشونده در این نوع لغزش‌ها سالانه چند سانتی‌متر تا چند متر است. برخی لغزش‌ها ناگهانی هستند و طی آنها توده لغزشی با سرعت زیاد به سمت پایین دامنه حرکت می‌کند. لغزش‌های ناگهانی و سریع اغلب بسیار مخاطره‌آمیز و خسارت‌بارند.

## عوامل مؤثر در ایجاد زمین لغزش‌ها

بسیاری از زمین لغزش‌ها بر اثر دخالت و با مشارکت یک یا چند عامل خاص و تحریک‌کننده روی می‌دهند. مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از:

**بارش سنگین:** بارش‌هایی که شدت آنها کمتر اما مدت آنها بیشتر است، تأثیر بسیار بیشتری در ناپایداری دارند؛ زیرا بارش‌های شدید به سرعت جاری می‌شوند و کمتر نفوذ پیدا می‌کنند تا موجب لغزش شوند.

**ذوب برف:** ذوب تدریجی برف امکان نفوذ بیشتری را فراهم می‌کند و موجب اشباع مواد رسوبی سطح دامنه‌ها و از بین رفتن مقاومت آنها و سرانجام حرکتشان می‌شود.

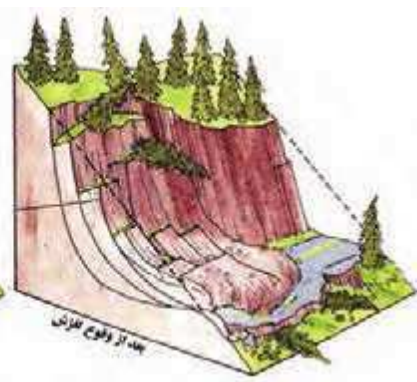
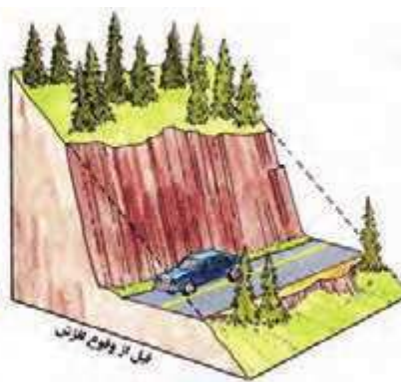
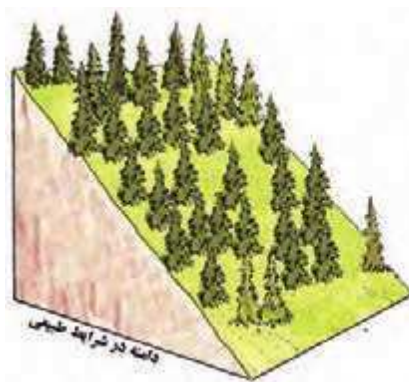
**زمین لرزه:** لرزش‌های ناشی از وقوع یک زلزله شدید موجب گسیختگی مواد منفصل از سطح پایدار زیرینای دامنه می‌شود. برای مثال، پس از وقوع زلزله سال ۱۳۶۹ در منطقه رودبار و منجیل صدها لغزش روی داد که بر اثر آنها بسیاری از راه‌های ارتباطی مسدود شدند.

**فوران‌های آتشفشانی:** خروج و انباشته شدن خاکسترهای آتشفشانی با ضخامت زیاد بر سطح دامنه‌ها و سپس وقوع بارش، موجب اشباع آنها می‌شود. دوغاب گلی حاصل به صورت روانه‌های بسیار سیال درمی‌آید که بسیار خطر آفرین‌اند.

**فعالیت‌های انسانی روی دامنه‌ها:** ساخت و ساز بر روی دامنه‌ها باعث افزایش وزن دامنه‌ها، فشار روی آنها و ناپایداری شان می‌شود. همچنین فعالیت‌های کشاورزی، خاک برداری و زیربُری دامنه‌های پرشیب برای ساخت جاده نیز از دخالت‌های انسانی در وقوع زمین لغزش‌هاست. زیربُری دامنه برای ساخت جاده باعث می‌شود که دامنه، تکیه‌گاه خود را از دست بدهد و دچار زمین لغزش شود.



زیربُری دامنه برای ساخت جاده و وقوع لغزش



لغزش در اثر زیربُری رودخانه در هند

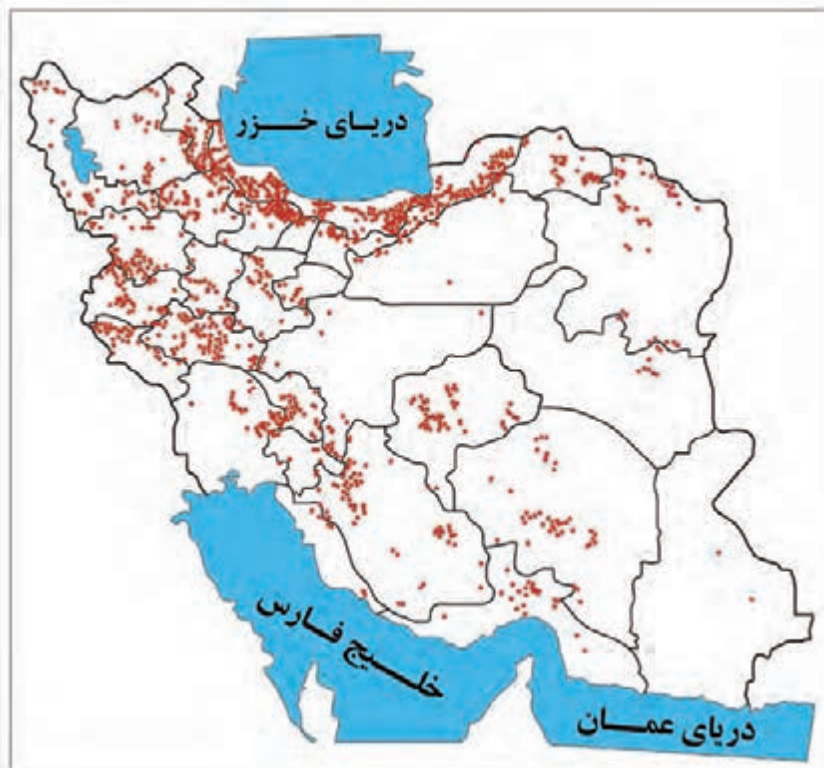
**زیربُری رودخانه‌ها:** در دره‌های پرشیب کوهستانی، رودها با حفر و فرسایش کناره آبراهه‌ها، تکیه‌گاه دامنه را از بین می‌برند و باعث لغزش در آن می‌شوند. این نوع لغزش از فراوان‌ترین نوع لغزش‌های دامنه‌ای به حساب می‌آید.

## استعداد زمین لغزش در کدام دامنه‌ها بیشتر است؟

دامنه‌هایی که شیب زیادی دارند و حجم زیادی از رسوبات فرسایش یافته و ناپیوسته سطح آنها را پوشانده است، برای لغزش مستعدترند. همچنین، مقدار نفوذ باران در دامنه‌هایی که در مناطق مرطوب قرار دارند یا پوشیده از درختان و گیاهان متراکم‌اند و یا درز و شکاف بسیار دارند بیشتر و احتمال وقوع لغزش در آنها بالاتر است؛ زیرا نفوذ آب باران نه تنها وزن دامنه را افزایش می‌دهد بلکه باعث کاهش اصطکاک بین توده لغزشی و زیربنا و در نتیجه لغزش می‌شود.

## زمین لغزش در ایران

ایران کشوری کوهستانی است و دامنه‌های مستعد زمین لغزش در آن بسیار زیادند. به همین علت، وقوع زمین لغزش همه ساله خسارت‌های زیادی به مزارع و سکونتگاه‌های استقرار یافته در مناطق پایکوهی وارد می‌کند.



نقشه پراکندگی زمین لغزش‌های اصلی در ایران

## فعالیت

- ۱- نقشه پراکندگی زمین لغزش‌ها را با یک نقشه ناهمواری‌های ایران انطباق دهید و بگویید بیشترین و کمترین تراکم زمین لغزش‌ها در کدام نواحی است.
- ۲- با جست‌وجو در اینترنت، درباره یک زمین لغزش که اخیراً در ایران رخ داده است، اطلاعاتی به دست آورید و گزارش کار خود را در کلاس ارائه کنید.





زمین لغزش - آلموت، قزوین



در ایران دریاچه‌های سدی متعددی در دره‌های کوهستانی وجود دارد. این دریاچه‌ها در اثر انباشت مواد لغزش یافته در مسیر رودخانه‌ها ایجاد شده‌اند. دریاچه ولشت در منطقه مرزن‌آباد یکی از دریاچه‌های سدی ایجاد شده توسط یک زمین لغزه است.

## بیشتر بدانیم

طبق مطالعات انجام شده، بزرگ‌ترین زمین لغزش جهان حدود ۸۰۰۰ سال قبل در ایران در دامنه شمال شرقی کبیرکوه در مسیر رود سیمره در مرز استان‌های لرستان و ایلام رخ داده است.



تصویر ماهواره‌ای زمین لغزش سیمره

## خشک‌سالی

خشک‌سالی یک دوره کم‌آبی است که طی آن یک منطقه با کمبود غیرمنتظره بارش و ذخیره آبی مواجه می‌شود. این دوره می‌تواند از چند ماه تا چند سال تداوم داشته باشد.

تاکنون صاحب‌نظران تعاریف متعددی از خشک‌سالی و انواع آن ارائه کرده‌اند و در این زمینه توافق نظر وجود ندارد. در این بخش به دو نوع خشک‌سالی اشاره می‌کنیم:

**الف) خشک‌سالی آب و هوایی:** معمول‌ترین نوع خشک‌سالی، خشک‌سالی آب و هوایی است. اگر میزان بارش در یک منطقه از حد میانگین بارندگی سالانه آن منطقه (که براساس یک دوره ۳۰ ساله به دست می‌آید) کمتر باشد، می‌توان گفت که در آن منطقه خشک‌سالی رخ داده است. به ویژه اگر این کم شدن بارش در یکی دو سال بعدی تداوم داشته باشد. خشک‌سالی ممکن است در هر نوع آب و هوایی اتفاق بیفتد؛ برای مثال، اگر در یک منطقه مرطوب در شمال ایران که میانگین بارندگی

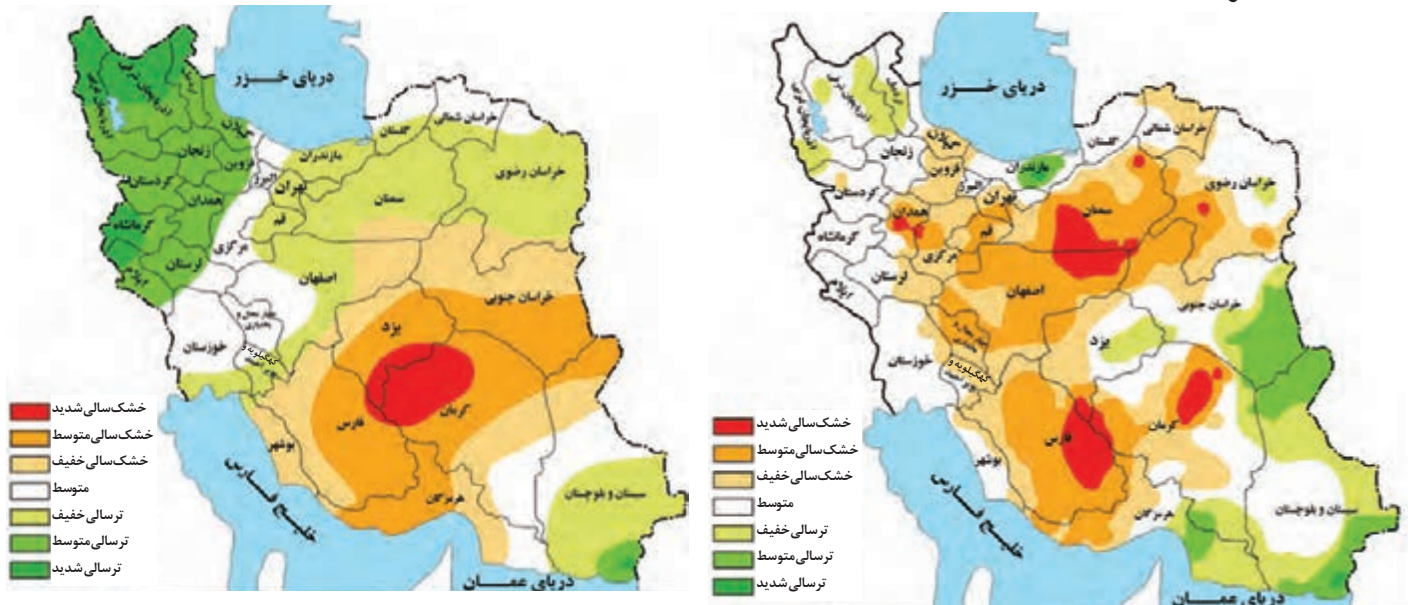


سالانه آن ۲۰۰۰ میلی متر است بارش ۱۰۰۰ میلی متری رخ دهد، خشک سالی پیش می آید و برخی گونه های گیاهی خشک می شوند. در حالی که همین مقدار ۱۰۰۰ میلی متر بیش از بارش معمول سواحل جنوبی ایران است و در آنجا دوره مرطوب یا ترسالی پدید می آورد. خطرات خشک سالی بیش از خشکی است؛ زیرا پوشش گیاهی یا زندگی جانوری هر منطقه با نوع آب و هوای آن، (خشک یا مرطوب) سازگار شده است و وقتی بارش منطقه از میانگین کمتر می شود، موجودات زنده نمی توانند با شرایط جدید سازگار شوند.

به طور کلی، مناطق خشک و نیمه خشک جهان در مقابل خشک سالی ها حساس تر و آسیب پذیرترند. ایران از نظر خطر خشک سالی در بین کشورهای جهان رتبه بالایی دارد. منطقه وقوع خشک سالی ممکن است یک ناحیه کوچک، یک استان یا کل یک کشور باشد.

این دو نقشه، پهنه بندی خشک سالی آب و هوایی را براساس آمار هواشناسی در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۹۲ نشان می دهد. با توجه به دو

نقشه زیر بی می بریم مناطقی که دچار خشک سالی می شوند، تغییر می کنند و ثابت نیستند. ترسالی نیز زمانی روی می دهد که میزان بارندگی سالانه یک منطقه بیش از حد میانگین بارش در آن منطقه باشد. محدوده های خشک سالی و ترسالی را در دو نقشه زیر مقایسه و تفسیر کنید.



(۱۳۸۸)

(۱۳۹۲)



خشک‌سالی به مزرعه ذرت آسیب رسانده است.



خشک‌سالی در سومالی - ۲۰۱۷ میلادی



اردوگاه قحطی زدگان - سومالی

**(ب) خشک‌سالی زراعتی:** در این نوع خشک‌سالی، میزان ریزش‌های جوی کمتر از میانگین بارش منطقه نیست اما با توجه به اینکه نیاز آبی گیاهان متفاوت است، ممکن است بارش‌ها نیاز یک نوع زراعت یا کشت را برطرف نکنند و منطقه دچار خشک‌سالی زراعتی شود.

## پیامدهای خشک‌سالی

خشک‌سالی پیامدهای زیانباری برای موجودات زنده دارد که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

- کاهش یا از بین رفتن محصولات کشاورزی و بروز قحطی و گرسنگی، مهم‌ترین پیامد خشک‌سالی است. یکی از خشک‌سالی‌های شدید که در سال‌های ۱۳۴۶-۱۳۴۵ در شرق ایران در ناحیه جنوب خراسان و سیستان و بلوچستان رخ داد، منجر به قحطی شد که در نتیجه آن عده زیادی از گرسنگی جان دادند. امروزه به دلیل پیشرفت وسایل حمل و نقل و وجود سازمان‌های امداد رسان از مرگ و میرهای ناشی از قحطی کاسته شده است اما باز هم خشک‌سالی، به‌ویژه در مناطق فقیر، تلفات انسانی به دنبال دارد.

- مهاجرت ساکنان مناطقی که دچار خشک‌سالی می‌شوند به سایر مکان‌ها و تخلیه شدن روستاها
- از بین رفتن گیاهان و جانوران یا مهاجرت برخی گونه‌ها
- کاهش ذخایر آب سطحی و زیرزمینی یا خشک شدن آنها
- افزایش ریزگردها و حرکت آنها به سمت سکونتگاه‌ها.

## علل خشک‌سالی

بر اساس مطالعات انجام شده، مهم‌ترین علل اصلی افزایش خشک‌سالی‌ها در دهه‌های اخیر عبارت‌اند از:

الف) گرم شدن آب و هوای کره زمین و بی‌نظمی‌های بارش در نتیجه تغییرات اقلیمی

ب) افزایش جمعیت و مقدار مصرف آب، نبود مدیریت صحیح و بهره‌برداری نادرست از منابع آب سطحی و زیرزمینی.

## فعالیت

با جست‌وجو در اینترنت، درباره وقوع خشک‌سالی و پیامدهای آن در یکی از مناطق ایران یا جهان اطلاعاتی فراهم آورید و در کلاس ارائه کنید.

## 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 می‌گویند. اصولاً هرگونه عامل محیطی که سلامتی و حیات انسان‌ها و موجودات زنده را تهدید کند یا به اموال و دارایی‌های انسان‌ها خسارت وارد آورد، مخاطره است.

بحران پیشامدی است که به صورت ناگهانی و گاهی شدید رخ می‌دهد و به وضعیتی خطرناک و ناپایدار برای فرد یا جامعه می‌انجامد. بحران باعث به وجود آمدن شرایطی می‌شود که برطرف کردن آن نیازمند اقدامات اساسی، فوری و فوق‌العاده است. مخاطرات طبیعی مانند زلزله و سیل می‌توانند 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، یعنی قبل از وقوع، حین وقوع و بعد از وقوع مخاطره صورت می‌گیرد.

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

سازمان مدیریت بحران که بخشی از فعالیت‌های آن مربوط به مخاطرات طبیعی است، وظیفه ایجاد آمادگی برای مقابله با بحران و پیشگیری از آن، مدیریت بحران و رساندن کمک‌های اولیه به آسیب‌دیدگان و ساماندهی و بازسازی مناطق آسیب‌دیده را به عهده دارد. این سازمان برای انجام دادن وظایف خود از کلیه ظرفیت‌های موجود مانند وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی و نیروهای نظامی و انتظامی و سازمان‌های امدادی استفاده می‌کند و فعالیت‌های آنها را برای مقابله با بحران هماهنگ می‌سازد. در این زمینه، نیروهای مسلح ارتش، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، بسیج و نیروهای انتظامی به دلیل برخورداری از توانمندی‌های نیروی انسانی و تجهیزات و ماشین‌آلات، نقش مهمی در کمک‌رسانی به مناطق بحران‌زده دارند.

## مدیریت زمین لرزه

**نشانه‌های وقوع زمین لرزه:** به‌طور کلی زمین‌لرزه‌ها غیرقابل پیش‌بینی هستند اما انسان تلاش می‌کند بتواند این حادثه ناگوار را پیش‌بینی کند. اگر از بزرگ‌ترها بپرسید که چه علائمی قبل از زمین لرزه می‌تواند ما را از خطر آن آگاه کند، ممکن است پاسخ بدهند که در زمان‌های نزدیک به وقوع آن جانوران واکنش‌هایی غیر عادی از خود نشان می‌دهند؛ برای مثال، سگ‌ها بی‌وقفه پارس می‌کنند یا موش‌ها از لانه‌هایشان فرار می‌کنند. علت این امر نیز تفاوت در حساسیت حواس جانوران نسبت به انسان است. در برخی مطالعات، موارد زیر به‌عنوان نشانه‌های وقوع زمین لرزه مطرح شده‌اند:

الف) کاهش لرزش‌های کوچک زمین در راستای گسل‌ها: این لرزش‌ها را فقط دستگاه‌های حساس لرزه‌نگار می‌توانند ثبت کنند. زمانی که این لرزش‌ها متوقف شوند، امکان تجمع انرژی بیشتر می‌شود و ممکن است در اثر تخلیه یکباره انرژی، زمین‌لرزه شدیدتری رخ دهد.

ب) تغییر در آب‌های زیرزمینی: پیش از وقوع زمین لرزه ممکن است در اثر فشار بر لایه‌های پوسته زمین، سطح آب زیرزمینی (در چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌ها) بالا یا پایین برود یا ترکیب شیمیایی آنها تغییر یابد. همه اینها می‌توانند نشانه‌هایی از وقوع احتمالی زلزله باشند.

پ) بررسی تغییر اندازه فاصله بین شکستگی‌های پوسته زمین به وسیله دستگاه‌های دقیق و عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، راه دیگری برای پیش‌بینی احتمالی وقوع زلزله است.

## مدیریت پیش از وقوع زمین لرزه

- امروزه با استفاده از وسایل پیشرفته، مانند سیستم‌های هشدار لرزه‌ای، می‌توان علائم را قبل از وقوع زلزله دریافت و وقوع آن را اطلاع‌رسانی 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 آژیرها، 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 مقاوم سازی 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 می‌آورند.



ارگ بوم، 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 پناهگاه‌ها در مناطق مختلف ایجاد شود و چادرها و لوازم اضطراری متناسب با جمعیت هر منطقه توزیع گردد.
- راهکارهای مقابله با زمین‌لرزه به روش‌های مختلف به گروه‌های مختلف مردم آموزش داده شود (آموزش همگانی).

در سطح خانه، مدرسه و محل کار :

- نقاط امن پناه‌گیری را در خانه، مدرسه، محل کار و... شناسایی کنیم.
- قفسه‌های کتاب، اشیاء و گلدان‌های آویز، لوله آب گرم کن و سایر وسایلی را که ممکن است با لرزش سقوط کنند، سر جایشان محکم کنیم.
- کیف کمک‌های اولیه تهیه کنیم و آن را در محل مناسب قرار دهیم. با توجه به تصویر، در این کیف چه چیزهایی باید باشد؟



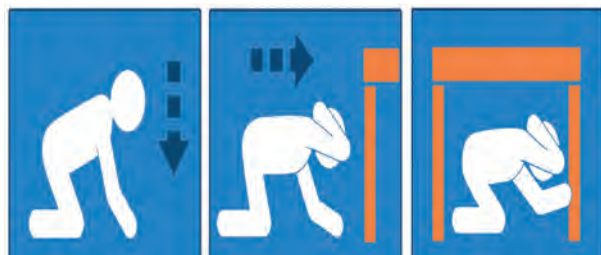
## بیشتر بدانیم



در ژاپن در فاصله سال‌های 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 پیشرفت‌های علمی فراوانی در زمینه مقاوم سازی ساختمان‌ها انجام داده است. جدیدترین فناوری مورد استفاده در ژاپن، جداسازی یا ایزوله‌سازی ساختمان از لرزش نام دارد که تحقیقات مربوط به آن از ۱۵ سال پیش آغاز شده است. در این فناوری، ساختمان با استفاده از سازه‌های بلبرینگ مانند، از پی جدا می‌شود و قابلیت جابه‌جایی دارد، بدون اینکه فرو ریزد.

## مدیریت در زمان وقوع زمین لرزه

- بهتر است در زمان وقوع زمین لرزه، خونسردی خود را حفظ کنیم، از ساختمان‌های بلند فاصله بگیریم و به زمین‌های باز پناه ببریم.
- چنانچه داخل ساختمان هستیم، بهتر است در محل مناسب و امن در ساختمان پناه بگیریم؛ برای مثال، کنار ستون‌های اصلی ساختمان یا گوشه دیوارها. از پنجره‌ها و دیوارهای دارای پنجره و شیشه فاصله بگیریم. برای محافظت از خود در برابر سقوط اجسام می‌توانیم به زیر میزهای چوبی محکم پناه ببریم و برای جلوگیری از جابه‌جا شدن میز، پایه‌های 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.



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





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

### مدیریت بعد از زمین لرزه

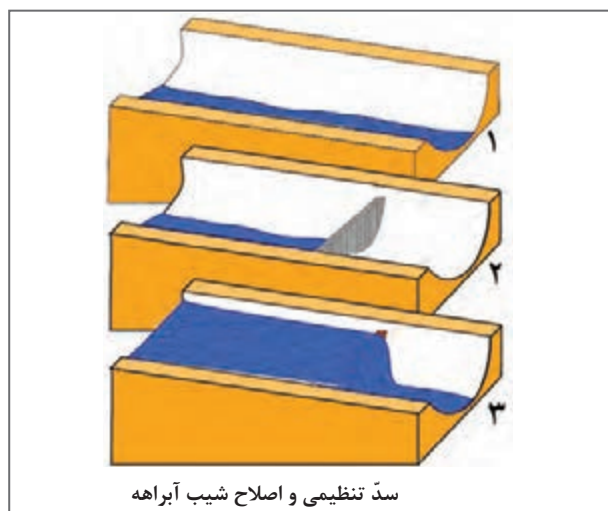
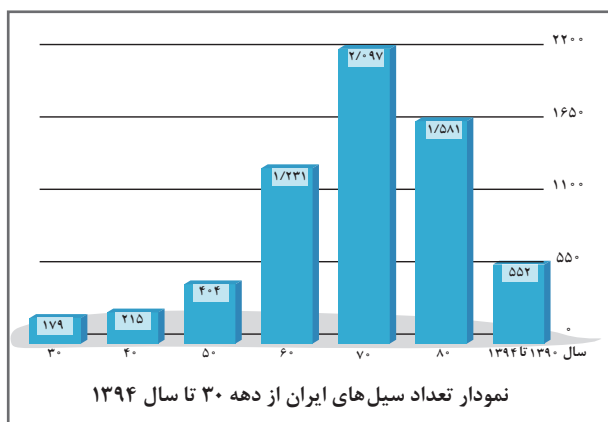
- آنچه در اغلب زلزله‌ها سبب خسارت می‌شود و تلفات انسانی را بیشتر می‌کند، مشکلاتی است که پس از وقوع زلزله پیش می‌آید؛ برای مثال، آتش‌سوزی‌ها، انفجار لوله‌های گاز، لغزش‌های زمین، پس لرزه‌ها و اتصال کابل‌های برق.
- پس از وقوع زمین لرزه باید مواظب پس لرزه‌ها باشیم؛ ساختمان‌های نیمه‌مخروبه ممکن است در پس لرزه‌ها 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 زلزله‌زدگان و برپا کردن چادرهای امداد و استقرار مراکز درمانی در مناطق مناسب و رسیدگی به مصدومان باید به سرعت و با دقت انجام شود. در صورت نیاز، با رعایت نظم و هماهنگی به نیروهای امدادی و آسیب دیدگان یا گیرافتاده‌ها کمک کنیم.
  - از آنجایی که در بحران‌های شدید و زلزله‌های بزرگ، کمک‌رسانی از توان دولت به تنهایی خارج است، تقویت فرهنگ نوع‌دوستی و همیاری مردمی کمک زیادی به حل مشکلات مناطق زلزله‌زده می‌کند.

### فعالیت

- ۱- به پایگاه اینترنتی سازمان مدیریت بحران کشور به نشانی [ndmo.ir](http://ndmo.ir) وارد شوید و روی گزینه‌های «آموزش همگانی» «آموزش کودکان» و «آپارات» کلیک کنید. فیلم‌ها را مشاهده و راهکارهای مقابله با زلزله را استخراج کنید و به‌طور خلاصه در کلاس گزارش دهید.
- ۲- بیاموزید و به دیگران آموزش دهید: الف) با توجه به آنچه آموخته‌اید، دستورالعمل مدیریت مقابله با زمین لرزه را تهیه کنید و در خانه آموزش دهید. ب) مانور زلزله را در خانه انجام دهید. مکان‌های 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 مکان‌های امن پناه‌گیری 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 تاب‌آور) ۱۳۹۶ را از پایگاه اینترنتی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی ایران به نشانی [iies.ac.ir](http://iies.ac.ir) بارگیری (دانلود) کنید.

## مدیریت سیل

در چند دهه اخیر، خسارت‌های ناشی از سیلاب‌هایی که در کشور ما به وقوع پیوسته همواره رو به افزایش بوده است. دلیل اصلی آن نیز توسعه سکونتگاه‌ها و تغییر کاربری اراضی و ساخت و سازها در حریم سیل گیر رودخانه‌ها و فعالیت‌های نابخردانه انسانی مانند از بین بردن پوشش گیاهی بوده است.



## مدیریت پیش از وقوع سیل

الف) روش‌های سازه‌ای: در این روش‌ها قبل از وقوع سیل، شدت جریان آن براساس روش‌های هیدرولوژی محاسبه و تخمین زده می‌شود. سپس، با به کارگیری روش‌های مهندسی و احداث سازه‌های مناسب، نسبت به هدایت، انحراف یا مهار سیل اقدام می‌شود. از جمله این روش‌ها اصلاح بسترهای رودخانه‌ها، ایجاد کانال‌های انحرافی، ایجاد دیواره‌های مهارکننده و پایدارکننده، احداث سد‌های ذخیره‌ای و سد‌های تنظیمی (هدایت و اصلاح شیب آبراهه‌ها) است.







هدایت و انحراف جریان سیلاب رودخانه توسط کانال‌های فرعی در مسیر زاینده رود دیواره حائل برای حفاظت از سکونتگاه‌های حاشیه رودخانه گرمابدره سرشاخه جاجرود در استان تهران

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 هزینه‌ترند. 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 و پرهیز از ساخت و ساز در محدوده سیل گیر



میله تعیین حریم سیل گیر رودخانه کرج در بالادست سد امیرکبیر

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 می‌گیرند (معمولاً صد سال آینده که به آن دوره بازگشت صد ساله می‌گویند). در حریم سیل گیر تعیین شده در اطراف رود، اجازه ساخت و ساز داده نمی‌شود.

- ایجاد پایگاه‌های نجات و امداد در مناطق سیل خیز
- نصب دستگاه‌های هشداردهنده سیل در مناطق سیل خیز و اطلاع‌رسانی به موقع به مردم این مناطق

## مدیریت در زمان وقوع سیل

- باید به هشدارهای هواشناسی که از طریق رادیو و تلویزیون اطلاع‌رسانی می‌شود توجه نمود.
- باید به سرعت به سمت نواحی مرتفع حرکت کرد.



امداد رسانی هلال احمر به سیل زدگان - روستایی در استان مازندران

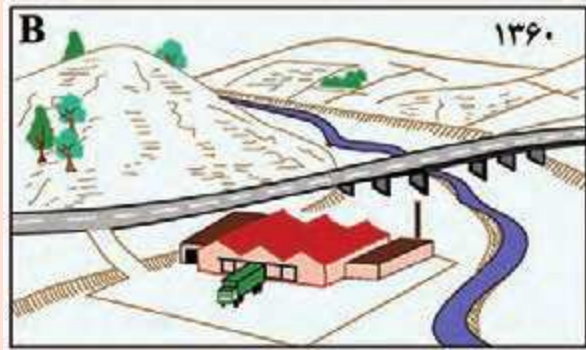
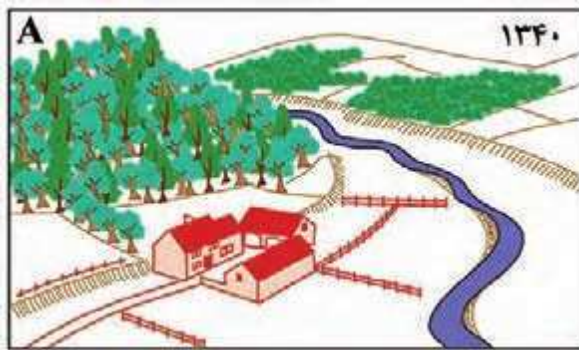
## مدیریت بعد از وقوع سیل

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 مورد نیاز پس از سیلاب
- توزیع امکانات و تجهیزات مورد نیاز مصدومان، به ویژه استقرار تانکرهای آب آشامیدنی بهداشتی برای جلوگیری از شیوع بیماری های عفونی و ...

## فعالیت

۱- شکل های A و B یک ناحیه را در دو دوره زمانی ۱۳۴۰ و ۱۳۶۰ نشان می دهد. در سال ۱۳۶۰ وقوع سیلاب ها در منطقه افزایش یافته است. دو تصویر را مقایسه کنید.  
الف) چه تغییراتی امکان وقوع سیل را افزایش داده اند؟



ب) چرا این تغییرات احتمال وقوع سیل را در این ناحیه افزایش داده اند؟ توضیح دهید.

۲- شکل C تغییراتی را که با هدف مدیریت مخاطره سیلاب و کاهش تأثیرات آن ایجاد شده است، نشان می دهد.  
الف) از چه راهکارهایی برای کنترل سیل استفاده شده است؟  
ب) توضیح دهید که این تغییرات چگونه می توانند مخاطره سیل را کاهش دهند.

## مدیریت زمین لغزش

گستره 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 ساختمان سازی 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



پایدار سازی دامنه با چوب بامبو، منطقه استوایی



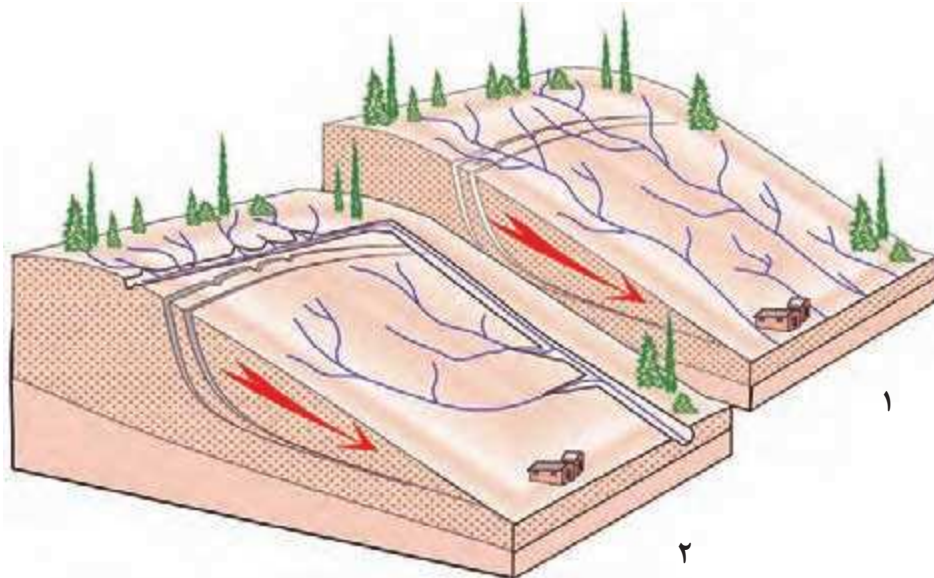
پایدار سازی دامنه به روش شمع کوبی با استفاده از میل‌گرد فولادی، بستن مهره و تزریق سیمان

## اقدامات حین وقوع زمین لغزش

- باید به سرعت از مسیر لغزش و جریان گل و لای خارج شد.
- به سازمان‌های امداد و نجات اطلاع داد و به کسانی که برای ترک محل به کمک نیاز دارند، امدادسانی 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 می‌کند و به سرعت تخلیه می‌شود.
- برای پیشگیری از خطرات آتی، لازم است استعداد لغزش مجدد ارزیابی شود.



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

## مدیریت خشک‌سالی

میانگین بارندگی سالانه در کشور پهناور ایران حدود ۲۲۴ تا ۲۷۵ میلی‌متر است؛ در حالی که میانگین بارندگی خشکی‌های زمین ۸۰۰ میلی‌متر است. بخش وسیعی از کشور ما در قلمرو آب و هوای خشک جهان قرار می‌گیرد. حدود ۱۰ درصد از سطوح کشاورزی کشور بارندگی بیش از ۵۰۰ میلی‌متر در سال دارند (به آبیاری نیاز ندارند) و ۹۰ درصد باقی‌مانده به آبیاری نیاز مندند. برخلاف بخش‌های اقتصادی دیگر، مانند صنعت و خدمات، مهم‌ترین عامل تهدیدکننده بخش کشاورزی در کشور ما خشک‌سالی است.

به طور کلی در مدیریت خشک‌سالی مهم‌ترین راهکارها عبارت‌اند از :

- صرفه‌جویی در مصرف آب و پرهیز از مصرف بی‌رویه آب‌های سطحی و زیرزمینی موجود؛
- افزایش بهره‌وری آبیاری در کشاورزی و استفاده از روش‌های آبیاری تحت فشار؛
- پرهیز از کشت محصولاتتی که به آب زیاد نیاز دارند و کاشت گیاهان مقاوم به خشکی و محصولاتی که به آب کمتری نیازمندند؛
- جمع‌آوری و ذخیره‌سازی آب باران به روش‌های مختلف؛
- تغذیه مصنوعی سفره‌های آب زیرزمینی؛
- مدیریت آبخیزداری، حفاظت از مراتع و پوشش گیاهی و کنترل فرسایش خاک؛
- مدیریت فاضلاب‌ها و پساب‌ها و استفاده مجدد از آب.
- برخی از این راهکارها کوتاه مدت و برخی بلند مدت‌اند.

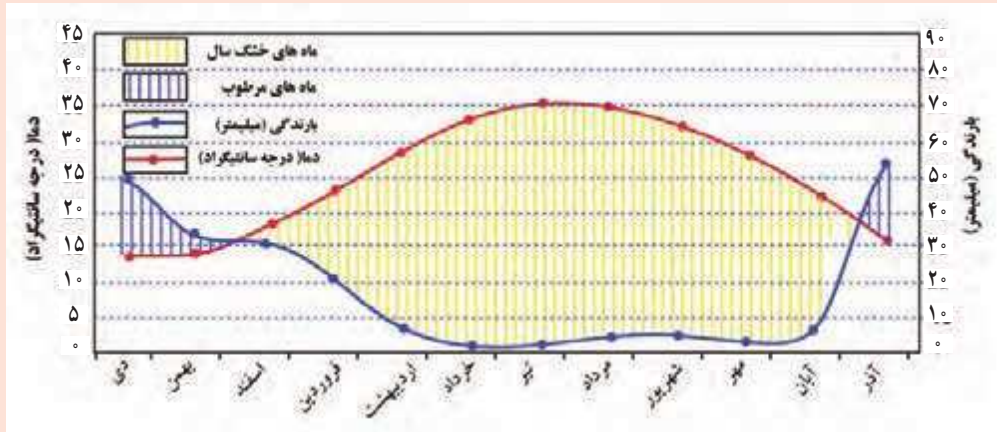


با ایجاد سدهای خشکه چین\* یا سدهای گابیونی\* با استفاده از تورهای سیمی و قطعات سنگ نه تنها می‌توان از فرسایش خاک جلوگیری کرد بلکه می‌توان مقدار نفوذ روان آب حاصل از بارش را افزایش داد.

با جمع‌آوری آب باران در استخرهای مصنوعی و نفوذدهی آن می‌توان آب‌های زیرزمینی را تقویت کرد.



- 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](http://www.ndmo.ir) ..... سازمان مدیریت بحران کشور
- [www.iiies.ac.ir](http://www.iiies.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

## کاربرد سنجش از دور در مطالعات جغرافیایی

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<sup>۱</sup> 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 می کنند.

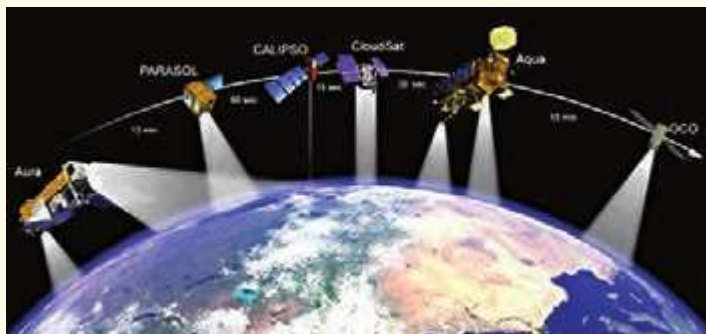
گروهی از این ماهواره ها، ماهواره های منابع زمینی (لندست landsat) نامیده می شوند. آنها تقریباً هر ۲۴ ساعت یک بار به دور کره زمین می چرخند و در طول این مدت با استفاده از نور روز از تمام زمین تصویربرداری می کنند. تصاویری که ماهواره ها از سطح زمین برمی دارند، در زمینه های مختلف از جمله مطالعات انرژی (نفت، 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)، ماوراء بنفش (فرا بنفش)، رادار و امواج ماکروویو را دریافت و ثبت کنند.

۱- برخی از ماهواره های سنجش از دور رایج و پر کاربرد که کشورهای مختلف به فضا پرتاب کرده اند عبارتند از: لندست ۵، ۷، landsat ۸، اسپات Spot، آلوس Alos، ایکونوس

۴، ۵، Ikonos، نوآ Noa، کوئیک برد Quick bird، ژئوای Geo eye، آی آراس Irs

بنابراین، برخی از پدیده‌های سطح زمین که چشم انسان قادر به مشاهده آنها نیست، به صورت تصاویر رقومی (دیجیتال) ماهواره‌ای قابل ثبت و نمایش اند. پدیده‌های نامرئی مانند انرژی زمین گرمایی، گازهای موجود در جو، جریان‌های هوایی، رطوبت موجود در جو و حتی پدیده‌هایی مانند آفات و بیماری‌های گیاهی و نظایر آن نیز قابل شناسایی هستند. همان‌طور که گفته شد، سنجنده‌های ماهواره‌ای طیف‌های مختلف بازتاب شده از سطح زمین را به صورت رقومی دریافت و ثبت می‌کنند. سپس، این داده‌های رقومی به ایستگاه‌های زمینی، مانند گیرنده‌های موجود در سازمان فضایی ایران، ارسال می‌شود. در مرحله بعد نرم‌افزارهای رایانه‌ای پیشرفته داده‌های رقومی دریافت شده را تحلیل و به تصاویر مورد نیاز تبدیل می‌کنند.



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

تصاویر قرار داده شده در نرم‌افزار گوگل ارث اغلب در طیف مرئی تهیه شده‌اند و پدیده‌هایی را نشان می‌دهند که در سطح زمین با چشم قابل مشاهده‌اند.



## بیشتر بدانیم

### سازمان فضایی ایران

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 سنجنش 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 وزارت خانه‌ها، 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. به چند نمونه از کاربردهای این تصاویر توجه کنید:

- به کمک آنها می‌توانیم جابه‌جایی مواد سطح دامنه‌ها و حرکت توده‌های زمین لغزش را به طور دقیق، یعنی در حد سانتی متر، اندازه‌گیری کنیم. این تصاویر در سایر زمینه‌ها مانند مخاطره فرونشست، سیل و زمین‌لرزه نیز کاربرد دارند.
- از طریق تصاویر ما می‌توانیم جهت حرکت سامانه‌های باران‌زا و زمان دقیق رسیدن آنها به هر منطقه را حداقل چند روز قبل پیش‌بینی کنیم. سپس، با استفاده از تصاویر ماهواره‌های منابع زمینی حدود سیل‌گیر رودخانه‌ها را تعیین کنیم. همچنین، از طریق تصاویری که سنجنده ماهواره‌ای تهیه کرده است، می‌توانیم دستورالعمل‌های دقیقی برای تعیین حریم فعالیت‌های انسانی و مرز استقرار سکونتگاه‌ها در اطراف رودخانه‌ها تدوین کنیم.



با مقایسه زمانی تصاویر ماهواره‌ای می‌توان تغییرات محیطی را در زمان‌های متوالی بررسی کرد و مناطق در معرض مخاطره را شناسایی نمود.

تصویر ماهواره‌ای سمت چپ قسمتی از مسیر رود بزرگ می‌سی‌سی‌پی را ۱۵ روز پیش از وقوع سیلاب بزرگ سال ۱۹۹۳ نشان می‌دهد. در تصویر سمت راست وقوع سیلاب و زمین‌های تحت پوشش سیلاب نشان داده شده است.



- از طریق تصاویر ماهواره‌ای می‌توانیم موقعیت گسل‌های لرزه‌خیز را شناسایی و با استفاده از تصاویری که تغییرات دوره‌ای را نشان می‌دهند، آنها را پایش کنیم. معمولاً خطوط گسلی مهم به سبب انرژی عظیمی که در امتداد آنها نهفته است، پیش از وقوع زمین‌لرزه دچار تنش می‌شوند. تنش‌های موجود در امتداد خط گسل تولید گرما می‌کند. از این رو، تصاویر حرارتی ماهواره‌ای می‌توانند این تغییرات دمایی را در اطراف خطوط گسل ثبت کنند و هشدارهای لازم را بدهند.

تصویر ماهواره‌ای گسل‌های فعال در شمال دامغان که استعداد لرزه‌خیزی دارند.

- 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 ماهواره‌ها از بخش‌های مختلف کشور ما برداشته است، مشاهده کنید.  
 ب) درباره انواع ماهواره‌ها و کاربردهای سنجش از دور اطلاعاتی را استخراج و در کلاس ارائه کنید.
- ۲- در تصاویر ماهواره‌ای 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 می‌دهد. در تصاویر پایین، جریان رودخانه گل آلود است و حدود بستر سیلابی باخط 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 کاربری‌های 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 ماهواره‌ای را برای کاربران فراهم می‌کند. تغییرات یک پدیده جغرافیایی مانند دریاچه ارومیه، دریاچه نمک، رود جگین در استان هرمزگان، آبیگیری سدها (رود کارون) و... را در دوره‌های زمانی متفاوت مقایسه کنید. با کلیک کردن روی گزینه history در نوار ابزار، می‌توانید تصاویر ماهواره‌ای مربوط به گذشته هر منطقه را ببینید.

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

- ۱- با این کلید نقاط را مشخص و نام گذاری می کنیم.
- ۲- با این کلید می توان مساحت پهنه مورد نظر را اندازه گیری کرد.
- ۳- با این کلید طول یک مسیر مانند رودخانه، جاده و... ترسیم و اندازه گیری می شود.
- ۴- با این کلید قابلیت نمایش سطح زمین از فراز آسمان مانند مشاهده از هواپیما و بالگرد به وجود می آید.
- ۵- قابلیت دسترسی به تصاویر گذشته هر منطقه (History) و مقایسه آن در زمان های مختلف.
- ۶- کلید نمایش حالت شب و روز تصویر هر منطقه.
- ۷- قابلیت مشاهده فضای آسمان و فضای سیاره ای از یک نقطه مشخص روی زمین.
- ۸- کلید اندازه گیری فاصله نقاط.



مقایسه تصاویر ماهواره لندست از دریاچه ارومیه طی سال های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۸

### طرح ملی نجات دریاچه ارومیه

بحران محیط زیستی دریاچه ارومیه، منجر به تصویب و تشکیل «کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه» در سال ۱۳۹۲ هیأت دولت گردید.

مهم ترین برنامه ها و اقدامات این ستاد به شرح زیر است:

- شناخت بهتر و دقیق ابعاد بحران دریاچه ارومیه
- بررسی ابعاد و مسائل مختلف اکولوژیکی و محیط زیستی آن
- جلب مشارکت و همکاری همه سازمان ها و دستگاه های مسئول
- بهره مندی از خرد جمعی و مشارکت طلبی متخصصین و کارشناسان و پژوهشگران داخلی و خارجی
- مشارکت طلبی مسئولین محلی
- تلاش برای ایجاد عزم همگانی و مشارکت عمومی برای احیای دریاچه ارومیه
- تدوین نقشه راه احیای دریاچه ارومیه

## واژه نامه

**آبخیزداری:** برنامه‌ریزی و مدیریت حوزه‌های آبخیز به منظور حفاظت و استفاده صحیح و پایدار از منابع طبیعی، به ویژه منابع آب و خاک.

**اصلاحات ارضی:** تغییرات اساسی در میزان و نحوه مالکیت اراضی، به ویژه اراضی کشاورزی با هدف افزایش بهره‌وری جامعه روستایی. برخی آن را یک سلسله اقدامات مکمل و پیوسته می‌دانند که هدفش ایجاد تغییرات اساسی در کشاورزی، اعم از مالکیت اراضی مزروعی، نظام‌های بهره‌برداری و شیوه‌های تولید، افزایش تولید و در نتیجه افزایش درآمد و رفاه کشاورزان است.

**تورنادو:** به یک ستون هوای به شدت متلاطم می‌گویند که حرکت دَوْرانی دارد و از یک سو به سطح زمین و از سوی دیگر به یک توده ابری کومولو نیمبوس متصل است. این توفان در بیشتر مناطق دنیا و به ویژه در آمریکا و غرب آفریقا مشاهده می‌شود.

**تغذیه مصنوعی آب‌های زیرزمینی:** مجموعه عملیاتی است که برای افزایش آب (جریان) ورودی به آبخوان انجام می‌شود. همچنین، یکی از روش‌هایی است که به کمک آن می‌توان حجم معینی از آب را جانشین آبی کرد که از زمین خارج شده است.

**توسعه کالبدی شهر:** گسترش شهر از جنبه فیزیکی و فضای جغرافیایی و فعالیت‌هایی انسانی که در این فضا انجام می‌شود.

**جغرافیای اقتصادی:** شاخه‌ای از جغرافیای انسانی است که در آن انواع فعالیت‌های اقتصادی با توجه به مکان و فضا و الگوی پراکندگی مطالعه می‌شود.

**جهان شهر:** کلان‌شهری است که نقش مهمی در اقتصاد جهانی دارد و مرکز عمده تجارت، بانک‌داری و نوآوری در سطح بین‌المللی است؛ مانند نیویورک، هنگ‌کنگ و سنگاپور.

**حوضه آبخیز:** عرصه‌ای است که رواناب ناشی از بارش از طریق آبراه‌ها روی آن جمع‌آوری می‌شود و به یک خروجی نظیر رودخانه، تالاب، دریاچه و دریا هدایت می‌گردد. حوضه آبخیز تمامی عرصه‌ای را که آب‌های سطحی یک منطقه از آنجا به سمت نقطه یا محل مشخصی جریان می‌یابند، دربر می‌گیرد.

**خط بساویی:** در شهرهای بزرگ، مسیرهایی با موزاییک شیاردار برای کمک به نابینایان و کم‌بینایان طراحی می‌شود، تا بتوانند مسیر را راحت‌تر پیدا کنند و با احساس امنیت بیشتری راه بروند.

**خودروی هیبریدی (دونپرو):** خودرویی است که برای حرکت کردن از ترکیب دو یا چند منبع مجزای قدرت استفاده می‌کند. در بیشتر موارد از این نام در اشاره به خودروی برقی دوگانه استفاده می‌شود. خودروهای هیبریدی به خودروهای سبز نیز معروف‌اند.

**رواناب:** در زمان بارش، میزانی از آب باریده شده جذب زمین و مقداری دیگر جذب درختان و گیاهان می‌شود. مقدار باقی مانده از بارش نیز در سطح زمین جریان پیدا می‌کند یا به رودخانه‌ها و دریاها افزوده می‌شود. این آب باقی مانده با نام رواناب سطحی شناخته می‌شود.

**سدهای خشکه چین:** سدهای کوچکی که با روی هم یا کنار هم چیدن سنگ در مناطقی که سنگ زیاد است، به ویژه در مسیر آبراهه‌ها، به شکل منظم و بدون استفاده از ملات ساخته می‌شوند.

**سدهای گابیونی:** سدهایی که با چیدن سنگ‌ها به روی هم و ایجاد مانع بر سر راه جریان آب ساخته می‌شوند. برای اینکه سنگ‌ها حالت تثبیت شده بگیرند، همه آنها را با توری‌های فلزی محکم به هم بست می‌دهند (توری سنگی).

**سونامی:** به امواج بزرگ آب گفته می‌شود که در پی حرکت صفحات پوسته زمین به وجود می‌آیند. وقتی زلزله‌ای رخ می‌دهد یا آتشفشانی شروع به فوران می‌کند، ارتعاشات و لرزش‌های ناشی از آنها، از میان آب‌ها عبور می‌کند و موجب شکل‌گیری امواج بسیار بزرگ و سهمگین می‌شود. سونامی واژه‌ای ژاپنی به معنای «موج بندرگاه» است.

**شهرها و شهرک‌های اقماری:** شهرها و شهرک‌هایی که با هدف جلوگیری از گسترش بی‌رویه شهرهای بزرگ و جذب سرریز جمعیت آنها و نیز جذب مهاجران تأسیس می‌شوند و انواع مختلف دارند؛ مانند شهرک‌های خوابگاهی و صنعتی.

**صنایع تبدیلی:** صنایع تبدیلی بخش کشاورزی به صنایعی گفته می‌شود که در آن از طریق تغییرات فیزیکی و شیمیایی و بسته‌بندی و توزیع، محصولات کشاورزی به محصولات جدید تبدیل می‌شوند مانند رب گوجه‌فرنگی، کمپوت، خرمای بسته‌بندی شده. احداث این صنایع موجب ایجاد اشتغال و درآمد در نواحی روستایی می‌شود.

**عدالت فضایی:** توزیع فضایی عادلانه امکانات و منابع، بین مناطق مختلف شهری و دستیابی برابر شهروندان به آنهاست. توزیع نشدن عادلانه امکانات و منابع به بحران اجتماعی و مشکلات پیچیده فضایی منجر می‌شود.

**فرونشست زمین:** شامل فروریزش یا نشست رو به پایین سطح زمین است که منجر به جابه‌جایی افقی اندکی می‌شود. فرونشست ممکن است در اثر پدیده‌های طبیعی زمین‌شناختی مانند انحلال، آب‌شدگی یخ‌ها، حرکات آرام پوسته و خروج گدازه از پوسته جامد زمین یا فعالیت‌های انسانی مانند معدن‌کاری، برداشت آب‌های زیرزمینی یا نفت ایجاد شود.

**کودکان کار:** به کودکانی گفته می‌شود که برای سوءاستفاده و کسب درآمد در فعالیت‌های مختلف به کار گرفته می‌شوند و این کار برای سلامتی جسمانی و روانی و شخصیتی آنها مضر است و آنها را از تحصیل و رشد مناسب باز می‌دارد.

**ماتریس:** آرایش منظم اعداد است که در سطر و ستون‌های مشخصی مرتب شده‌اند. سطرها از چپ به راست و ستون‌ها از بالا به پایین‌اند. به هر یک از اعداد درون ماتریس، یک عنصر یا درایه می‌گویند.

**ناوگان حمل و نقل:** به گروهی از شناورهای دریایی، خودروهایی زمینی یا هواگردها گفته می‌شود.

**وندالیسم شهری:** هرج و مرج طلبی ضد شهری که با تخریب کنترل نشده اشیاء و آثار فرهنگی با ارزش یا اموال عمومی همراه است و یک ناهنجاری اجتماعی به حساب می‌آید.

**هیدروگراف (آب نگار):** نموداری است که تغییرات دبی آب نسبت به زمان را در یک مقطع زمانی مشخص نشان می‌دهد.

### سپاسگزاری

از شرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران، سازمان بنادر و دریانوردی و پژوهشگاه علوم و معارف دفاع مقدس که با ارائه نظرات یا اطلاعات و تصاویر در بخش‌هایی از کتاب ما را یاری کردند، قدر دانی می‌شود.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

### اسامی دبیران و هنرآموزان شرکت کننده در اعتبارسنجی کتاب جغرافیای (۳) - کد ۱۱۲۲۱۸

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	مهشید شفائی	قزوین	۲۹	اصغر قیابی	اردبیل
۲	سیده معصومه نامی	قزوین	۳۰	ناهید عرب	خراسان جنوبی
۳	محسن یوسفی	قم	۳۱	جاوید جامعی	آذربایجان غربی
۴	معصومه متشکری	خراسان رضوی	۳۲	لیلا اصلاحی	مرکزی
۵	رقیه اسلامی	خراسان شمالی	۳۳	عباس قویدل	سیستان و بلوچستان
۶	زهره صالحی	مرکزی	۳۴	فاطمه توانگر کلیمانی	اردبیل
۷	مهدی مرادی	کرمان	۳۵	مهین منافی	آذربایجان غربی
۸	حسین قرچانلو	گلستان	۳۶	شجاع کریمی نژاد	هرمزگان
۹	نسرتین جوانشیری	کرمان	۳۷	سپیده پورصمد	آذربایجان شرقی
۱۰	آریتا رحیمی	اصفهان	۳۸	مژگان مرادی	لرستان
۱۱	زهره حکمتیان	همدان	۳۹	منصوره زنوزی	خراسان شمالی
۱۲	زهره صداقت زاده	فارس	۴۰	احمد نصیری	شهرتهران
۱۳	حوری قاهری	شهرتهران	۴۱	محمدرضا ربانی	البرز
۱۴	پروین یوسفی	سیستان و بلوچستان	۴۲	هاجر احمدی	گیلان
۱۵	فرشته زبردست	ایلام	۴۳	فرهاد اشتری	خوزستان
۱۶	وحید تشکریان	فارس	۴۴	زینب جوانشیر	آذربایجان شرقی
۱۷	رنگینه سمعی	لرستان	۴۵	حکیمه عالی زاده	هرمزگان
۱۸	کاظم خوشدل	آذربایجان شرقی	۴۶	مژگان شیخی نسب	خوزستان
۱۹	نعیمه سادات کاظمی	سمنان	۴۷	سیده کبری احمدی	زنجان
۲۰	طاهره غلامی	خراسان جنوبی	۴۸	پیمان کریمی سلطانی	کردستان
۲۱	مرتضی بصیری توچائی	گیلان	۴۹	سید حامد شهدایی	مازندران
۲۲	علیرضا عزیززی	البرز	۵۰	ناهید کشاورز	خوزستان
۲۳	ناهید فرزانه	شهرستان های تهران	۵۱	داود پورزادی	همدان
۲۴	کتایون بهارلوئی	اصفهان	۵۲	کاظم رستمی	چهارمحال و بختیاری
۲۵	ریحانه دابویی مشک آبادی	مازندران	۵۳	ثریا فرجی	کرمانشاه
۲۶	محمدصادق قاسمی آزادخانی	کرمانشاه	۵۴	سید علی اصغر هادیان امرئی	مازندران
۲۷	محمدتقی خورشیدی	خراسان رضوی	۵۵	مهناز دانش	چهارمحال و بختیاری
۲۸	خلیل عباسی	گلستان	۵۶	اقبال وحدانی	کردستان

