فعالیت (۱)

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

ب ــ کاربرد رایانه در پردازش داده‌های جغرافیایی

از دیگر کاربردهای رایانه در جغرافیا، پردازش اطلاعات است.

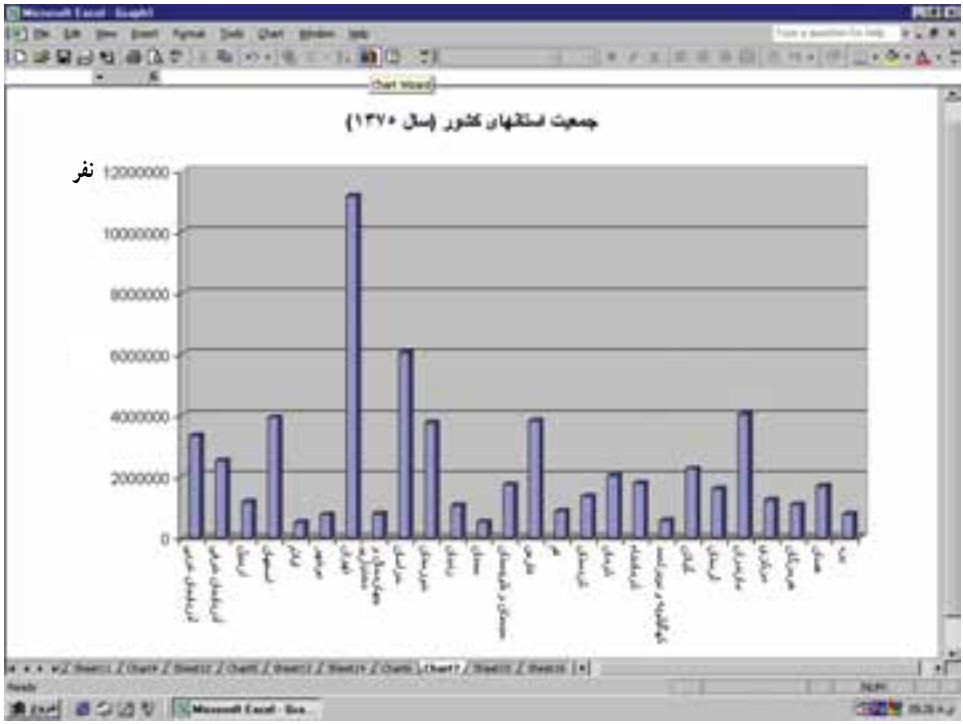
داده‌های جغرافیایی خام مانند تعداد جمعیت، دمای روزانه‌ی یک شهر طی یک دوره‌ی ۳۰ ساله، میزان بارش ماهانه طی سال‌های متمادی، میزان آبدهی (دبی) یک رود و... بدون پردازش آماری قابل استفاده نیستند. براین اساس، داده‌های خام را باید مرتب و دسته‌بندی کنیم یا از آن‌ها میانگین بگیریم تا بتوانیم از نتایج آن‌ها در پیش‌بینی و تحلیل مسائل استفاده کنیم.

نرم‌افزارهای Spss، Excel و Surfar از جمله نرم‌افزارهای پردازش آماری هستند که مورد استفاده‌ی جغرافی‌دانان قرار گرفته‌اند.

	A	B	C	D	E	F	G
1			میانگین بارندگی ماهانه سیرجان				
2							
3			ماه	بارندگی			
4			مهر	2.6			
5			آبان	2.6			
6			آذر	31.8			
7			دی	20.9			
8			بهمن	22.6			
9			اسفند	27.2			
10			فروردین	18.8			
11			اردیبهشت	9.6			
12			خرداد	1.6			
13			تیر	0.9			
14			مرداد	0.8			
15			شهریور	0.1			
16			جمع	139.5			
17							

شکل ۵ــ استخراج میانگین بارش ماهانه و سالانه از مجموعه‌ی آمارهای روزانه‌ی 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 به‌صورت سطری، ستونی، جدول یا نمودار نشان دهند.



شکل ۶ــ نمودار جمعیت استان‌های کشور درسال ۱۳۷۵

با پیشرفت نرم‌افزارهای مختلف آماری، ترسیم نمودارها و تحلیل و پیش‌بینی نتایج آن‌ها بسیار آسان‌تر از گذشته شده است.

فعالیت (۲)

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

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

پ ــ جغرافیا و اینترنت

از دیگر قابلیت‌های رایانه، توانایی ایجاد ارتباط میان کاربر و مراکز تحقیقاتی و اطلاعاتی جهان است، کاربران می‌توانند با توجه به موضوع جغرافیایی موردنظر، وارد یکی از سایت‌های اینترنتیِ مرتبط شوند و اطلاعات مورد نیاز خود را به صورت‌های مختلف مانند متن، تصویر، نقشه و فیلم به‌دست آورند. سپس، این اطلاعات را به‌وسیله‌ی چاپگر (Printer) چاپ یا ذخیره (save) کنند.

● **جست‌وجوی واژگان تخصصی جغرافیا:** از مهم‌ترین مزایای اینترنت، امکان جست‌وجوی موضوعات مختلف است. هر فرد می‌تواند با نوشتن واژگان جغرافیایی موردنظر خود مانند اقیانوس، نقشه، مهاجرت و... فهرستی از سایت‌های مربوط را در اختیار داشته باشد. امروزه این موضوع از طریق موتورهای جست‌وجو[1]، تحقّق یافته است. معمولاً کاربران از موتورهای جست‌وجوی موجود در سایت اینترنتی استفاده می‌کنند که از آن جمله‌اند : سایت‌های جست‌وجوی yahoo، google، MSN، Amazon و Altavista. با ورود به این موتورهای جست‌وجو و دادن واژه‌ی جغرافیایی

شکل ۷ــ جست‌وجوی سایت‌های مرتبط با جغرافیا در موتور جست‌وجوی Google

۱ــ Search engin

موردنظر، با انبوهی از اطلاعات و نیز نشانی سایت‌های دیگر روبه‌رو می‌شوید. این اطلاعات، را می‌توان در رایانه ذخیره کرد. به‌علاوه، با کپی کردن آن‌ها دسترسی به اطلاعات مورد نیاز آسان است.

فعالیت (۳)

به کمک یکی از موتورهای جست‌وجو درباره‌ی واژگان جغرافیایی «آتش‌فشان» (Volcano) و «گردشگری» (Tourism) اطلاعاتی را دریافت و ذخیره کنید.

● **جست‌وجوی کتاب‌های جغرافیایی جدید و مقاله‌ها:** ما همان‌طورکه می‌توانیم مجله‌های داخل یک کتابخانه را ورق بزنیم، مقالات آن‌ها را بخوانیم یا عناوین کتاب‌ها را در فایل‌ها جست‌وجو کنیم، از طریق اینترنت نیز می‌توانیم مقاله‌ها یا کتاب‌هایی را با موضوعات خاص جغرافیایی پیدا کنیم و سپس با ذخیره کردن آن‌ها، مقاله‌ها یا عنوان کتاب‌ها را در اختیار داشته باشیم (شکل ۸).

شکل ۸ــ انواع آتش‌فشان‌ها و خطرات آن‌ها (ارائه شده در سایت رشد)

● **جست‌وجوی سکونتگاه‌های روستایی و شهری:** یکی از کاربردهای اینترنت در جغرافیا، یافتن اطلاعات در مورد مکان‌های جغرافیایی در اینترنت است. هرکس از هر نقطه‌ی جهان می‌تواند وارد یکی از سایت‌ها شود و نام جغرافیایی موردنظر خود را جست‌وجو کند ؛ برای مثال، با نوشتن کلمه‌ی مشهد مقدس، شیراز، ابیانه و ماسوله می‌توان اطلاعاتی درباره‌ی موقعیت و ویژگی‌های این مکان‌ها به‌دست آورد (شکل ۹).

● **برقراری ارتباط با سایر جغرافی‌دانان از طریق E.mail**[1] : اینترنت این امکان را فراهم می‌سازد که جغرافی‌دانان در نقاط مختلف جهان با یک‌دیگر ارتباط برقرار کنند و از نظریات یک‌دیگر آگاه شوند. بدین‌ترتیب، هر فرد علاقه‌مند به جغرافیا با استفاده از پست الکترونیکی ــ که یکی از خدمات اینترنت است ــ می‌تواند با دیگر جغرافی‌دانان ارتباط برقرار کند.

شکل ۹ــ اطلاعاتی در مورد جزایر ایرانی خلیج‌فارس در یکی از سایت‌های اینترنتی

۱ــ E.mail یا پست الکترونیکی یک نشانی شخصی است که از طریق آن می‌توان مطالبی را از دیگران دریافت کرد یا اطلاعات علمی و ... را برای آن‌ها ارسال نمود.

● **استفاده از اینترنت در پردازش اطلاعات جغرافیایی:** یکی دیگر از کاربردهای مهم رایانه در جغرافیا، استفاده از اطلاعات اینترنتی مربوط به تصاویر ماهواره‌ای است. کارشناسان جغرافیا قادرند با تغییر مقیاس این تصاویر و گزینش اطلاعات موردنظر، به شناخت منابع و تجزیه و تحلیل آن‌ها در سطح زمین دست یابند google Earth (شکل ۱۰).

شکل ۱۰ــ تصویر ماهواره‌ای استان تهران و همسایگانش (ارائه شده در google Earth) این نرم‌افزار به شما امکان دیدن نقاط مختلف جهان را می‌دهد ضمن آن‌که می‌توانید تصویر کوچه و خیابان محل زندگی خود را ببینید حتی می‌توانید تصویر سه‌بعدی آن‌ها را هم مشاهده کنید.

بیشتر بدانیم

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

(جمعیت)	http: //www. scl.org.ir
(جمعیت و مهاجرت)	http: //www. census. gov/ftp/pub/ipc/www
(تصاویر ماهواره‌ای)	http: //www. nasa.gov/
(مخاطرات محیطی)	http: //www. usgs.gov/
(مسائل و مشکلات شهری)	http: /www. citysearch. com
(هواشناسی)	http: //www. intellicast. com/
(نقشه)	http: //www. mapquest. com
(نقشه)	http: //www. maps. yahoo. com/ yahoo/
(همه چیز درباره‌ی جغرافیا)	http: //www. Geographyabout. com

ت ــ کاربرد رایانه در طراحی و ساخت مدل‌های سه‌بعدی

از کاربردهای رایانه در جغرافیا، شبیه‌سازی پدیده‌های جغرافیایی و ایجاد مدل‌های سه‌بعدی آن‌ها است. براین 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 سه بعدی یک آتش‌فشان.

شکل ۱۱ نقشه‌ی توپوگرافی منطقه‌ای را به کمک منحنی میزان نشان می‌دهد. براساس این نقشه می‌توان مدلی سه‌بعدی ــ مشابه آن‌چه در شکل ۱۲ می‌بینید ــ تهیّه کرد.

شکل ۱۱ــ نمایش نقشه‌ی ناهمواری یک منطقه به کمک خطوط میزان

شکل ۱۲ــ مدل سه‌بعدی با شیب‌های متفاوت در دامنه که با استفاده از نقشه‌هایی نظیر شکل ۱۱ تهیه شده است.

سایر کاربردهای رایانه در جغرافیا

۱ــ کاربرد رایانه در ترسیم نقشه و نقشه‌کشی جدید

۲ــ کاربرد رایانه در تفسیر و طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای (سنجش از دور)

۳ــ کاربرد رایانه در ایجاد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) که در درس‌های بعد به آن‌ها خواهیم پرداخت.

درس ششم

سنجش از دور

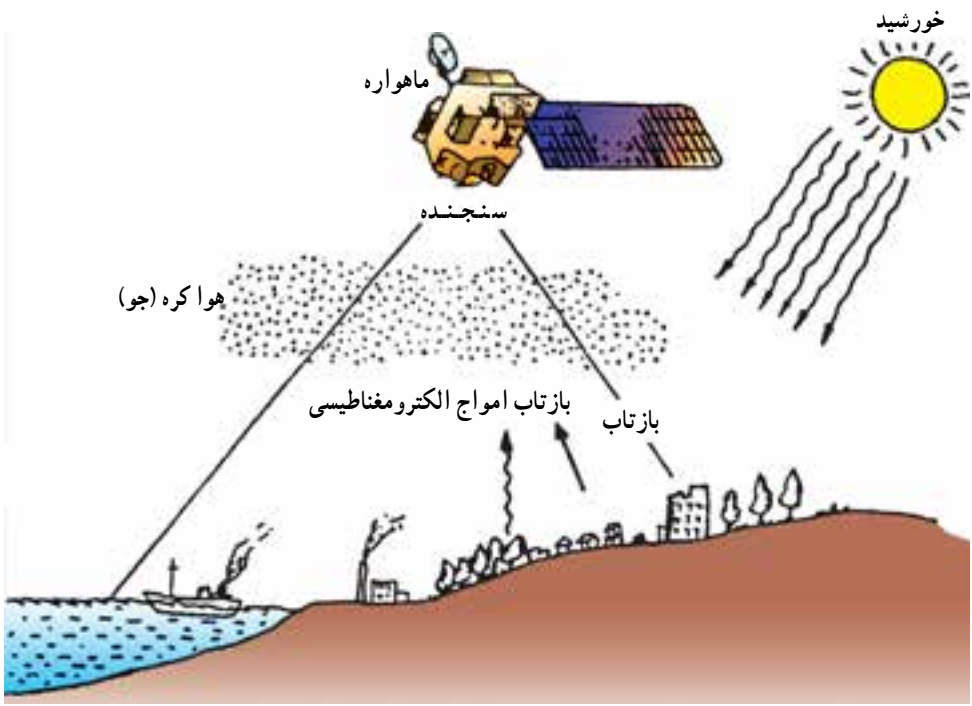
سنجش از دور فعالیت و فن تازه‌ای محسوب نمی‌شود و بررسی زمین از فواصل دور سابقه‌ای طولانی دارد. شاید شما درباره‌ی کیکاووس، پادشاه افسانه‌ای ایران که در شاهنامه به او اشاره شده است، اطلاعاتی داشته باشید. او برای مشاهده‌ی زمین از بالا، دستور داد به گوشه‌های تختش طناب‌هایی وصل کردند ؛ پرندگان، این طناب‌ها و تخت را بالا می‌کشیدند و کیکاووس از بالا زمین را مشاهده می‌کرد. در اساطیر یونانی نیز آمده است که ایکاروس برای پرواز به سوی آسمان و

دیدن منظره‌ی زمین از آن‌جا و رسیدن به خورشید، از موم برای اتصال پر به بدنش استفاده کرد امّا با نزدیک شدن به خورشید و ذوب شدن موم‌ها پرهایش ریخت و به زمین سقوط کرد.

در عالم واقعیت نیز انسان همواره با بهره‌گیری از انواع ابزارها کوشیده است پرواز کند و از این طریق اطلاعات جامع‌تر و کلی‌تری از محیط اطراف خود به‌دست آورد و به پرسش‌های خویش پاسخ گوید. ساخت هواپیما نه تنها گامی در جهت حمل و نقل سریع بلکه، اقدامی در پاسخ به کنجکاوی انسان برای مشاهده‌ی زمین از بالا بوده است.

پس از جنگ جهانی دوم، استفاده‌ی وسیع از عکس‌های هوایی که توسط هواپیماهای ویژه‌ی عکس‌برداری تهیه می‌شد، گامی دیگر در مسیر گسترش استفاده از سنجش از دور بود. این عکس‌ها با زاویه‌ی دید مایل یا عمودی تهیه می‌شدند و گنجینه‌ای بزرگ از داده‌ها را برای علاقه‌مندان به امور نظامی، بهره‌برداری از منابع زمین، برنامه‌ریزی‌های محیطی و نیز جغرافی‌دانان فراهم می‌آوردند.

درحال حاضر، **ماهواره‌ها** به کمک سنجنده‌های خود داده‌ها را گردآوری می‌کنند و به‌وسیله‌ی دستگاه‌های مخصوص خود روزانه، میلیون‌ها **داده** را ثبت کرده و در اختیار پژوهشگران قرار می‌دهند (شکل ۱).



شکل ۱ــ فرآیند گردآوری داده‌ها در سنجش از دور

ارسال، دریافت و ثبت اطلاعات فیزیکی و شیمیایی از پدیده‌های مختلف زمین از فاصله‌ی دور را سنجش از دور می‌گویند. معمولاً پژوهشگران و تحلیل‌گران داده‌هایی را که از طریق سنجش از دور به‌دست می‌آید، به کمک رایانه پردازش[1] کرده و در موارد متعدد از آن‌ها استفاده می‌کنند.

فعالیت (۱)

به‌نظر شما علاوه بر مواردی که در متن به آن‌ها اشاره شده است، آیا راه‌های دیگری برای کسب داده‌ها از راه دور وجود دارد؟ نام ببرید.

گسترش سنجش از دور

گسترش فنّاوری عکاسی، در تحول علم سنجش از دور تأثیر بسزایی داشت. همراه با پیشرفت این رشته، ابتدا فیلم‌های **سیاه و سفید** و سپس فیلم‌های **رنگی** در عکس‌برداری هوایی مورد استفاده قرار گرفتند.

معمولاً منبع داده‌های سنجش از دور بازتاب امواج الکترومغناطیسی خورشید از پدیده‌ها یا اشیاءِ زمینی است. وسیله‌ای که در ماهواره‌ها تابش‌های بازتابیده شده از یک پدیده را دریافت و ثبت می‌کند، «**سنجنده**» نام دارد. مشخصه‌های یک شیء یا پدیده را می‌توان با استفاده از بازتاب طبیعی از آن تعیین کرد ؛ زیرا معمولاً هر شیء مشخصه‌های بازتاب متفاوتی دارد. مثلاً آب (رنگ آبی) و درخت (رنگ سبز) بازتاب‌های طبیعی متفاوتی دارند که موجب شناسایی آن‌ها در روی زمین می‌شود. همه‌ی بازتاب‌ها از پدیده‌های گوناگون در طول موج نورهای مرئی قرار ندارند بلکه طیف وسیعی از امواج فروسرخ[2] (مادون قرمز) و فرابنفش (ماورای بنفش) وجود دارند که مرئی نیستند. سنجنده‌ی برخی ماهواره‌ها قادر است این امواج نامرئی (چون گرما، امواج رادیویی و غیره) را نیز دریافت کند.

ابداع فیلم‌های بسیار حساس عکاسی که نسبت به طیف **فروسرخ (مادون قرمز)** حساسیت داشتند. سبب شد انسان بتواند از تشعشعات حرارتی زمین (انرژی که از زمین به فضا بازتاب می‌شود) نیز عکس بگیرد. بدین‌ترتیب عکس‌های فروسرخ تهیه شده از زمین، توانایی انسان را برای سنجش موج‌های غیرمرئی گسترش داده است.

۱ــ فرآیندی که داده‌های اولیه و خام توسط متخصصان تجزیه و تحلیل می‌شود.

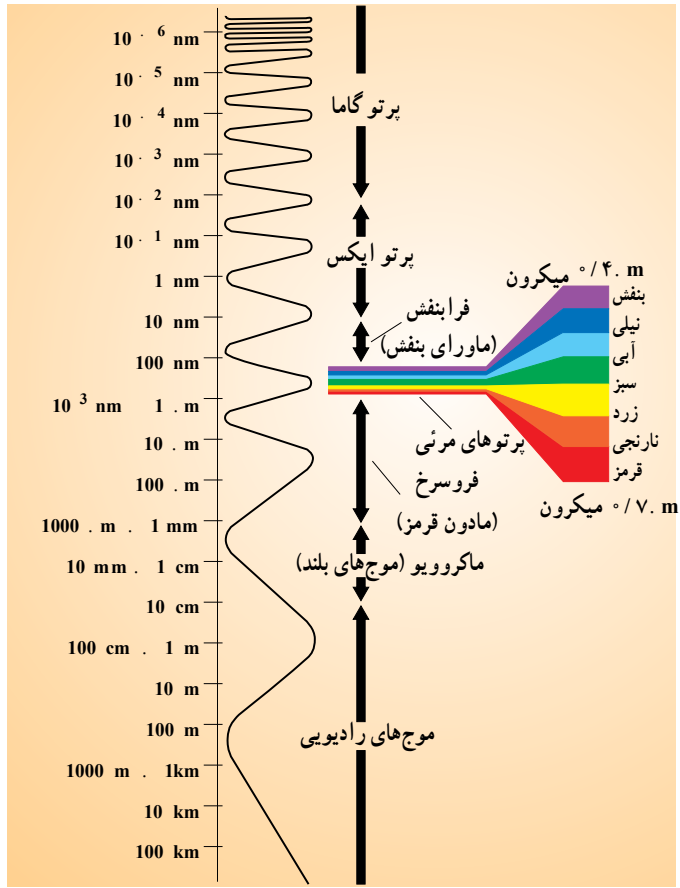
۲ــ **موج‌های فروسرخ:** تشعشعات حرارتی هستند که دیده نمی‌شوند ولی از اجسام بازتاب می‌کنند.

بیشتر بدانیم

فیزیک سنجش از دور

فنّاوری سنجش از دور با استفاده از روش‌ها و ابزارهای تفسیر و بهره‌برداری مؤثر از داده‌های طیف امواج الکترومغناطیسی گسترش یافته است. این طیف در شکل ۲ نشان داده شده و مشتمل بر طول موج‌های مختلف است. اشعه‌ی گاما دارای کمترین طول موج است و بعد از آن، به‌ترتیب اشعه‌ی ایکس ماورای‌بنفش، طیف مرئی، فروسرخ (مادون‌قرمز)، میکروویو (ریزموج) و موج‌های رادیویی هستند که به‌ترتیب امواج بلندتری دارند.

لازم به یادآوری است که **موج‌های کوتاه** (برای مثال، پرتو گاما) انرژی زیاد و **موج‌های بلند** (برای مثال، ماکروویو) انرژی کمی دارند. چشم انسان فقط به بخش محدودی از این طیف حساس است که آن را **بخش مرئی** یا **پنجره‌ی مرئی** می‌گویند. این بخش در شکل ۲ به‌خوبی با رنگ‌های قابل مشاهده توسط انسان نشان داده شده است امّا سنجنده‌های مورد استفاده در سنجش از دور، چنان حسّاس‌اند که علاوه بر بخش مرئی می‌توانند بخش‌هایی فراتر از آن ــ یعنی طیف‌های مادون‌قرمز ــ را نیز ثبت کنند.

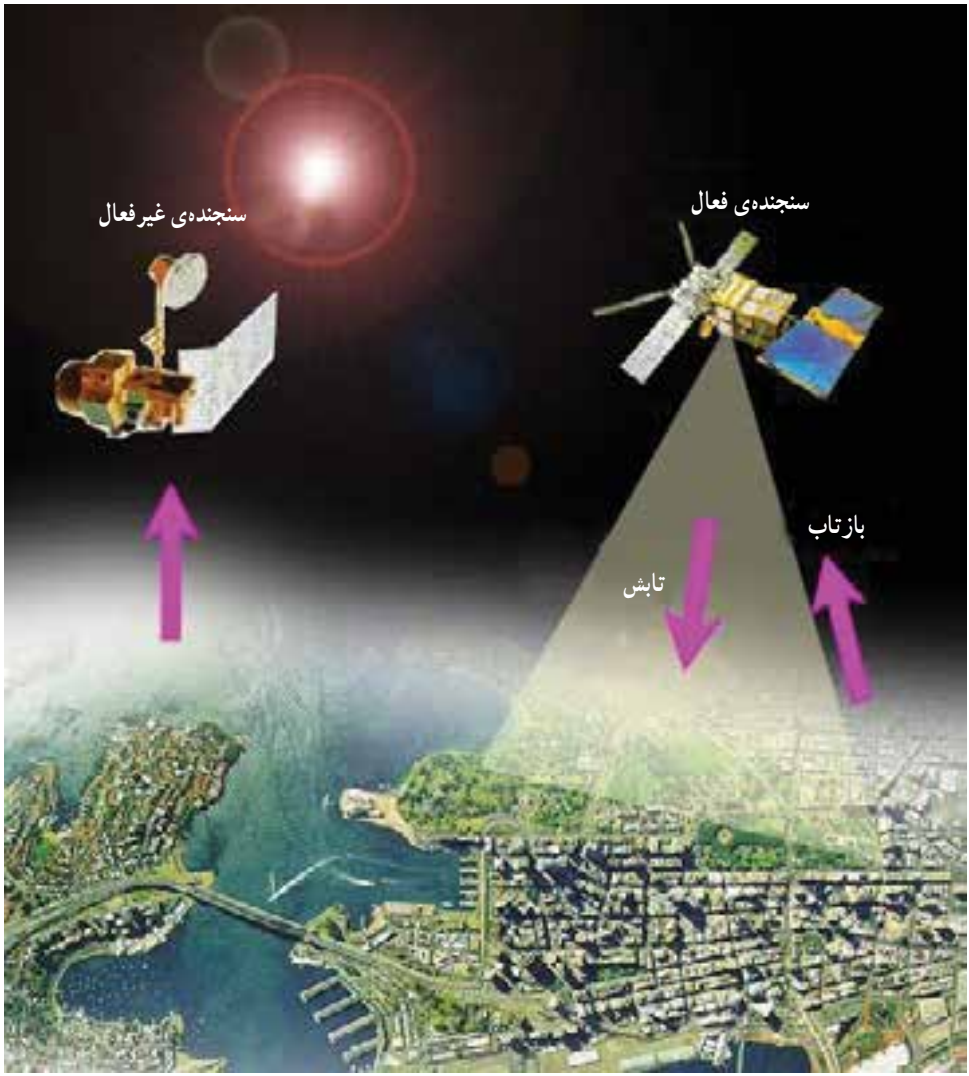


شکل ۲ــ طیف امواج الکترومغناطیسی. طیف مرئی از طیف بنفش تا قرمز

انواع سنجنده‌ها

برای سنجش موج‌های مرئی و نامرئی (الکترومغناطیسی) بازتاب شده از پدیده‌ها یا اشیاء از دو سیستم سنجنده‌ی **فعال** و **غیرفعال** استفاده می‌شود.

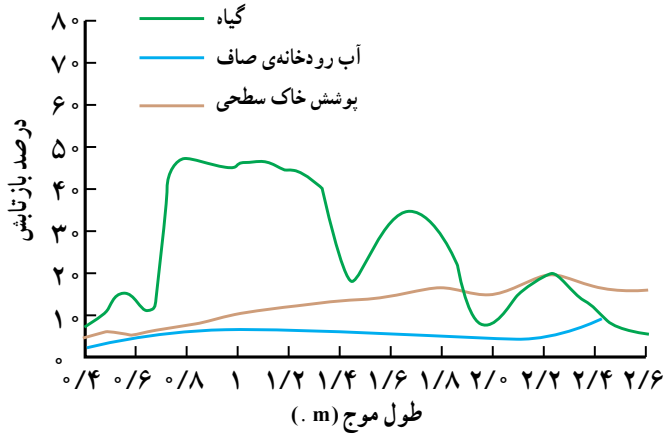
الف ــ سیستم فعال: در سیستم فعال، سنجنده خود دارای منبع انرژی است و با ارسال انرژی به پدیده‌ها و دریافت بازتاب آن‌ها، داده‌ها را جمع‌آوری می‌کند. **رادارها** نمونه‌هایی از این سنجنده‌ها هستند. به شکل ۳ دقت کنید! در این شکل می‌بینید که رادار در ارتفاع بالا می‌تواند به عنوان **سکویی** برای ارسال انرژی و دریافت بازتاب امواج ارسالی آن از سطح زمین عمل کند.



شکل ۳ــ نمایی از سنجنده‌ی فعال و غیرفعال در ماهواره‌های سنجش از دور

ب ــ سیستم غیرفعال: در این سیستم، سنجنده منبعی برای ارسال انرژی ندارد و برای سنجش میزان انرژی بازتاب شده از پدیده‌ها، از انرژی خورشیدی استفاده می‌کند.

وقتی امواج نور خورشید به اشیاء (آب‌ها، جنگل‌ها و...) می‌تابد، انرژی مشخصی بازتاب می‌شود اما هر پدیده با شدت و ضعف خاصی نور خورشید را منعکس می‌کند. سنجنده‌ها این امواج گوناگون را دریافت کرده و پژوهشگران از طریق مقایسه‌ی ویژگی‌های بازتاب طیفی پدیده‌های مختلف نوع آن را مشخص می‌کنند (شکل ۴).



شکل ۴ــ بازتابندگی طیفی پوشش گیاهی، خاک و آب

ماهواره‌های سنجش از دور

امروزه از ماهواره‌ها به‌عنوان سکوهای دریافت و ثبت اطلاعات از پدیده‌های سطح زمین، استفاده می‌شود. ماهواره‌های سنجش از دور با ماهواره‌های مخابراتی متفاوت‌اند و وظایف آن‌ها نیز با یک‌دیگر تفاوت دارد. ماهواره‌های مخابراتی برای تقویت ارتباطات تلفنی یا دریافت و پخش برنامه‌های تلویزیونی بین نقاط مختلف زمین به‌کار می‌روند ؛ درحالی که ماهواره‌های سنجش از دور با تصویر برداری از پدیده‌های سطح زمین، نوع پدیده‌ها و نحوه‌ی بهره‌برداری از آن‌ها را مشخص می‌کنند.

اولین ماهواره‌های سنجش از دور به‌نام لندست (LANDSAT) یا ماهواره‌های منابع زمینی درسال ۱۹۷۲ توسط ایالات‌متحده‌ی آمریکا به فضا فرستاده شد. این سری ماهواره‌ها در پیشرفت فن سنجش از دور نقش مؤثری داشتند. اکنون لندست ۷ هنوز درحال کار است. این ماهواره در ارتفاع ۷۰۵ کیلومتری فراز زمین حرکت می‌کند و در هر ۱۶ روز یک‌بار داده‌ها را از سراسر زمین جمع‌آوری می‌کند. باید بگوییم که ماهواره‌ها در **مدارهای معین**، در **ارتفاع‌های مختلف** و در مسیرهای گوناگون به دور زمین گردش می‌کنند (شکل ۵ــ الف).

ماهواره‌ی امید نخستین ماهواره‌ای است که جمهوری اسلامی ایران آن را ساخته و به فضا پرتاب کرده است. این ماهواره در ارتفاع ۲۴۶ تا ۳۷۷ کیلومتری فراز زمین حرکت می‌کند و در هر ۲۴ ساعت ۱۵ بار دور زمین می‌چرخد و داده‌های دورسنجی را به منظور استفاده در بخش‌های مخابراتی جمع‌آوری می‌کند و به مراکز مربوطه ارسال می‌کند. شکل ۵ــب تصویری از این ماهواره را نشان می‌دهد.

الف: ماهواره‌ی لندست

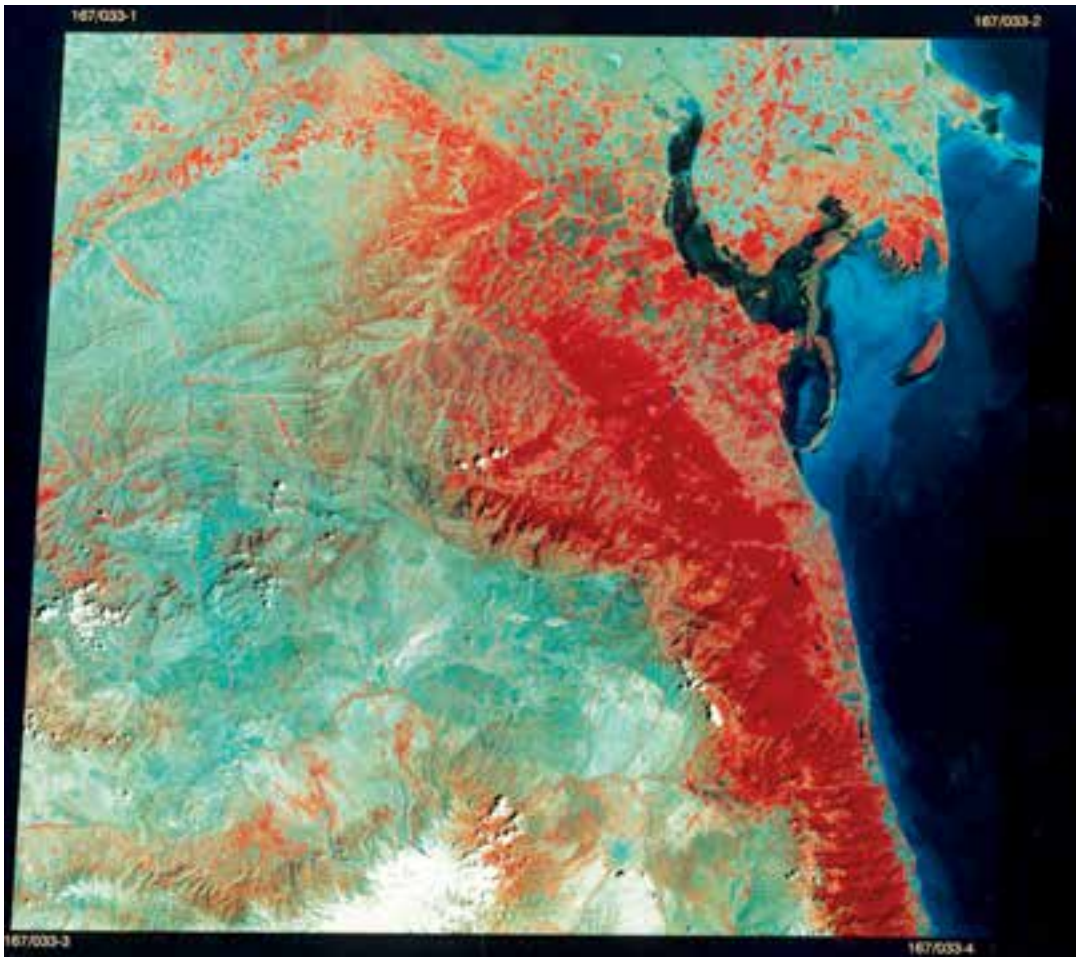
ب: ماهواره‌ی امید

شکل ۵ــ ماهواره‌های لندست و امید

ماهواره‌ها وظایف گوناگونی دارند؛ برای مثال ماهواره‌های نوآ (NOAA)، یکی از ماهواره‌هایی است که در مطالعات هواشناسی از آن استفاده می‌شود. این ماهواره که در ارتفاع ۸۷۰ کیلومتری قرار گرفته است، هر ۱۰۱ دقیقه یک بار به دور زمین می‌چرخد (شکل ۶) و داده‌هایی چون میزان دما، رطوبت، ویژگی لایه‌های ابر و... را در ارتفاعات مختلف جوّ دریافت کرده و به ایستگاه‌های زمینی مخابره می‌کند.

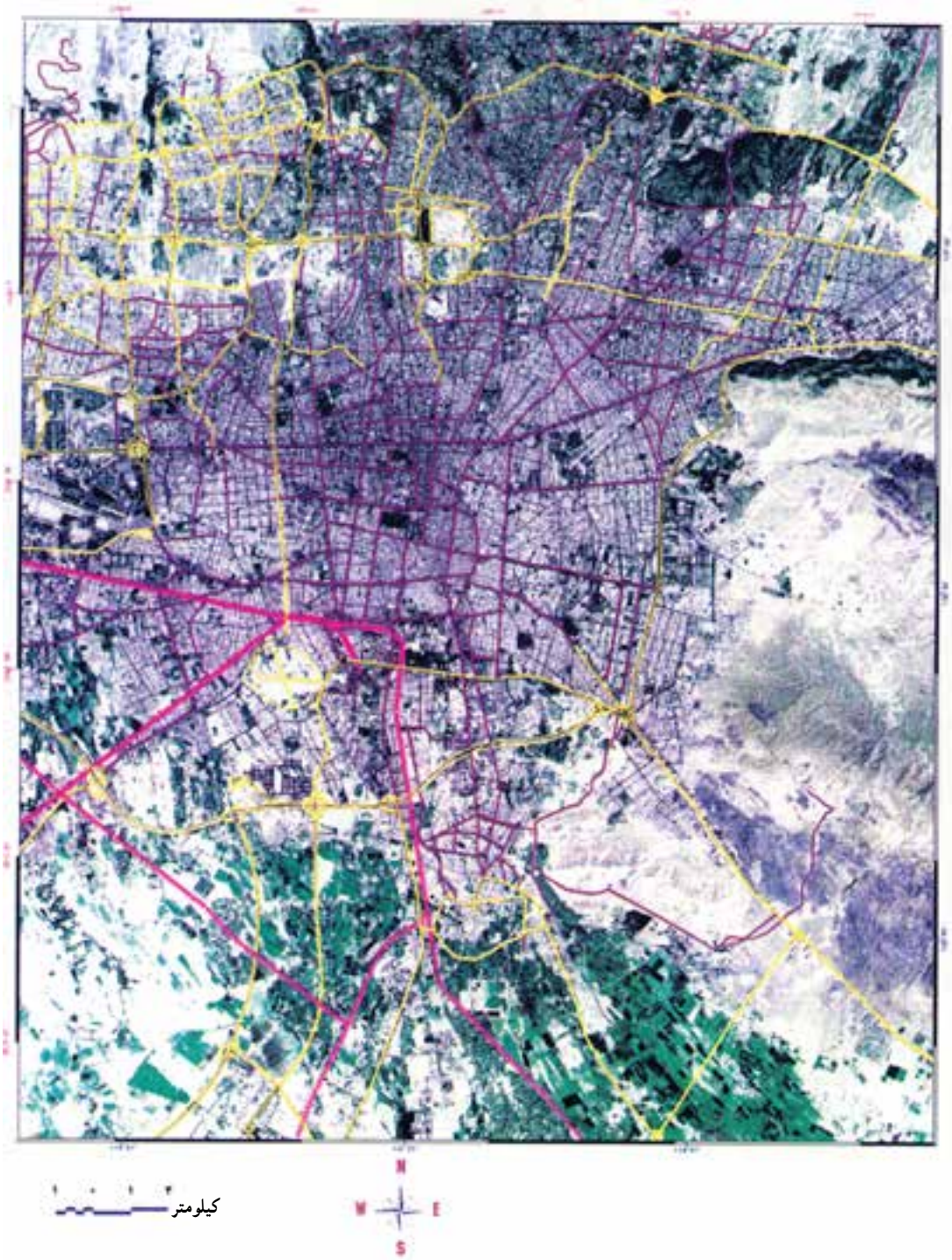
شکل ۶ــ ماهواره‌ی نوآ

ماهواره‌ها برحسب ارتفاع خود، میدان‌های دید متفاوتی دارند ؛ مثلاً ماهواره‌ی لندست، در هر گذر خود تقریباً داده‌های پهنه‌ای برابر ۱۸۵ . ۱۸۵ کیلومتر یا حدود ۳۵۰۰۰ کیلومترمربع را سنجش می‌کند. این ماهواره‌ها می‌توانند انرژی پدیده‌هایی کوچک در ابعاد ۲۸/۵ . ۲۸/۵ متر را روی سطح زمین ثبت کنند. به این پهنه‌ی اندازه‌گیری، یک **پیکسل** (Pixel) گویند. در برخی از ماهواره‌ها اندازه‌ی هر پیکسل ممکن است به ۱ . ۱ متر و کمتر از آن نیز برسد. هرچه اندازه‌ی یک پیکسل کوچک‌تر باشد، **قدرت تفکیک** تصویر آن بیشتر و پدیده‌های کوچک‌تری در آن قابل مشاهده و بررسی است.

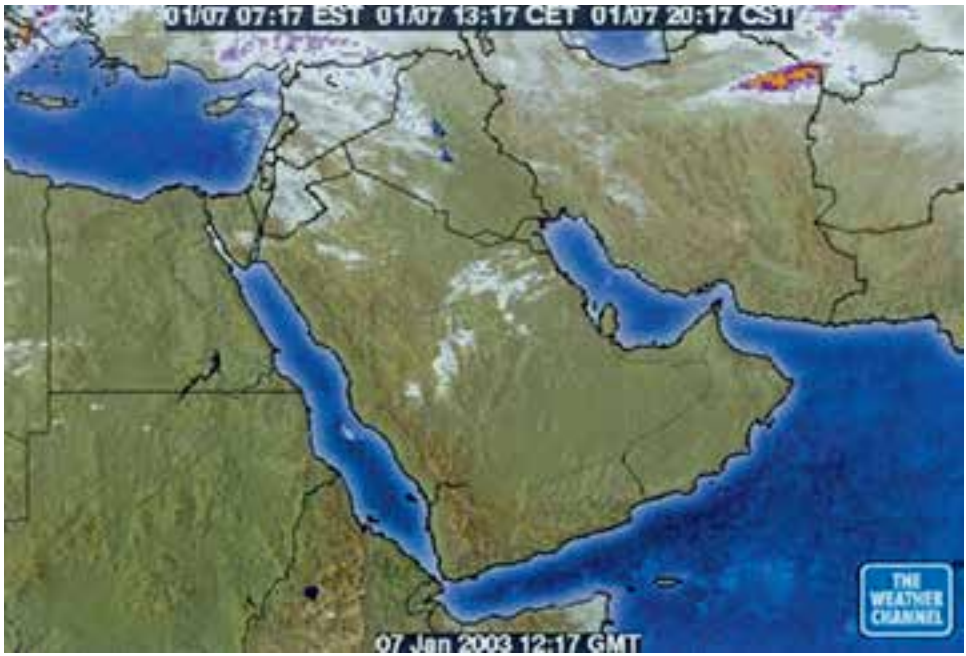


شکل ۷ــ نمونه‌ای از تصاویر ماهواره‌ی لندست (۲۸/۵ . ۲۸/۵ متر) استان اردبیل، جنگل‌های تالش و بخشی از دریای خزر

در شکل ۷ رنگ سیاه آب‌ها، رنگ آبی بازتاب رسوبات ساحلی، رنگ قرمز پوشش گیاهی، رنگ سفید ابر و برف و رنگ سبز جنس زمین را نشان می‌دهد.



شکل ۸ــ عکس ــ نقشه‌ی شهر تهران براساس داده‌های ماهواره‌ی اسپات



شکل ۹ــ نمونه‌ای از نقشه‌ی هواشناسی تهیه شده از ماهواره‌ی نوآ ــ منطقه‌ی خاور میانه

فعالیت (۲)

۱ــ چرا تصویربرداری متوالی با فواصل زمانی کم برای مطالعه‌ی پدیده‌های هواشناسی ضرورت دارد؟

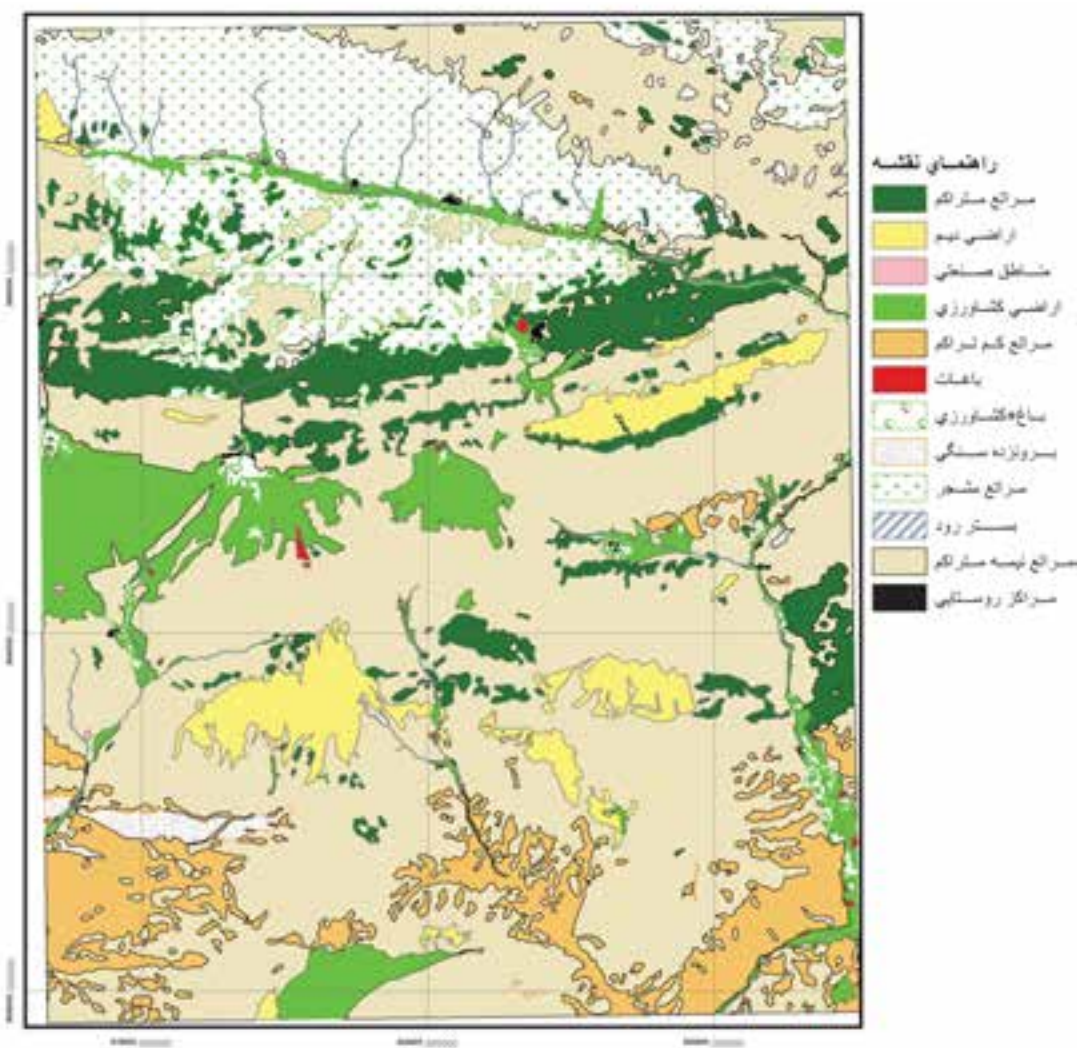
۲ــ در تصاویر ماهواره‌ای، رابطه‌ی بین اندازه‌ی پیکسل و قدرت تفکیک چگونه است؟

کاربردهای سنجش از دور

بدون شک، برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری از منابع زمینی و مدیریت‌های محیطی نیازمند در دست داشتن اطلاعات **پایه‌ای دقیق، قابل اعتماد** و **روزآمد** است. فنّاوری سنجش از دور به‌دلیل برخورداری از این ویژگی‌ها، برتری قابل ملاحظه‌ای بر سایر روش‌ها دارد. همین امر سبب توسعه‌ی کاربردهای آن در جغرافیا و علوم محیطی دیگر شده است. علم جغرافیا از مزایای فن سنجش از دور بیشترین استفاده

را می‌کند ؛ زیرا با علوم زمین و چگونگی بهره‌برداری انسان از محیط سروکار دارد و به اطلاعات جدید و قابل اعتماد نیازمند است. برخی از کاربردهای سنجش از دور در جغرافیا عبارت‌اند از :

۱ــ تهیه‌ی داده‌های قابل اعتماد از پدیده‌های سطح زمین و دسته‌بندی دقیق آن‌ها (شکل ۱۰).



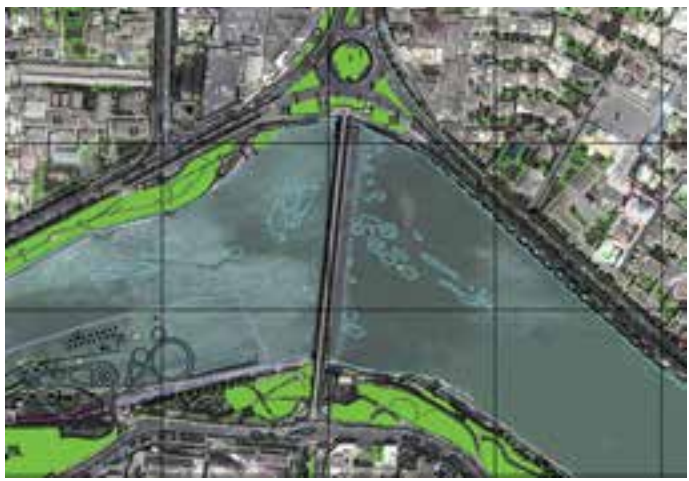
شکل ۱۰ــ نقشه کاربری اراضی بخشی از منطقه فیروزکوه ـ دماوند

۲ــ نمایش ارتباط بین پدیده‌های بخشی از سطح زمین از طریق داده‌های سنجش از دور (شکل ۱۱).

شکل ۱۱ــ تصویر هوایی خلیج فارس

۳ــ تهیه‌ی نقشه‌های پایه و موضوعی از نواحی گوناگون کره‌ی زمین با سرعت و دقت بیشتر (شکل ۱۲).

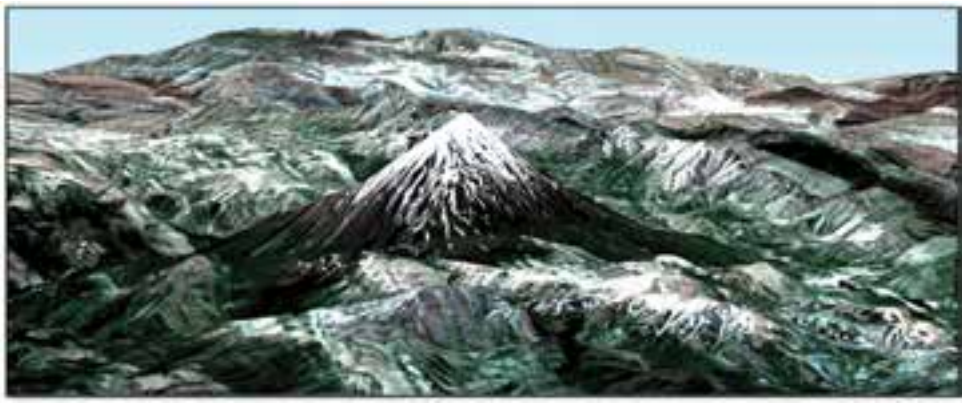
الف ــ تصویر ماهواره‌ای



ب ــ بزرگ نمایی نقشه‌ی تهیه‌شده از همان تصویر

شکل ۱۲ــ تهیه‌ی نقشه‌های موضوعی و نقشه‌های پایه از تصاویر ماهواره‌ای (تصویری از اطراف سی‌وسه‌پل اصفهان)

۴ــ تهیه‌ی مدل‌های دقیق سه‌بعدی از سطح زمین به کمک داده‌های سنجش از دور (شکل ۱۳).



شکل ۱۳ــ تصویر سه بعدی قله‌ی دماوند در رشته کوه البرز بر اساس داده‌های تصاویر ماهواره‌ای

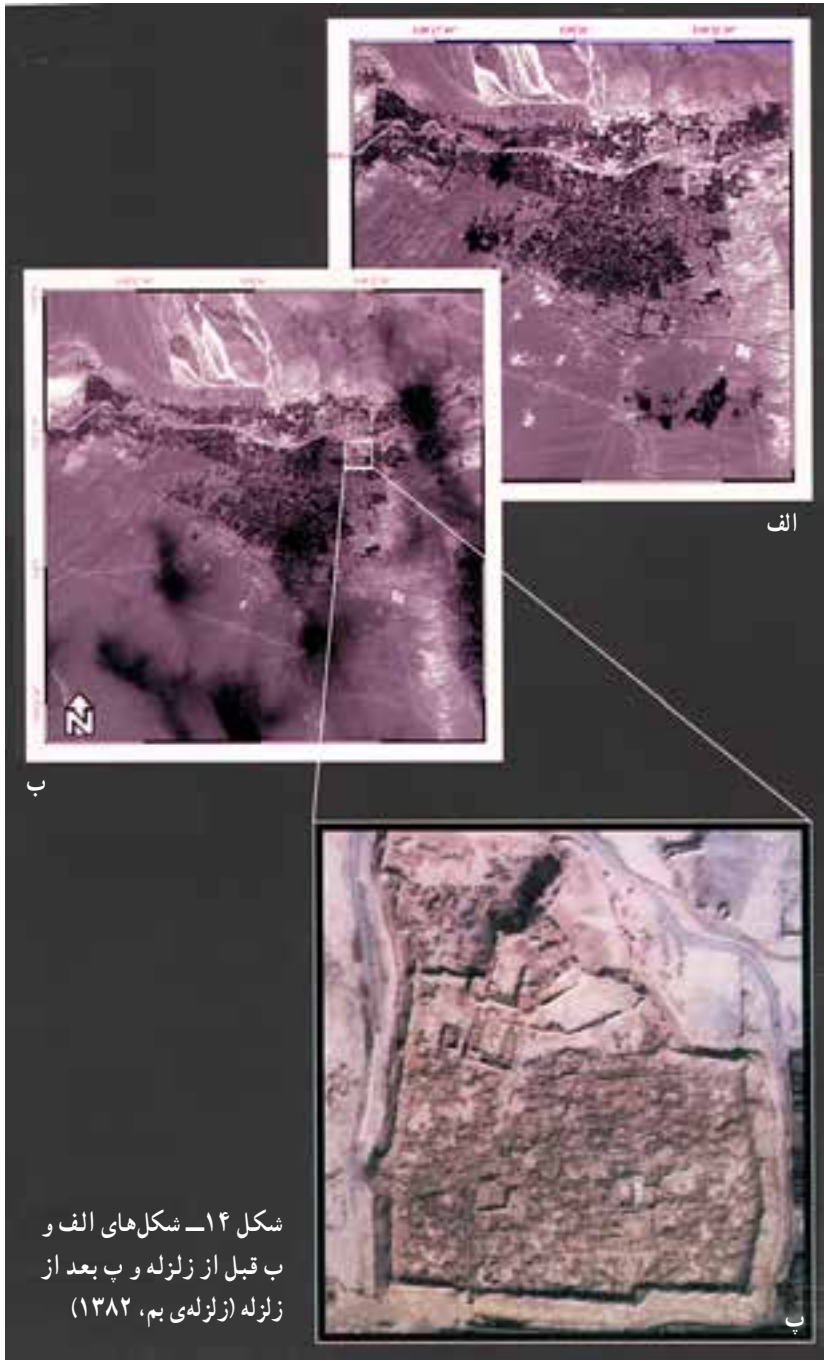
۵ــ شناسایی پدیده‌ها و پردازش تصاویر ماهواره‌ای به‌منظور بهره‌برداری از منابع زمینی.

۶ــ بررسی وضعیت هوا و امکان پیش‌بینی و کنترل آن.

۷ــ ارزیابی و برآورد خسارت‌های وارده بر اثر مخاطرات طبیعی (مثل زلزله) از طریق مقایسه‌ی تصاویر مربوط به زمان‌های مختلف (شکل ۱۴).

بیشتر بدانیم

جغرافی‌دانان در جریان وقوع هریک از مخاطرات طبیعی، با مقایسه‌ی تصاویر ماهواره‌ای می‌توانند خسارت‌های وارده را ارزیابی کنند.



شکل ۱۴ــ شکل‌های الف و ب قبل از زلزله و پ بعد از زلزله (زلزله‌ی بم، ۱۳۸۲)

فعالیت (۳)

ــ فهرستی از کاربردهای سنجش از دور در جغرافیا تهیه کنید.