

## درس پنجم : نمایش شکل زمین

نمایش دادن کره زمین به صورت یک نقشه بر روی یک سطح صاف، مانند کاغذ، بسیار دشوار است.

تاکنون هیچ روشی ابداع نشده است که به کمک آن، بتوان تصویر کره زمین را به طور یکجا و مسطح و بدون کشیدگی رسم کرد؛ اما کارتوگراف‌ها، روش‌هایی ابداع کرده‌اند که هر یک از آنها در نشان دادن محدوده خاص از کره زمین مانند قاره‌ها، اقیانوس‌ها و جزایر و... مزایا و معایبی دارند. امروزه سیستم‌های تصویر این مشکل را تا حدودی حل کرده‌اند (شکل ۱).



شکل ۱- نمایش شکل قاره‌ها بر روی یک صفحه صاف

## سیستم‌های تصویر نقشه

ترسیم شکل کره زمین بر روی سطوح مختلف را «تصویر کردن» می‌نامند. به مدل‌هایی که این فرایند را انجام می‌دهند، «سیستم تصویر» می‌گویند.

هریک از این مدل‌ها، متناسب با مناطق خاصی از جهان است؛ برای مثال، برخی از این سیستم‌های تصویر برای ترسیم نقشه کشورهای واقع در اطراف خط استوا مناسب است و بعضی از آنها نیز برای تهیه نقشه کشورهای که در مناطق شمالی یا جنوبی کره زمین واقع شده‌اند، کاربرد مناسبی دارند. برخی از معروف‌ترین این سیستم‌ها عبارت‌اند از:

الف) سیستم تصویر مسطح (قطبی)،

ب) سیستم تصویر مخروطی،

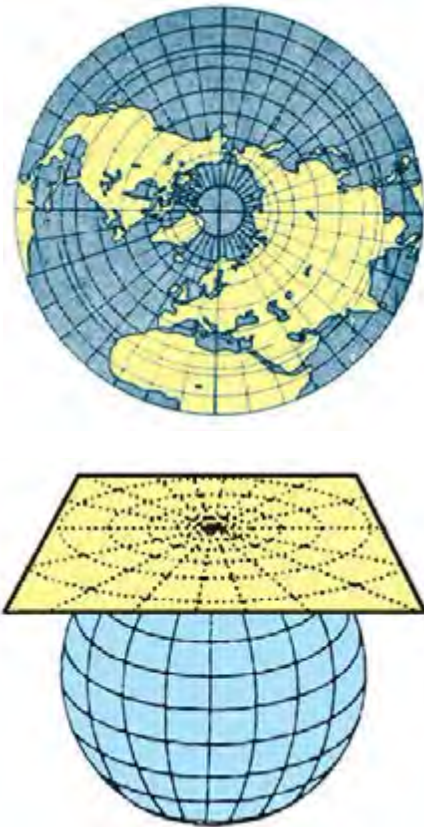
پ) سیستم تصویر استوانه‌ای.

الف) سیستم تصویر مسطح (قطبی): در این

روش، کاغذ حساس عکاسی را در نقطه قطب (شمال) بر کره جغرافیایی مماس می‌کنیم. در این حالت، اگر مرکز کره را، مرکز تصویر در نظر بگیریم که در یک لحظه لامپی در آن روشن و خاموش می‌شود (عکس برداری)، تصویر مدارها، نصف النهارها، نقطه قطب و قاره‌های اطراف را به شکل زیر خواهیم داشت (شکل ۲).

در این سیستم تصویر، مدارها دایره‌های متحدالمركزی هستند که مرکز آنها، تصویر نقطه قطب شمال است. نصف النهارها به شکل خطوطی متقاطع ظاهر می‌شوند که همگی از قطب شمال عبور می‌کنند. بدیهی است در اطراف نقطه تماس، تصاویر قاره‌ها دقیق و مشابه واقعیت خواهد بود؛ اما هرچه از مرکز قطب دور شویم، تصویر قاره‌ها و کشورها کشیدگی پیدا می‌کنند و از شکل طبیعی خارج می‌شوند (شکل ۳).

این کاغذ حساس را می‌توان در نقاط دلخواه دیگر مثل قطب جنوب یا شمال بر کره جغرافیا مماس

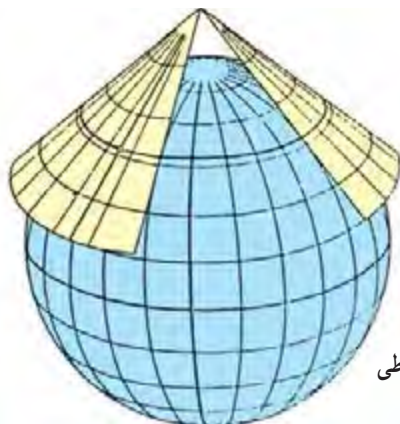


شکل ۲- سیستم تصویر مسطح (قطبی)

کرد و نقشه مناسبی از این قاره به شکل واقعی آن به دست آورد. امروزه برای تهیه نقشه قطب‌ها، کشورهای کوچک، جزیره‌ها و نظایر آن از این سیستم تصویر استفاده می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳- نقشه دقیقی از قطب شمال و اطراف آن در سیستم تصویر مسطح (قطبی)

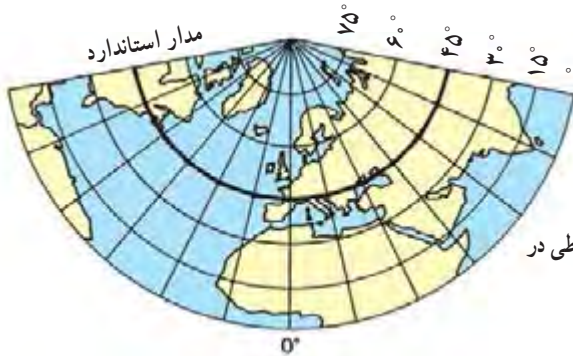


شکل ۴- سیستم تصویر مخروطی

ب) سیستم تصویر مخروطی: در این سیستم کاغذ حساس عکاسی را به شکل مخروطی بر سطح کره جغرافیایی مورد نظر به گونه‌ای مماس می‌کنند که خط تماس، یکی از مدارها باشد (شکل ۴).

در این حالت، رأس مخروط می‌تواند در بالای یکی از قطب‌ها قرار گیرد. به مداری که در آن سطح مخروط با کره مماس است، «مدار استاندارد» می‌گویند. نقشه کشورهای و قاره‌ها در اطراف مدار استاندارد واقعی تر است.

در این سیستم، پدیده‌ها همچون قاره‌ها و کشورهای روی سطح مخروط تصویر می‌شوند و با باز و مسطح کردن صفحه مخروط، تصویر مدارها و نصف‌النهارها و نیز نقشه‌های قاره‌ها به شکل زیر ظاهر خواهد شد (شکل ۵).

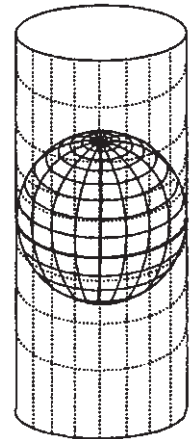


شکل ۵ — نمایش نیمکره شمالی در سیستم مخروطی در مدار استاندارد ۴۵°



شکل ۶ — نقشه شمال آسیا (طبیعی و سیاسی) در سیستم تصویر مخروطی

پ) سیستم تصویر استوانه‌ای: در این سیستم، کاغذ حساس تصویر را به صورت استوانه درمی‌آوریم و مطابق شکل ۷ در مدار استوا بر کرهٔ جغرافیایی مورد نظر مماس می‌کنیم. در این سیستم تصویر، نقشه کشورهای اطراف استوا به طور دقیق ترسیم می‌شود و نقشه بخش‌های شمالی و جنوبی زمین گسترش یافته و از حد طبیعی خارج می‌گردد. پس از عکس برداری، اگر پدیده‌های روی این کره بر سطح استوانه منعکس شوند، در نتیجه نقشهٔ ترسیم شده، تصویر قاره‌ها، مدارها و نصف‌النهارها (خطوط متقاطع و عمود بر هم) دیده خواهند شد (شکل ۸).



شکل ۷- سیستم تصویر استوانه‌ای



شکل ۸- نقشهٔ قارهٔ آمریکا در سیستم تصویر استوانه‌ای

شکل ۹ نمونه‌ای از یک نقشه در سیستم تصویر «ملوید» است که برای نمایش دادن تمام سطح کره زمین در یک صفحه به کار می‌رود. در این سیستم، شکل کلی قاره‌ها و مساحت آنها در روی زمین حفظ شده و مساحت قاره‌ها و اقیانوس‌ها نسبت به هم تغییر چندانی ندارند (شکل الف)؛ اما در برخی از سیستم‌های تصویر، فواصل یکسان مهم است؛ از این رو، در هوانوردی که حداقل فواصل مطرح است، نقشه‌های هم‌فاصله کاربرد دارند. (شکل ب) سیستم تصویرهای دیگری وجود دارند که مزیت آنها هم‌زاویه بودن است. این سیستم‌ها در دریانوردی بیشتر کاربرد دارند و نقشه‌های دریانوردی در این مدل‌ها تهیه می‌شود (شکل پ).



شکل ۹- انواع نقشه‌ها

## نمایش پدیده‌های سطح زمین در نقشه‌ها

همه پدیده‌های طبیعی و انسانی سطح زمین را می‌توان به گونه‌ای بر روی نقشه منعکس کرد تا کاربران نقشه از ویژگی‌های منطقه مورد نظر آگاه شوند. در کنار هر نقشه علاوه بر مقیاس، مجموعه‌ای از علائم وجود دارد که نوع پدیده‌های روی نقشه را مشخص می‌کند. پدیده‌هایی مانند دریاچه، رود، منطقه جنگلی و جاده که تنها نمایش موقعیت مسطحاتی آنها اهمیت دارد، در نقشه جزء پدیده‌های دوبعدی محسوب می‌شوند؛ اما پدیده‌های دیگری نیز در طبیعت هستند که ارتفاع یا عمق دارند؛ مانند کوه‌ها، دره‌ها و پرتگاه‌ها که نمایش آنها به سادگی امکان ندارد که به آنها پدیده‌های سه‌بعدی می‌گویند بر این اساس:

کارتوگراف‌ها پدیده‌های سطح زمین را به دو دسته تقسیم می‌کنند:


### الف) نمایش پدیده‌های دوبعدی (پدیده‌های پلانیمتری)

معمولاً در نقشه، پدیده‌های دوبعدی را به کمک علائم قراردادی نشان می‌دهند. علائم قراردادی که سبب گویایی نقشه و راهنمایی کاربر می‌شوند، به «راهنمای نقشه» معروف است و انواع گوناگونی دارد (شکل ۱۰).

علائم قراردادی	
<ul style="list-style-type: none"> <li>مرکز کشور </li> <li>مرکز شهرستان </li> <li>مرکز بخش </li> <li>مرکز دهستان </li> <li>آبادی </li> </ul>	<p>— علائم نقطه‌ای: برای نمایش دادن پدیده‌هایی مانند شهر و روستا</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>بزرگراه — کمربندی </li> <li>خیابان اصلی </li> <li>خیابان فرعی </li> <li>پل </li> <li>رود </li> </ul>	<p>— علائم خطی: برای نشان دادن مسیر خیابان‌ها، بزرگراه‌ها، رودها، جاده‌ها، مرزها و...</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>مناطق مسکونی </li> <li>مراکز صنعتی </li> <li>فضای سبز </li> <li>اراضی کشاورزی </li> <li>چمنزار </li> <li>اراضی بایر </li> </ul>	<p>— علائم سطحی: برای نمایش دادن مناطق کوهستانی، دریاچه‌ها، فضای سبز، مناطق مسکونی و صنعتی.</p>

شکل ۱۰- انواع علائم قراردادی در راهنمای نقشه

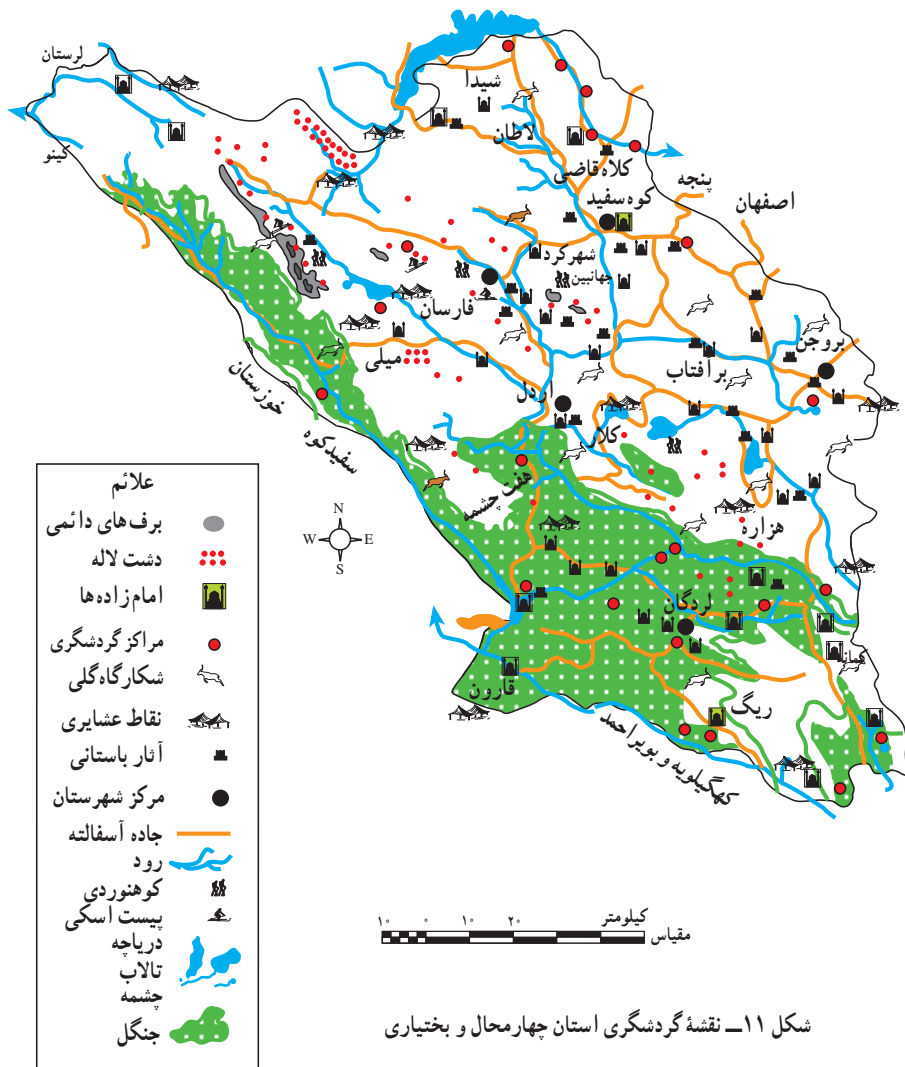
## علائم قراردادی دیگر

آثار باستانی	
مسجد	
آرامگاه	
موزه	
مراکز بهداشتی	
مراکز آموزشی	
آثار دیدنی	
فرودگاه	
پمپ بنزین	
پایانه (ترمینال)	

علائم عددی : برای نشان دادن ارتفاع نقاط، شماره بزرگراه‌ها و...؛  
 علائم هندسی : به کارگیری اشکال هندسی مانند دایره، مثلث برای نمایش دادن قله‌ها،  
 ایستگاه‌ها؛

علائم نمادین (سمبلیک) : برای نمایش دادن فرودگاه‌ها، مساجد؛  
 علائم حروفی : برای نشان دادن انواع معادن و صنایع؛  
 علائم تصویری : برای نشان دادن محصولات کشاورزی و تولیدات صنعتی.





شکل ۱۱- نقشه گردشگری استان چهارمحال و بختیاری

### ب) نمایش پدیده‌های سه بُعدی (پدیده آلتیمتری)

نمایش دادن ناهمواری‌های سطح زمین در نقشه یکی از مهم‌ترین و مشکل‌ترین وظایف نقشه‌کشی در گذشته بوده است.

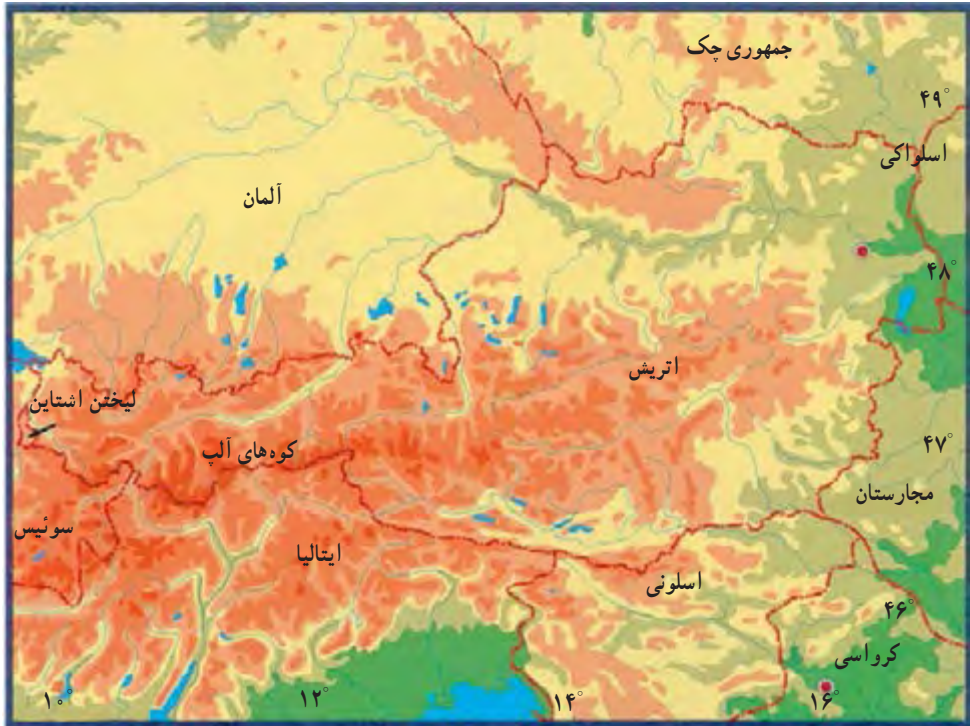
مشاهده چشم انداز یک منطقه از بالا که با دید عمودی صورت می‌گیرد، نمی‌تواند تصویر افقی قابل فهمی از پدیده‌های پست و بلند همچون درّه‌ها، خط‌الرأس‌ها، قله‌ها و آبراهه‌ها به دست دهد. علاوه بر این، کارتوگراف‌ها همواره به دنبال راه‌حلی بوده‌اند که به کاربران نقشه برای محاسبه ارتفاع هر نقطه یا شیب زمین کمک کنند. در اینجا با چند روش نمایش ارتفاعات آشنا می‌شویم.

— نمایش ارتفاعات به کمک نورپردازی : در گذشته، به وسیله نورپردازی و ایجاد سایه روشن بر روی نقشه، تصویری از ارتفاعات را به وجود می آوردند. بعدها با استفاده از هاشورهای بلند و کوتاه یا فشرده، به صورت نمایشی، تصویری از ارتفاعات را در ذهن بیننده ایجاد می کردند. البته در هیچ یک از این روش ها، محاسبه ارتفاع هر نقطه یا تعیین شیب زمین امکان پذیر نبود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲— نورپردازی و استفاده از هاشور برای نمایش دادن ارتفاعات در نقشه

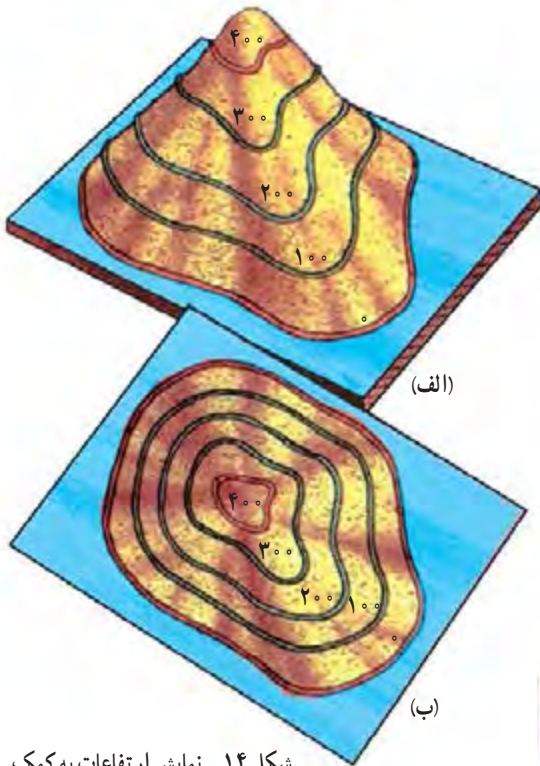
— نمایش ارتفاعات به وسیله رنگ آمیزی نقشه : در برخی نقشه‌های ناهمواری (توپوگرافی)، برای نمایش دادن تغییرات ارتفاع از رنگ‌های گوناگون استفاده می‌کنند. از رنگ سبز برای نمایش دادن زمین‌های پست مانند جلگه و دشت، از رنگ زرد برای مناطق کم ارتفاع و از رنگ‌های قهوه‌ای و نارنجی برای نشان دادن مناطق بلند و بسیار بلند کوهستانی استفاده می‌شود.



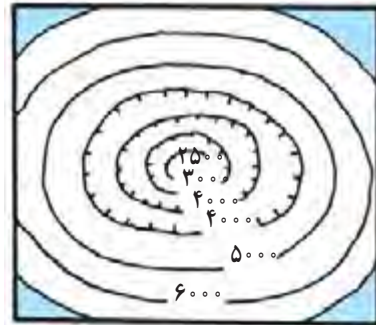
شکل ۱۳— نمایش ناهمواری‌ها به کمک رنگ در نقشه

— نمایش ارتفاعات به وسیله منحنی میزان : نشان دادن ناهمواری‌ها به کمک خطوط هم‌تراز (منحنی میزان) یکی از علمی‌ترین و رایج‌ترین شیوه‌هایی است که علاوه بر نمایش دادن ظاهری ناهمواری‌ها، محاسبات مربوط به آن را نیز امکان‌پذیر می‌سازد. در سال گذشته، دیدید که خطوط هم‌تراز مجموعه‌ای از نقاط هم‌ارتفاع‌اند که با خطی به یکدیگر متصل شده‌اند. در شکل ۱۴ تپه‌ای را می‌بینیم که در آن خطوط منحنی با ارتفاع ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ متر و... ترازبندی شده‌اند (الف). اگر این خطوط

منحنی بسته را از بالا نگاه کنیم (ب)، دایره‌های تودرتویی را می‌بینیم که ارتفاع آنها به سمت داخل افزایش می‌یابد. در مورد گودال‌ها و دره‌ها، عکس این حالت صادق است. به این معنا که ارتفاع دایره‌های تودرتو به سمت داخل کاهش می‌یابد (شکل ۱۵).



شکل ۱۴- نمایش ارتفاعات به کمک منحنی میزان



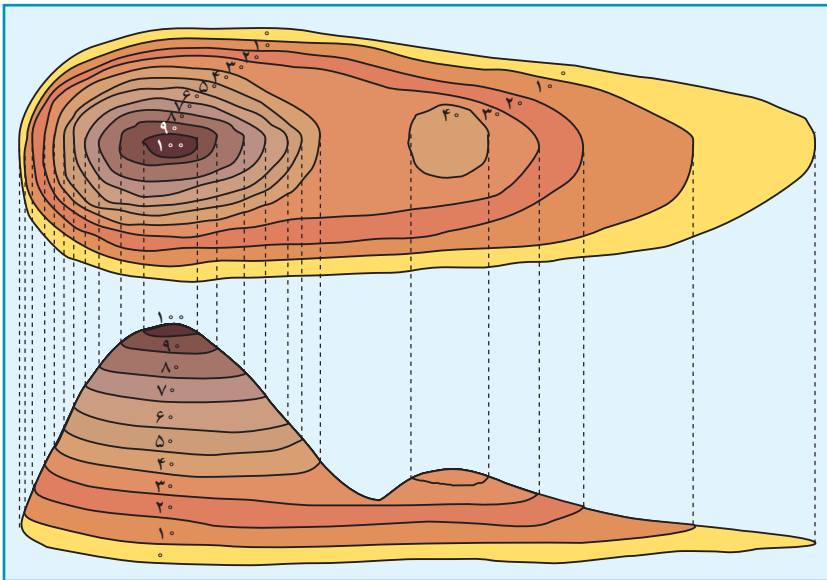
شکل ۱۵- منحنی‌های میزان یک گودال در دهانه یک قله آتش‌فشان

امروزه برای نمایش دادن ناهمواری‌ها مانند کوه‌ها، دره‌ها و حتی ژرفای مناطق مختلف اقیانوس‌ها از مجموعه منحنی‌های بسته استفاده می‌کنند. (شکل ۱۶) که شما در سال قبل به اختصار با آنها آشنا شده‌اید.



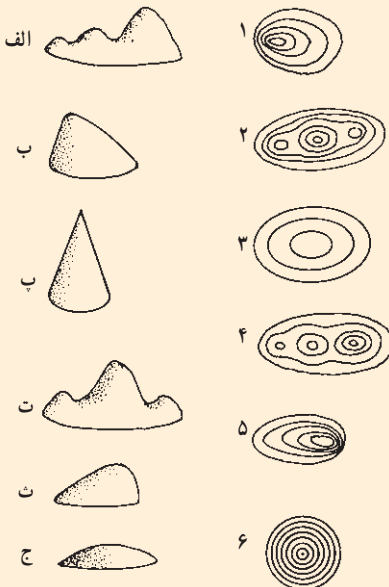
شکل ۱۶- نمونه‌ای از یک نقشه توپوگرافی

به شکل ۱۷ توجه کنید. در دامنه‌های کم‌شیب، منحنی‌های میزان از یکدیگر فاصله دارند و برعکس، در دامنه‌های پرشیب، منحنی‌های میزان بسیار فشرده و به هم نزدیک‌اند.



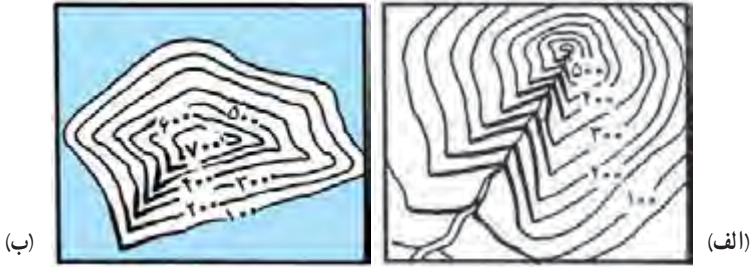
شکل ۱۷- نمایش یک ناهمواری به کمک منحنی میزان

### فعالیت (۱)



به منحنی‌های میزان در شکل روبه‌رو توجه کنید. شکل مناسب ناهمواری را به منحنی میزان مربوط به آن ارتباط دهید.

دره ها و همچنین یال ها از مهم ترین پدیده ها در مناطق کوهستانی هستند و دره ها و آبراهه ها در نقشه های ناهمواری روی منحنی میزان به شکل عدد ۸ (شکل الف) و یال ها و پشته ها به شکل عدد ۷ (شکل ب) دیده می شود.



شکل ۱۸ - نمایش دره ها و پشته ها در یک منطقه ناهموار

### فعالیت (۲)



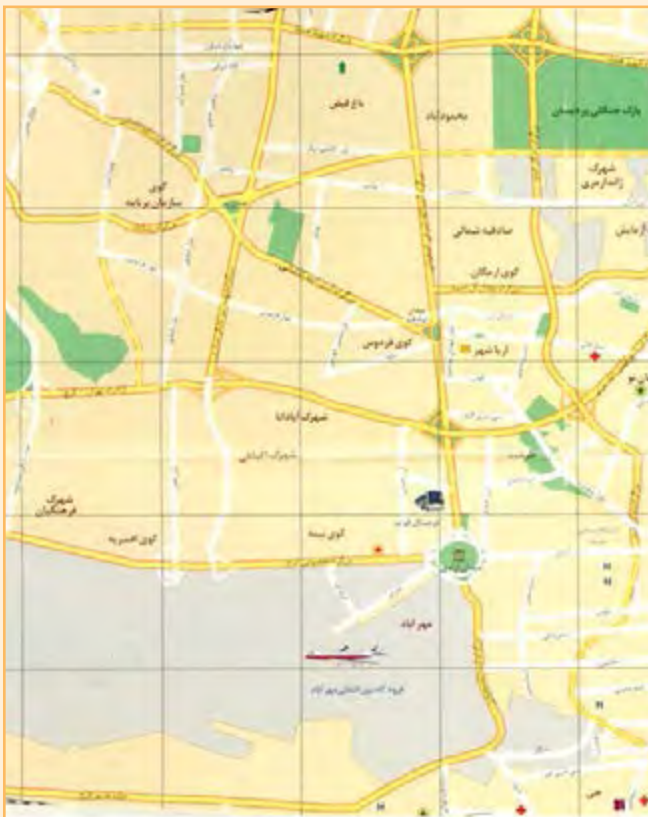
شکل ۱۹ - نقشهٔ توپوگرافی

- به نقشهٔ توپوگرافی روبه رو توجه کنید.
- ۱- آیا از نقطهٔ M می توان نقطهٔ N را دید؟
  - ۲- ارتفاع نقطهٔ A و D چقدر است؟
  - ۳- شیب ناهمواری ها در شمال شرقی بیشتر است یا در جنوب غربی؟ چرا؟
  - ۴- یک مسیر آبراهه روی نقشه رسم کنید.

مقیاس  
۱:۲۰,۰۰۰

کار با نقشه

\* با توجه به مقیاس نقشه، فاصله میدان آزادی تا میدان صادقیه را محاسبه کنید.  
\* نزدیک‌ترین داروخانه به میدان آزادی کدام است و در چه فاصله‌ای از میدان قرار دارد؟



شکل ۲۰- نقشه بخشی از شهر تهران



## درس ششم : کاربرد رایانه در جغرافیا

در عصر اطلاعات، دانش‌ها و یافته‌های بشر در تمامی رشته‌های علمی به اندازه‌ای است که ذهن انسان می‌تواند دربرگیرنده بخش کوچکی از آن باشد. در واقع توان علمی انسان به توانایی دستیابی و استفاده از دریای عظیم اطلاعاتی بستگی دارد که در مراکز اطلاعاتی مختلف قرار دارند. در جغرافیا استفاده از رایانه گسترش قابل توجهی یافته و افق‌های تازه‌ای را فراروی پژوهشگران گشوده است.



به روز کردن اطلاعات جغرافیایی و ثبت آخرین تغییرات به عنوان دو رکن مهم در مسائل جغرافیایی می‌تواند انگیزه لازم در استفاده از رایانه به جغرافی دانان بدهد. بر این اساس، در این فصل با برخی از کاربردهای رایانه در جغرافیا آشنا می‌شویم.

### کاربردهای رایانه در جغرافیا

#### الف) انجام پژوهش‌های جغرافیایی

یک پژوهش فناوری رایانه‌ای به دو شیوه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد :

۱- روش آنلاین (On Line) یا بر خط که در اتصال به شبکه‌های اطلاع‌رسانی جهانی ما را به

دنیای وسیعی از دانش متصل می‌کند.

۲- روش آفلاین (Off Line) یا بدون اتصال به شبکه‌های اطلاع‌رسانی، مثل استفاده از بانک‌های اطلاعاتی، نرم‌افزارهای مختلف آموزشی و اینترنت (Intranet)<sup>۱</sup> و اکسترانت (Extranet)<sup>۲</sup>

### فعالیت (۱)

با توجه به آموخته‌های خود در درس ۳ برای انجام کدام یک از مراحل پژوهش، رایانه می‌تواند به شما کمک کند؟

به‌عنوان مثال، در مرحله گردآوری داده‌ها رایانه‌ها می‌توانند به ما در یافتن و انتخاب مطالب مورد نظر کمک کنند. برای انجام این مرحله، لازم است یک یا چند کلمه مرتبط با موضوع پژوهش را بدانیم که به آنها کلمات کلیدی می‌گویند. با استفاده از مرورگرهایی نظیر: Amazon - Altavista - Google - msn - yahoo - و دادن کلمات کلیدی (واژگان جغرافیایی) مورد پژوهش با انبوهی از اطلاعات و نشانی سایت‌های دیگر روبه‌رو می‌شویم.

### بیشتر بدانیم

در مورد مسائل جغرافیایی مختلف می‌توان به سایت‌های زیر رجوع کرد.

http://www.scl.org.ir (جمعیت)

http://www.census.gov/ftp/pub/ipc/www (جمعیت و مهاجرت)

http://www.nasa.gov/ (تصاویر ماهواره‌ای)

http://www.usgs.gov/ (مخاطرات محیطی)

http://www.citysearch.com (مسائل و مشکلات شهری)

http://www.intellicast.com/ (هواشناسی)

http://www.mapquest.com (نقشه)

http://www.maps.yahoo.com/yahoo/ (نقشه)

http://www.Geographyabout.com (همه چیز درباره جغرافیا)

۱- اینترنت: شبکه خصوصی درون یک سازمان است. به‌عنوان مثال، شبکه‌های مربوط به یک بانک که شعبه‌های مختلف آن را در سراسر کشور به یکدیگر متصل می‌کند، یک اینترنت است.

۲- اکسترانت: یک شبکه خصوصی است که بیش از یک سازمان را به هم ارتباط می‌دهد. مثلاً شبکه بین بانکی که از ارتباط بین شبکه‌های بانک‌های مختلف تشکیل می‌شود.

امروزه صدها سایت و وبلاگ تخصصی در موضوع جغرافیا وجود دارد که یکی از پرکاربردترین آنها گوگل ارث است که شما را قادر می‌سازد تا به راحتی بتوانید هر بخش از زمین را که مورد نیازتان است ببینید، مختصات جغرافیایی آن را مشاهده نمایید، همچنین تصاویر ماهواره‌ای آن بخش را به همراه نقشه راه‌ها و بسیاری اطلاعات دیگر به دست آورید.



شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای استان تهران و همسایگانش (ارائه شده در googleEarth) این نرم افزار به شما امکان دیدن نقاط مختلف جهان را می‌دهد ضمن آنکه می‌توانید تصویر کوچه و خیابان محل زندگی خود را ببینید حتی می‌توانید تصویر سه بعدی آنها را هم مشاهده کنید.

## فعالیت (۲)

با ورود به سایت‌های اینترنتی در مورد یکی از مسائل جغرافیایی اطلاعات را تهیه نموده و آن را به Email دبیر خود ارسال فرمایید.

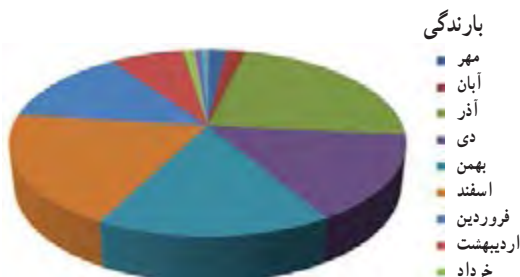
همچنین رایانه در این زمینه (پژوهش‌های جغرافیایی) قادر به پردازش داده‌های خام؛ مانند تعداد جمعیت، میزان تولید یک محصول کشاورزی، دمای روزانه یک شهر طی یک دوره سی ساله، میزان بارش ماهانه طی سال‌های متمادی، میزان آبدهی (دبی) یک رود و... می‌باشد که بدون پردازش آماری قابل استفاده نیستند.

بر این اساس، داده‌های خام را مرتب و دسته‌بندی می‌کنیم و به کمک نرم‌افزارهای نظیر Excel، Spss و Surfer از آنها میانگین می‌گیریم تا بتوانیم از نتایج آنها در پیش‌بینی و تحلیل مسائل استفاده کنیم.

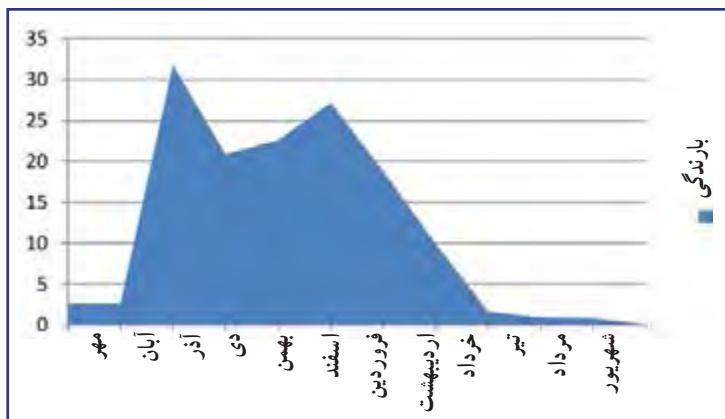
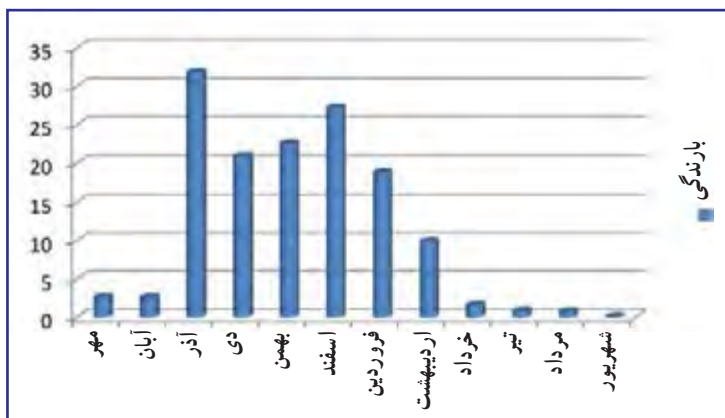
میانگین بارندگی ماهانه سیرجان	
ماه	بارندگی
مهر	2.6
آبان	2.6
آذر	31.8
دی	20.9
بهمن	22.6
اسفند	27.2
فروردین	18.8
اردیبهشت	9.6
خرداد	1.6
تیر	0.9
مرداد	0.8
شهریور	0.1
جمع	139.5

شکل ۲- استخراج میانگین بارش ماهانه و سالانه از مجموعه آمارهای روزانه بارش در ایستگاه سیرجان (با استفاده از نرم‌افزار Excel)

بعضی نرم‌افزارهای آماری ضمن ثبت داده‌های جغرافیایی می‌توانند عملیات ریاضی را روی آنها انجام داده و نتایج را به صورت سطری، ستونی، جدول یا نمودار نشان دهند. ترسیم نمودارها آسان‌تر از گذشته شده است.

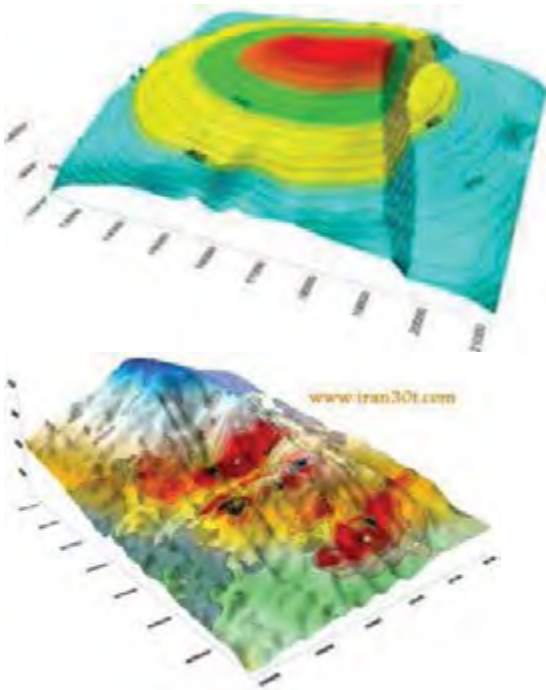


به عنوان نمونه ترسیم سه نمودار از میانگین بارش ماهانه در ایستگاه سیرجان



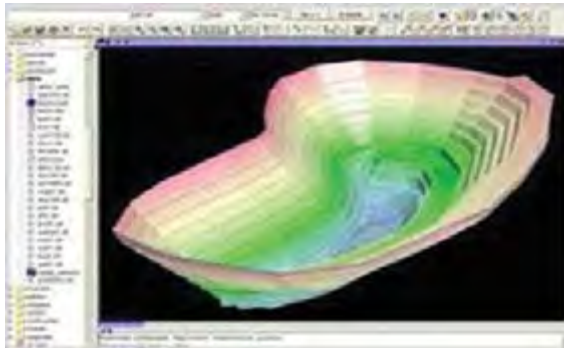
شکل ۳- نمودارهای میانگین بارش ماهانه در ایستگاه سیرجان

● نرم افزار Spss<sup>1</sup>: یکی از متداول ترین نرم افزارها برای دسته بندی و مدیریت داده های خام و تحلیل آماری سریع آنهاست که امروزه به صورت بسیار گسترده ای استفاده می شود. Spss می تواند داده ها را تقریباً از همه انواع فایل ها بگیرد و از آنها در مدیریت داده ها، تولید گزارش های جدول بندی شده، محاسبات آمارهای توصیفی و تحلیل آماری استفاده کند. نسخه ویندوز Spss شما را برای انجام بسیاری از تحلیل ها در رایانه های شخصی قادر می سازد.



### ● نرم افزار Surfer : از دیگر

نرم افزارهای قابل استفاده در این مرحله، نرم افزار Surfer است که امکان طراحی و ترسیم وضعیت توپوگرافی سطح زمین را فراهم می آورد که با داشتن پارامتر طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع نقاط می توان منحنی میزان منطقه را به آسانی ترسیم و مطابق سلیقه رنگ آمیزی کرد، سپس وضعیت سه بعدی آن را به وجود آورد.



شکل ۴- نمایش پدیده هایی از زمین توسط نرم افزار Surfer

### فعالیت (۲)

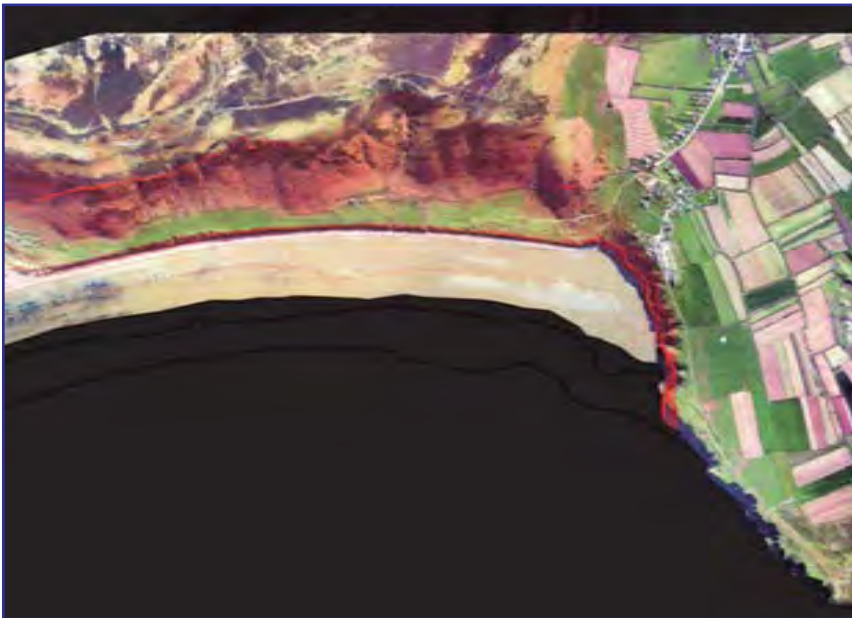
در صورت دسترسی به رایانه، نمودار بارش ماهانه بندر انزلی را که در جدول آمده است، به کمک یک نرم افزار آماری ترسیم کنید.

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	جمع
مقدار بارش (میلی متر)	۴۲	۱۰۷	۶	۵۰	۲۳	۲۴۲	۱۰۹	۲۳۶	۱۰۱	۱۱۵	۱۴۳	۱۲۴	۱۱۸۶

## ب) کاربرد رایانه در طراحی و ساخت مدل‌های سه‌بعدی

از کاربردهای رایانه در جغرافیا، شبیه‌سازی پدیده‌های جغرافیایی و ایجاد مدل‌های سه‌بعدی آنهاست. بر این اساس، می‌توان با استفاده از اطلاعات مختلف مدلی ساخت که مشابه دنیای واقعی باشد. در واقع، شبیه‌سازی به معنای ساختن مدلی شبیه به یک پدیده یا وضعیت است. مانند شبیه‌سازی و مدل سه‌بعدی یک آتش‌فشان.

شکل ۵ نقشهٔ توپوگرافی منطقه‌ای را به کمک منحنی میزان نشان می‌دهد. براساس این نقشه می‌توان مدلی سه‌بعدی - مشابه آنچه در شکل ۶ می‌بینید - تهیه کرد.



شکل ۵- نمایش نقشهٔ ناهمواری یک منطقه به کمک خطوط میزان



شکل ۶- مدل سه‌بعدی با شیب‌های متفاوت در دامنه که با استفاده از نقشه‌هایی نظیر شکل ۵ تهیه شده است.

### ج) کاربرد رایانه در تولید و استفاده از نرم افزارهای آموزش جغرافیا

نرم افزارهای آموزش جغرافیا اطلاعات بسیار زیادی را در مورد مسائل مختلف جغرافیایی در اختیار کاربران قرار می دهند. در اینجا بعضی از این نرم افزارها را معرفی می کنیم.

۱- نرم افزارهای شناخت کشورها (اطلس کشورها) که اطلاعات زیادی را در مورد موقعیت جغرافیایی و ویژگی های طبیعی و انسانی، سیاسی و اقتصادی کشورها در اختیار قرار می دهند. در مورد کشور ایران نیز نرم افزارهای مناسبی تهیه شده است که به صورت لوح های فشرده یا CD در دسترس اند. در این نرم افزارها از تصاویر، نقشه ها، جداول و متون حاوی اطلاعات استفاده شده است. مثال نرم افزار ایران پل نور ۲- نرم افزارهای شناخت منظومه شمسی و سیارات که با استفاده از تصاویر و مطالب جذاب، اطلاعات و آموزش های مناسبی را در اختیار علاقه مندان به جغرافیای ریاضی قرار می دهند؛ مانند نرم افزار کاوش در آسمان و نرم افزار Pc globe.

۳- نرم افزارهای آموزش جغرافیا: طی چند سال اخیر نرم افزارهای آموزشی به شکل CD به زبان فارسی تهیه شده اند که به آموزش جغرافیا کمک فراوان می کند. مانند: نرم افزار آموزش جغرافیا (۲) سال سوم آموزش متوسطه.



شکل ۷- قسمتی از یک نرم افزار چند رسانه ای در ارتباط با ایران



در مورد ویژگی‌های جغرافیایی یک کشور، اطلاعاتی را از نرم‌افزارهای آموزشی استخراج کنید. سپس درباره برخی از ویژگی‌ها و امکانات نرم‌افزارهای مورد استفاده مطالبی را گردآوری نمایید.

### سایر کاربردهای رایانه در جغرافیا

روند علم جغرافیا در عصر حاضر نشان می‌دهد که این علم بیش از پیش در عرصه نگرهبانی از زمین و ساکنان آن از ابزارهای جدید بهره می‌گیرد به گونه‌ای که جغرافیا به «علم دیده‌بان زمین» تبدیل شده است. جغرافیا در انجام این وظیفه خود که چندان هم تازه نیست، از ابزارهای نوینی بهره می‌گیرد که مشاهده و سنجش زمین را دقیق‌تر، واقعی‌تر و سریع‌تر می‌کند. از مهم‌ترین و شناخته‌ترین ابزارهایی که در جغرافیا به (three S) معروف‌اند عبارت‌اند از:

- سنجش از دور (RS)<sup>۱</sup>
  - سیستم اطلاعات جغرافیایی (G.I.S)<sup>۲</sup>
  - سیستم تعیین موقعیت جغرافیایی (G.P.S)<sup>۳</sup>
- که در درس‌های آینده بیشتر با آنها آشنا خواهید شد.

۱- Remote Sensing

۲- Geography information system

۳- Global Position system