

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جغرافیا

دورهٔ پیش‌دانشگاهی

رشتهٔ علوم انسانی

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

نام کتاب: جغرافیا - ۲۹۷/۲

مؤلفان: درس اول: گروه جغرافیایی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

درس دوم: دکتر بهلول علیجانی، دکتر شوکت مقیمی

درس سوم و چهارم: مهندس بهداد غضنفری، منصور ملک‌عباسی

درس پنجم: دکتر مه‌رمان مقصودی، دکتر مهدی چوبینه

درس ششم و هفتم: دکتر سیاوش شایان، مهندس مهدی جنتی

درس هشتم: گروه جغرافیایی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

درس نهم: دکتر مصطفی مؤمنی، دکتر یارمحمد بای و کوروش امیری‌نیا

ویراستار علمی: دکتر سیاوش شایان، دکتر مهدی چوبینه

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت: www.chap.sch.ir

رسام: مریم دهقان‌زاده

صفحه‌آرا: علی نجمی

طراح جلد: طاهره حسن‌زاده

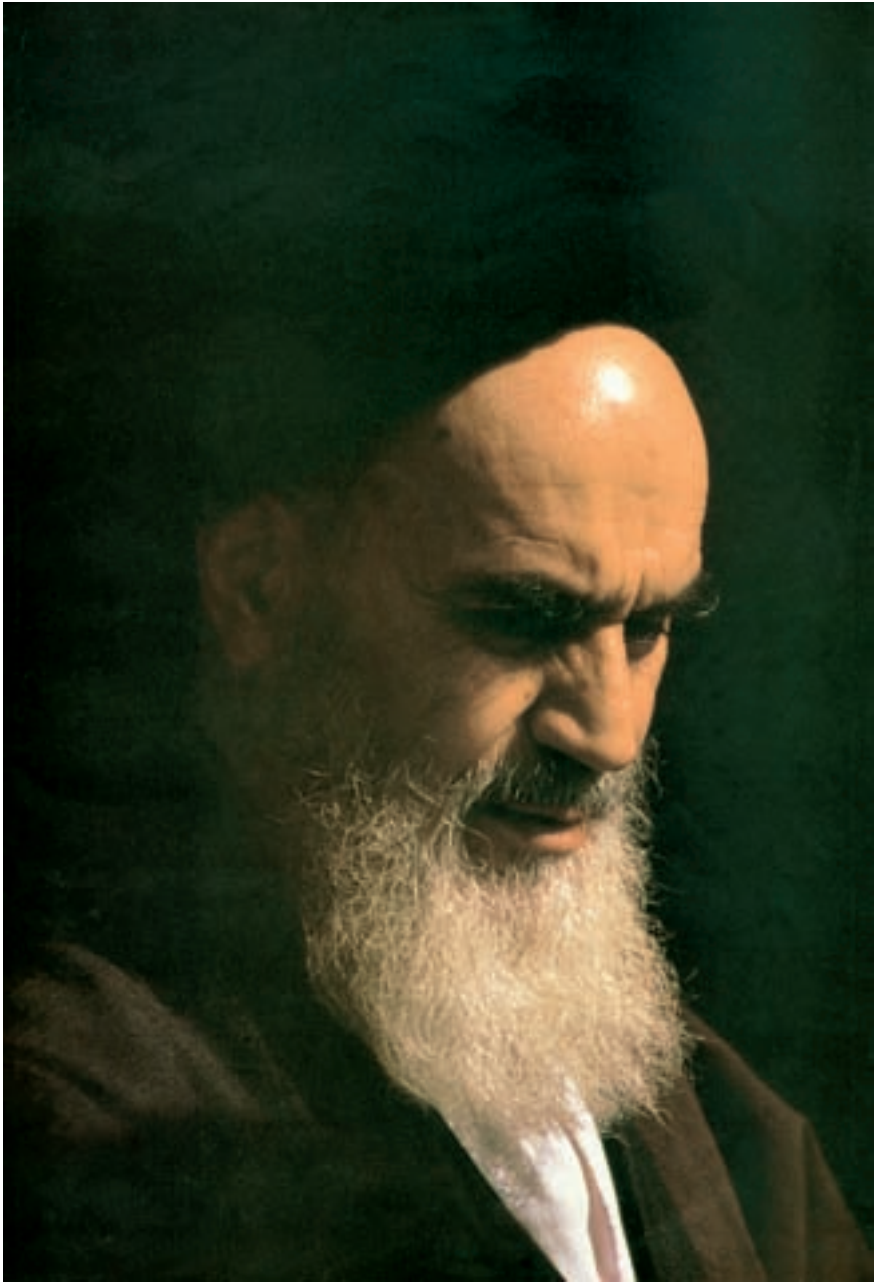
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت افست «سهامی عام»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دهم ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات خودتان را برآورید
و از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی (ره)

معلمان محترم، صاحب نظران، دانش آموزان عزیز و اولیای آنان می توانند نظر اصلاحی خود را در باره ی مطالب

این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۳۶۲ ۱۵۸۵۵ - گروه درسی مربوطه و یا پیام نگار (Email):

talif@talif.sch.ir / رسال نمایند.

دفتر نامه ریزی و تایف کتاب نامی می

فهرست مطالب

۱	ماهیت و قلمرو دانش جغرافیا	درس اوّل	فصل اوّل
۱۹	راه و روش پژوهش‌های جغرافیایی	درس دوم	فصل دوم
۳۲	نقشه و فرآیند تهیه‌ی آن	درس سوم	فصل سوم
۴۷	نمایش شکل زمین	درس چهارم	
۶۵	کاربرد رایانه در جغرافیا	درس پنجم	فصل چهارم
۷۸	سنجش از دور	درس ششم	
۹۲	سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی	درس هفتم	
۱۰۰	مدل‌های جغرافیایی	درس هشتم	فصل پنجم
۱۰۷	نقش جغرافیا در مدیریت محیط	درس نهم	فصل ششم

سخنی با دانش‌آموزان

در برنامه‌ی درسی جغرافیا در ایران، شما با مجموعه‌ای از دانش‌ها، ارزش‌ها و مهارت‌های جغرافیایی آشنا می‌شوید. رویکرد جدید آموزش جغرافیا در دنیای امروز، ضرورت ارائه‌ی موضوعات جدید جغرافیایی را مسلّم ساخته است.

بر این اساس، برای سال دوم متوسطه، کتاب جغرافیای (۱) که موضوع آن مرور جغرافیای ایران و بررسی مسائل و مشکلات محیط جغرافیایی است، تدوین شده است. در سال سوم متوسطه کتاب جغرافیای (۲) شما را با نواحی مختلف جهان آشنا می‌کند.

کتاب جغرافیای پیش‌دانشگاهی که اکنون در اختیار شماست، به مهارت‌های جغرافیایی می‌پردازد. هدف اصلی این کتاب، آشنا کردن شما با فنون و مهارت‌های اساسی جغرافیاست. اطلاعات و جزئیات بیشتر در این موارد را کسانی که در رشته‌ی جغرافیا ادامه‌ی تحصیل می‌دهند، در دانشگاه‌ها کسب خواهند کرد.

فصل اول این کتاب به ماهیت و قلمرو دانش جغرافیا و فصل دوم آن، به راه‌ها و روش‌های پژوهش در جغرافیا می‌پردازد و در فصل سوم، مباحثی در مورد نقشه ارائه می‌شود. فصل چهارم کتاب، عمدتاً بر دانش‌های جدید جغرافیایی تأکید دارد و موضوعاتی چون کاربرد رایانه در جغرافیا، سنجش از دور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی را معرفی می‌کند. فصل پنجم به موضوع مدل‌های جغرافیایی اختصاص دارد و فصل ششم، بحث مهم آمایش سرزمین را با عنوان نقش جغرافیا در مدیریت محیط ارائه می‌کند.

برنامه‌ریزان و مؤلفان کتاب امیدوارند که شما بتوانید از مطالب این کتاب و آموخته‌های جغرافیایی خود در زندگی استفاده کنید. در عین حال، با شرکت فعال در بحث‌های کلاس برای بهتر زیستن بکوشید.

سایت گروه جغرافیا <http://Geography-dept.talif.sch.ir>

گروه جغرافیای دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتب درسی

ماهیت و قلمرو دانش جغرافیا

جغرافیا چیست؟

موضوع جغرافیا در طول دو هزار سال اخیر، زمین و وصف آن بوده و تعریف آن مانند علوم دیگر، دقیق تر و عمیق تر شده است؛ بنابراین، موضوع جغرافیا از یک سو شناخت کره‌ی زمین به صورت یکپارچه و از سوی دیگر، شناخت تنوع نامحدود مکان‌ها بوده است. در شکل‌گیری دانش جغرافیا نباید نقش و جایگاه جغرافیدانان مسلمان را فراموش کرد. در این مورد، گسترش اسلام در جهان و توسعه‌ی مناسبات مسلمانان با سایر کشورها و سرزمین‌های مختلف تا پایان سده‌ی پانزدهم میلادی، نقش اساسی و تعیین کننده داشته است. در اصل، شاخص مهمّ جغرافیای اسلامی در آن زمان، گردآوری و تنظیم اطلاعات عمومی جغرافیایی از سرزمین‌ها و مردمان ساکن آن‌ها بود. جغرافیا از نظر مسلمانان در ابتدا، شاخه‌ای از ستاره‌شناسی بود. به واقع، جغرافیای اسلامی با این رشته و ریاضیات پیوند داشت. زیارت اماکن مقدسه، مسافرت برای کسب علم و وضع مالیات در گسترش دانش جغرافیا در دوره‌ی اسلامی سهمی شگرف داشت.

از مهم‌ترین جغرافیدانان این دوره می‌توان خوارزمی را نام برد. او در اصل ریاضیدان و ستاره‌شناس بود. خوارزمی بر پایه‌ی دانش زمان خود کتابی تألیف کرد، که به عنوان یک دایرةالمعارف جغرافیایی شهرت یافته است. در همین زمینه، ترجمه‌ی کتاب جغرافیای بطلمیوس از یونانی به عربی توسط الکندی، نقطه‌ی عطفی در گسترش جغرافیا در آن زمان است. الکندی اثری شبیه به آن را در گذشته تألیف کرده بود. کتاب «معجم البلدان» یا قوت حموی در همین زمینه یک دایرةالمعارف مکان‌ها به شمار می‌رود که مانند بسیاری دیگر از آثار جغرافیدانان مسلمان، به زبان‌های اروپایی ترجمه شده است. از دیگر جغرافیدانان ایرانی و عرب طی این دوره می‌توان ابن حوقل، ابن بلخی، استخری، مقدسی، ابوریحان بیرونی، ادریسی، حمدالله مستوفی و مسعودی را نام برد. وصف انسان، محیط و روابط بین آن‌ها، همواره جوهر اصلی تعریف و موضوع جغرافیا را تشکیل می‌دهد؛ بنابراین، جغرافیا علمی است که به بررسی رابطه‌ی انسان و محیط جغرافیایی وی می‌پردازد از این رو، دو عامل مهمّ انسان و محیط در

مطالعات جغرافیایی نقش بسیار اساسی دارند. در بررسی‌های جغرافیایی، توجه به تفاوت‌ها و تشابهات محیط مورد توجه جغرافیدانان است. تعریف جغرافیا با توجه به شناخت پدیده‌ها و موضوعات جغرافیایی و متناسب با شرایط علمی زمان و دگرگونی‌های اجتماعی در تحول دائم است. براین اساس، در جریان انقلاب علمی - فنی پس از جنگ جهانی دوم، رویکرد به جغرافیا نیز با توجه به علل زیر دستخوش تحول و تکامل گردیده است.

- تکامل و شاخه دوانی علوم.

- رشد سریع فناوری عکاسی، عکسبرداری، افزایش ماهواره‌های اطلاعاتی و تهیه نقشه از عکس‌های رنگی ماهواره‌ای.

- پیشرفت‌های شگفت‌انگیز ابزارهای اندازه‌گیری و اطلاعات رایانه‌ای، نرم‌افزارها و سخت‌افزارها، داده‌پردازی، برنامه‌ریزی، نقشه‌سازی رایانه‌ای و به‌کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS).

- نیاز روزافزون به برنامه‌ریزی فضایی یا آمایش سرزمین در سطوح محلی، منطقه‌ای، کشوری و بین‌المللی.

امروزه جغرافیا مانند سایر علوم پژوهش درباره‌ی سیستم را وظیفه خود می‌داند، زیرا جهان عینی و اجزای آن همچون سیستمی تودرتو هستند. حال اگر بخواهیم جغرافیا را بر مبنای نگرش سیستمی تعریف کنیم لازم است ابتدا سیستم و عناصر آن را بشناسیم.

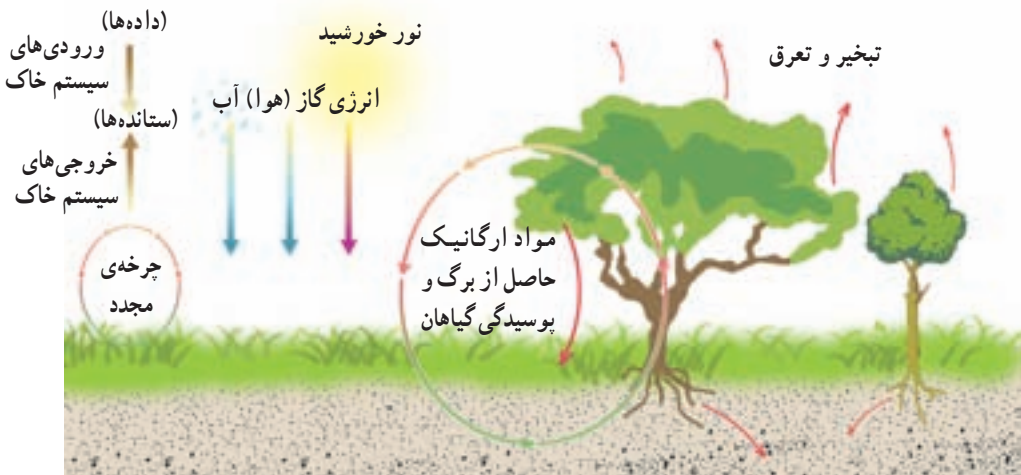
سیستم چیست؟

سیستم مجموعه‌ای از اجزاء مختلف است که دارای روابط و آثار متقابل بوده و هدف معینی را دنبال می‌کند. این تعریف در مورد یک سلول ارگانیسم‌های بزرگی مانند سیستم اقتصادی یک کشور یا اکولوژی یک منطقه نیز به کار می‌آید.

مشهورترین مثال برای معرفی سیستم، یک ساعت مچی است. ساعت مچی از مجموعه‌ای از فنرها و پیچ‌ها و سایر قطعات تشکیل شده است که در ارتباط با یکدیگر، برای هدف معینی (نشان دادن زمان) به‌طور هماهنگ کار می‌کنند.

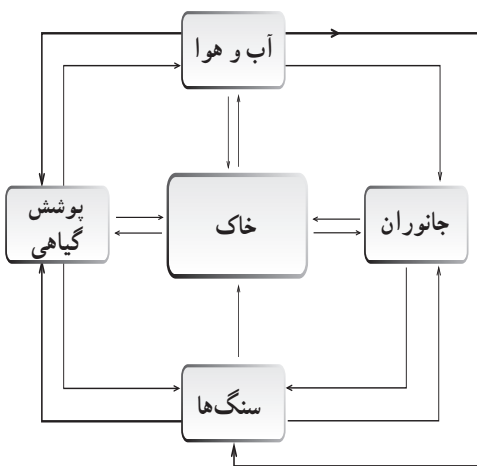
ویژگی‌های یک سیستم: هر سیستم دارای ورودی و خروجی است؛ به مواد یا اطلاعاتی که وارد سیستم می‌شوند، ورودی (input) و به مواد یا اطلاعاتی که در درون آن تغییر شکل می‌دهند و به‌صورت‌های مختلف از آن خارج می‌شوند، خروجی (output) می‌گویند. به شکل (۱) نگاه کنید.

در سیستم خاک، آب، هوا و انرژی خورشید ورودی‌های سیستم هستند که طی فرآیندی شرایط رشد گیاه را فراهم می‌سازند. محصول کشاورزی، تبخیر و تعرق نیز خروجی این سیستم‌اند.



شکل ۱- سیستم خاک و اجزای آن

انواع سیستم: سیستم‌ها را می‌توان به روش‌های گوناگون تقسیم‌بندی کرد. یکی از ساده‌ترین این تقسیم‌بندی‌ها، تقسیم‌بندی براساس ساده یا پیچیده بودن ساختار سیستم است. می‌دانید که کره‌ی زمین از هواکره، آب کره، سنگ کره و زیست کره تشکیل شده است. هرکدام از آن‌ها روابط پیچیده‌ای با یکدیگر دارند و در عین حال، خود از زیر سیستم‌های دیگری به وجود آمده‌اند که اجزای آن‌ها نیز باهم در ارتباط‌اند. در مثال قبلی، سیستم خاک که از اجزایی مانند آب، هوا، سنگ مادر، نور خورشید، گیاه و موجودات ریز و ... تشکیل شده است، سیستم ساده‌ای در سنگ کره محسوب می‌شود.



شکل ۳- سیستم خاک و ارتباط اجزای مختلف آن (یک سیستم باز)



شکل ۲- ارتباط متقابل سیستم‌های کره‌ی زمین با یکدیگر

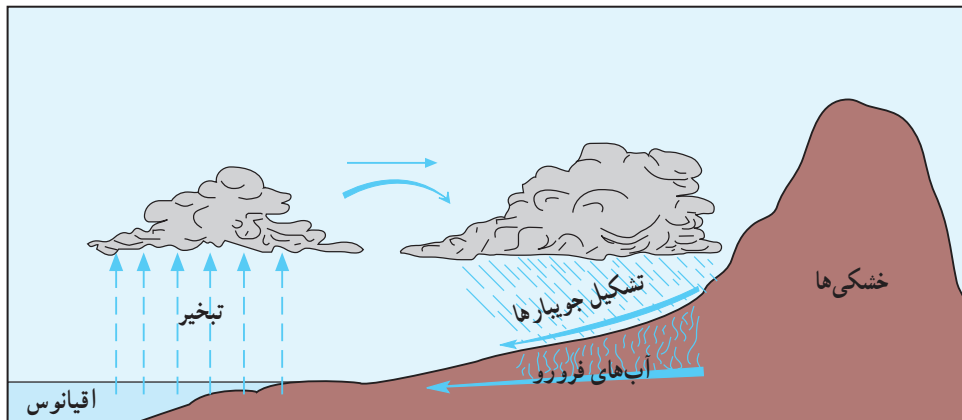
نوع دیگری از تقسیم‌بندی سیستم‌ها براساس چگونگی مبادله‌ی ماده - انرژی یا اطلاعات، کالا و ... است که سیستم‌ها را به باز و بسته تقسیم می‌کند. سیستم شهر در شکل ۴ یک سیستم باز

محسوب می‌شود که مواد غذایی، آب، سوخت، مواد اولیه، مردم و اطلاعات به آن وارد شده و افکار و ایده‌ها، دانش و فناوری، درآمد، آلودگی هوا، زباله و کالاهای ساخته شده از آن خارج می‌شوند. در سیستم باز، مواد جدید دوباره به سیستم برمی‌گردند.



شکل ۴- شهر به عنوان یک سیستم باز

سیستم بسته (چرخه)، سیستمی است که ماده یا انرژی جدیدی به آن وارد نمی‌شود بلکه ماده یا انرژی موجود در آن به صورت پایان‌ناپذیر تکرار می‌شود. به این نوع سیستم، چرخه یا چرخه‌ی مواد گفته می‌شود؛ مانند چرخه‌ی آب (شکل ۵) و چرخه‌ی کربن (شکل ۶). در سیستم‌های بسته - برخلاف سیستم‌های باز - تأثیر متقابل سیستم و محیط دیده نمی‌شود.



شکل ۵ - چرخه‌ی آب در طبیعت (یک سیستم بسته)



شکل ۶ - مدل چرخه‌ی کربن (یک سیستم بسته)

با توجه به مطالب قبلی، آیا می‌توانید یک سیستم باز و یک سیستم بسته‌ی دیگر را مثال بزنید؟ اکنون که با اصطلاحات ورودی - خروجی و سیستم باز و بسته آشنا شده‌اید، به کاربرد و تأثیر آن‌ها در زندگی بیشتر خواهیم پرداخت.

اما باید دانست که سیستم برای بقا نیاز به تعادل دارد. در تفکر سیستمی پسخوراند یا بازخورد اصطلاحی است که با توجه به آن می‌توان از وضعیت تعادل در سیستم مطلع شد. به عبارت دیگر اگر یک سیستم به پسخوراند مثبت دچار شود، در حال از دست دادن تعادل خود است و به‌زودی از بین خواهد رفت و چنانچه دارای پسخوراند منفی باشد، به سمت تعادل در حرکت است و بقای آن تضمین می‌شود. برای روشن شدن موضوع، به یک مثال توجه کنید.

دهکده‌ای در کنار دریاچه‌ای واقع است و ساکنان آن با صید ماهی امرارمعاش می‌کنند. اگر آن‌ها بخواهند برای کسب ثروت بیشتر به صید بی‌رویه بپردازند، در کوتاه مدت ممکن است به هدف خود دست یابند و اقدامشان بازخورد مثبتی داشته باشد اما در نهایت سیستم دریاچه و منابع معیشت خود را نابود خواهند کرد. همچنین، اگر به علت به‌وجود آمدن شرایط کاری بهتر از صید و صیادی دست بکشند، به‌زودی دریاچه مملو از ماهی‌هایی خواهد شد که جای کافی و هوای لازم برای زندگی ندارند. براین اساس، اگرچه بازخورد این اقدام صیادان در افزایش تعداد ماهی‌ها مثبت است اما

به زودی این دریاچه به ماندابی تبدیل خواهد شد. از این رو، پسخوراند مثبت در یک سیستم به ظاهر سودمند است اما در نهایت، سبب انهدام سیستم می شود.

در همین مثال، در صورتی که صیادان در فصول معین به کار صید بپردازند و متناسب با رشد و افزایش بچه ماهی ها، از دریاچه صید کنند، اگرچه ظاهراً از تعداد ماهی های دریاچه کاسته می شود و سیستم دریاچه پسخوراندی منفی را نشان می دهد اما در نهایت، این دریاچه سال های سال به همین شکل مورد استفاده ی ساکنان اطراف خود قرار خواهد گرفت. از این رو پسخوراند منفی در یک سیستم اگرچه زیان آور است اما در نهایت، سبب بقای سیستم می شود.

روش تفکر سیستمی

در روش تفکر سیستمی یا روش بررسی همه جانبه، همه ی اجزای تشکیل دهنده ی سیستم مورد بررسی قرار می گیرند و روابط و آثار متقابل آن ها روشن می شود. جغرافی دانان سیستمی فکر می کنند و جهان را به صورت یک کل و مجموعه می نگرند. آنان علاوه بر بررسی عناصر و عوامل به صورت مجزا، ارتباطات و مناسبات آن ها را با یکدیگر نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهند.

فواید نگرش سیستمی: نگرش سیستمی سبب می شود افراد، محیط زندگی خود و سایرین را بهتر و دقیق تر بشناسند؛ تک بعدی فکر نکنند و آمادگی بیشتری برای پذیرش تغییر و تحول یا تغییر دیگران در جهت مطلوب داشته باشند. کسانی که جهان را سیستمی می بینند و سیستمی فکر می کنند، با اندیشه ی توحیدی نزدیکی زیادی دارند. این اندیشه همه چیز را از خدا و برگشت همه را هم به سوی او می داند. این گونه افراد می دانند و به دیگران هم می آموزند که انسان بخشی از سیستم طبیعی و محیط زیستی و جلوه ای از مواهب الهی است. در نتیجه، رابطه ی او با طبیعت رابطه ی حاکم و محکوم نیست که براساس آن به راحتی محیط را ویران کند، گیاهان و جانوران را از بین ببرد و جوامع و افراد ضعیف را نابود کند. این اندیشه، انسان را موجودی با ارزش های والا می داند که باید رابطه ای مسالمت آمیز و دوستانه با سایرین داشته باشد. یکی دیگر از ویژگی های این روش فکری آن است که در آن از روش های کمی و آماری بیشتر استفاده می شود تا پیش بینی و آینده نگری آسان تر و دقیق تری برای محیط و یا جوامع صورت گیرد.

محیط جغرافیایی

زمین تنها سیاره ی شناخته شده ای است که در آن حیات وجود دارد و زیستگاه انسان و سایر موجودات زنده است. از دیدگاه علم جغرافیا، این سیاره از آغاز پیدایش تاکنون، چهار مرحله را طی کرده است. در نخستین مرحله، زمین تنها شامل سنگ کره (لیتوسفر)، هواکره (آتمسفر) و آب کره

(هیدروسفر) بود.^۱ در دومین مرحله، حیات گیاهی و جانوری بر سطح خاک پدید آمد و در تعامل با سه کره‌ی یادشده، کره‌ی چهارمی به نام زیست کره (بیوسفر) را به وجود آورد.^۲
در سومین مرحله، انسان در صحنه‌ی زمین ظاهر شد و انسان‌های اولیه به وجود آمدند.^۳

سیستم جغرافیایی



حدود ۷ هزار سال پیش

سیستم زمین - انسان



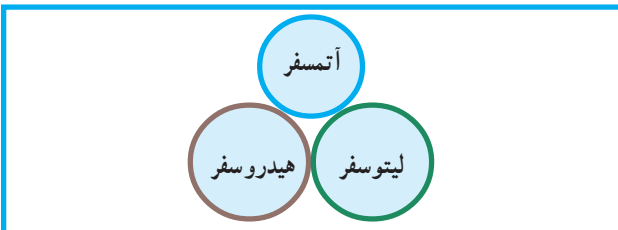
حدود ۲ میلیون سال پیش

سیستم طبیعی جاندار



حدود ۳ میلیارد سال پیش

سیستم طبیعی بی‌جان



بیش از ۴/۵ میلیارد سال پیش

شکل ۷- مراحل تکوین سیاره‌ی زمین

- ۱- بیش از ۴/۵ میلیارد سال پیش
- ۲- حدود ۳ میلیارد سال پیش
- ۳- حدود ۲ میلیون سال پیش

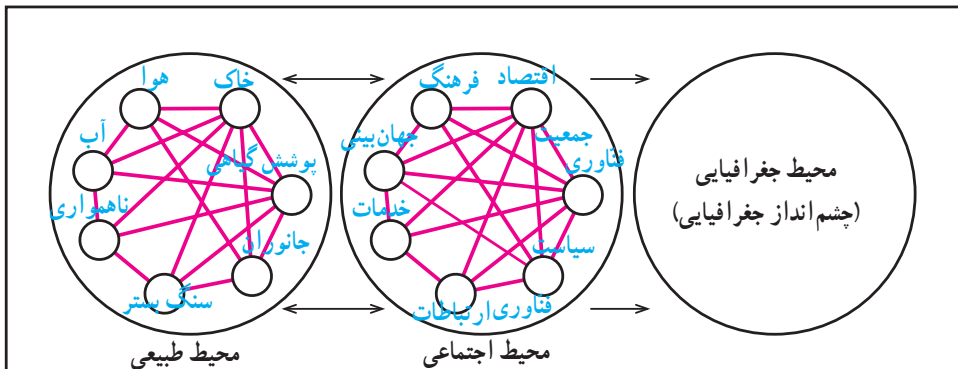
انسان‌های اولیه، مدت‌ها فاقد ابزار لازم برای تغییر و تحول شگرف در چهره‌ی زمین بودند و همچون دیگر موجودات زنده از «محیط طبیعی» تبعیت می‌کردند.

در چهارمین مرحله، انسان با ورود به عصر تمدن و راهنمایی‌های پیامبران الهی با گرایش به زندگی اجتماعی و توسعه‌ی فرهنگی و تمدنی خود، موفق شد محیط‌های کوچک و بزرگ اجتماعی را ایجاد کند. محیط‌هایی که در واقع حاصل ترکیب عوامل جمعیتی، نوع جهان‌بینی انسان‌ها و سطح دانش و فناوری آنان در محیط طبیعی بوده است. محیط اجتماعی، به تدریج با عناصری همچون دانش، فناوری، فرهنگ، اقتصاد و ارتباطات بر محیط طبیعی تأثیر گذاشت و متقابلاً از آن تأثیر پذیرفت. این رابطه‌ی متقابل، به دگرگونی و نیز تکامل محیط اجتماعی منجر شد و در نهایت، محیط جغرافیایی را به وجود آورد.



شکل ۸- زیست کره (بیوسفر) حاصل تعامل و ارتباط متقابل سه سیستم

شکل ۹ چگونه تعامل محیط طبیعی و محیط اجتماعی را که به وجود آورنده‌ی محیط جغرافیایی است، نشان می‌دهد.



شکل ۹- چگونه به وجود آمدن محیط جغرافیایی

بدون شک همچنان که عناصر محیط‌های طبیعی باهم متفاوت‌اند، عناصر محیط اجتماعی مانند دانش و فرهنگ هم در مکان‌های گوناگون باهم تفاوت دارند. تفاوت عناصر محیط طبیعی و محیط اجتماعی، چشم‌اندازهای جغرافیایی متفاوتی را بر سطح زمین ظاهر می‌کند؛ برای مثال، تفاوت بین چشم‌انداز شهرهای اسلامی و شهرهای غیراسلامی به جهت تفاوت‌های فرهنگی آن‌هاست؛ به همین ترتیب، درجه‌ی رشد شهرنشینی در کشورهای توسعه‌یافته با کشورهای کمتر توسعه‌یافته متفاوت است.



شکل ۱۰- نقش فرهنگ و جهان‌بینی و فناوری در ایجاد چشم‌اندازهای متنوع شهری

● روش مطالعه در محیط‌های جغرافیایی

با توجه به چگونگی شکل‌گیری محیط‌های جغرافیایی از آغاز تا کنون، جغرافی‌دانان باید روابط متقابل انسان و محیط را به صورت نظام‌مند (سیستماتیک) بررسی کنند. چنان که در سال‌های قبل آموختید، روش مطالعه‌ی علم جغرافیا مبتنی بر «کل‌نگری» است؛ از این رو در حالی که جغرافی‌دانان، کل یک سیستم — یعنی محیط — را به صورت واحد مطالعه می‌کنند، پژوهشگران سایر رشته‌های علوم، اجزاء سیستم‌های مورد نظر خود را به صورت مجزا و بدون در نظر گرفتن تأثیر آن‌ها بر یک‌دیگر مورد بررسی قرار می‌دهند.



شکل ۱۱- چشم اندازی از یک روستا که از ترکیب اجزای مختلف به وجود آمده است.

برای مثال، در مطالعه‌ی یک روستا به عنوان سیستم - که خود ترکیبی از سیستم‌های کوچک‌تر مانند خاک، آب، پوشش گیاهی و کشاورزی است - گیاه‌شناس تنها به مطالعه‌ی ویژگی‌های گیاهان از نظر چگونگی تولید، تکثیر و خواص ژنتیکی آن‌ها می‌پردازد؛ در حالی که جغرافی‌دان - برای مثال - نقش پوشش گیاهی آن روستا را در ارتباط با سایر اجزای سیستم مانند منابع آب، هوا و ... مطالعه می‌کند. همچنین، در مطالعه‌ی منابع آب روستا، جغرافی‌دان درباره‌ی نقش آب در استقرار زمین‌های کشاورزی، اقتصاد روستا، چگونگی آلودگی آب و ... به مطالعه می‌پردازد.

فعالیت (۱)

به نظر شما یک جغرافی‌دان چه موضوعاتی را در ارتباط با اقتصاد شهر یا روستا مطالعه می‌کند؟

● شاخه‌های گوناگون دانش جغرافیا

گفتیم که محیط جغرافیایی از رابطه‌ی انسان یا جامعه‌ی انسانی با محیط طبیعی پدید می‌آید. از این رو، دانش جغرافیا با بسیاری از علوم طبیعی و انسانی وجوه و زمینه‌های مشترک دارد. از سوی دیگر، در تحلیل سیستم‌های جغرافیایی، استفاده از رشته‌هایی مانند نقشه‌کشی (کار توگرافی) سنجش از دور و آمار ضروری است. بر این اساس، جغرافیا را به سه شاخه‌ی اصلی جغرافیای طبیعی، جغرافیای انسانی و فنون جغرافیایی تقسیم کرده‌اند.

— جغرافیای شهری

— جغرافیای روستایی

— جغرافیای پزشکی

— جغرافیای تاریخی

— جغرافیای فرهنگی

— جغرافیای سیاسی

— جغرافیای رفتاری و

ادراک محیطی

— جغرافیای جمعیت

— جغرافیای اقتصادی

— جغرافیای صنعتی

— جغرافیای کشاورزی و کاربری اراضی

برنامه‌ریزی و توسعه‌ی ناحیه‌ای

— جغرافیای حمل و نقل

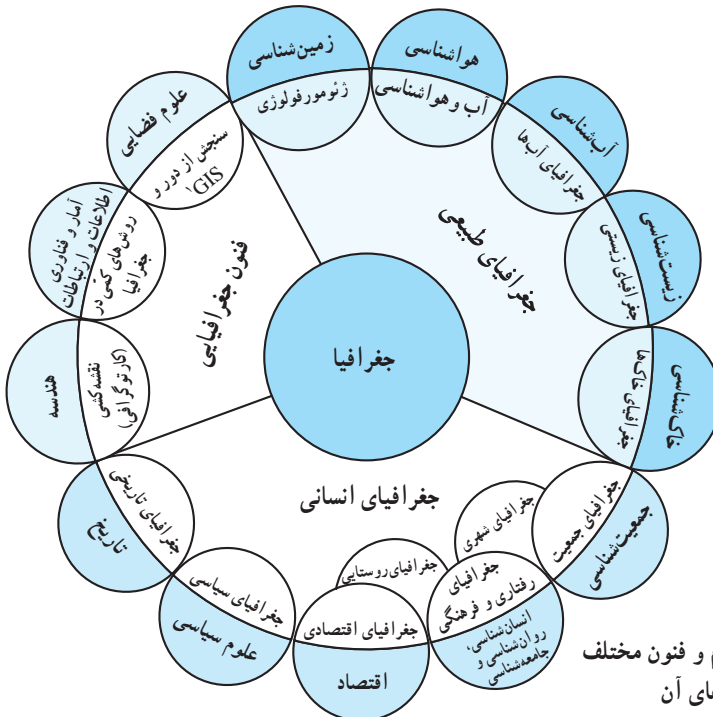
— جغرافیای اوقات فراغت، گردشگری



- آب و هواشناسی
- ژئومورفولوژی
- جغرافیای آب‌ها
- جغرافیای خاک‌ها
- جغرافیای زیستی (پوشش گیاهی - زندگی جانوری)
- ارزیابی مخاطرات (مدیریت محیط)

شکل ۱۲— رشته‌های جغرافیای عمومی (موضوعی)

در شکل ۱۳، سه شاخه‌ی اصلی جغرافیا و شاخه‌های فرعی آن‌ها را می‌بینید. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، جغرافیای طبیعی مشتمل بر پنج شاخه‌ی فرعی جغرافیای خاک‌ها، جغرافیای آب‌ها، جغرافیای زیستی، آب و هواشناسی و ژئومورفولوژی است که هریک به ترتیب از علوم جغرافیای خاک‌شناسی، آب‌شناسی، زیست‌شناسی، هواشناسی و زمین‌شناسی بهره می‌گیرند. رشته‌های جغرافیای انسانی و فنون جغرافیایی نیز شاخه‌هایی خاص و متکی بر رشته‌های علمی مربوط به خود دارند.



شکل ۱۳— ارتباط بین علوم و فنون مختلف و جغرافیا و شاخه‌های آن

برای درک بهتر این که دانش جغرافیا چگونه از علوم مختلف و نتایج آن کمک می‌گیرد، به سه نمونه از شاخه‌های اصلی جغرافیا - یعنی جغرافیای طبیعی، جغرافیای انسانی و فنون جغرافیایی - توجه می‌کنیم. نمونه‌ی اول، علم هواشناسی اصول و قوانین حاکم بر جو را به صورت مجزا و انفرادی مطالعه می‌کند اما آب و هواشناسی (اقلیم‌شناسی) اثر این اصول و قوانین را بر مکان و زندگی انسان‌ها مورد مطالعه قرار می‌دهد، اینکه «دما با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد» یک قانون یا اصل هواشناسی است. «کاهش دما در زندگی مردم شهرهای کوهستانی مؤثر است» یک موضوع آب و هواشناسی در قلمرو جغرافیاست؛ زیرا تأثیر این کاهش را در مصالح ساختمانی، نوع خانه‌سازی، کشاورزی، منابع آب، جاذبه‌های گردشگری و ... بررسی می‌کند و آن را در برنامه‌ریزی و بهبود شرایط زندگی انسان مورد توجه قرار می‌دهد.



شکل ۱۴ - ارتباط متقابل بین آب و هوا، خاک، ناهمواری، گیاه، انسان و جانوران

نمونه‌ی دوم، چگونگی رابطه‌ی جغرافیای انسانی را با سایر حوزه‌های علوم انسانی آشکار می‌سازد. برای درک بهتر تفاوت میان قلمرو علوم سیاسی و جغرافیای سیاسی به مثال زیر توجه کنید. مفهوم «جنگ سرد» اصطلاحی است در حوزه‌ی علوم سیاسی که در نیمه‌ی دوم قرن بیستم و همزمان با

بروز اختلافات سیاسی، اقتصادی و ایدئولوژیک بین دو بلوک غرب (آمریکا) و شرق (اتحاد جماهیر شوروی سابق) در نظام دوقطبی جهان شکل گرفت. زمینه‌های پیدایش جنگ سرد، مفاهیم، روابط دیپلماتیک دو قطب آمریکا و شوروی و ... در حوزه‌ی مطالعات علوم سیاسی قرار دارد. در این حوزه‌ها، شما اثری از مکان نمی‌بینید. به نظر شما جغرافیای سیاسی که به مطالعه‌ی تأثیر سیاست‌های جهانی بر مکان‌ها و سرزمین‌ها می‌پردازد، کدام یک از موضوعات را در این بخش مورد مطالعه قرار می‌دهد؟

جنگ سرد - به عنوان بزرگ‌ترین رخداد پس از جنگ جهانی دوم - و پایان آن تأثیرات شگرفی بر مناطق مختلف جهان گذاشت که تا سال‌های آتی نیز باقی خواهد بود. اگر به عناوین مطالعاتی زیر با دقت نگاه کنید، با تفاوت قلمرو علوم سیاسی و جغرافیای سیاسی بیشتر آشنا می‌شوید.

۱- تأثیر پایان جنگ سرد و فروپاشی شوروی بر شکل‌گیری دولت‌های جدید؛

۲- تأثیر افول جنگ سرد بر تغییرات مرزی در نواحی اروپای شرقی، آسیای مرکزی و ...؛

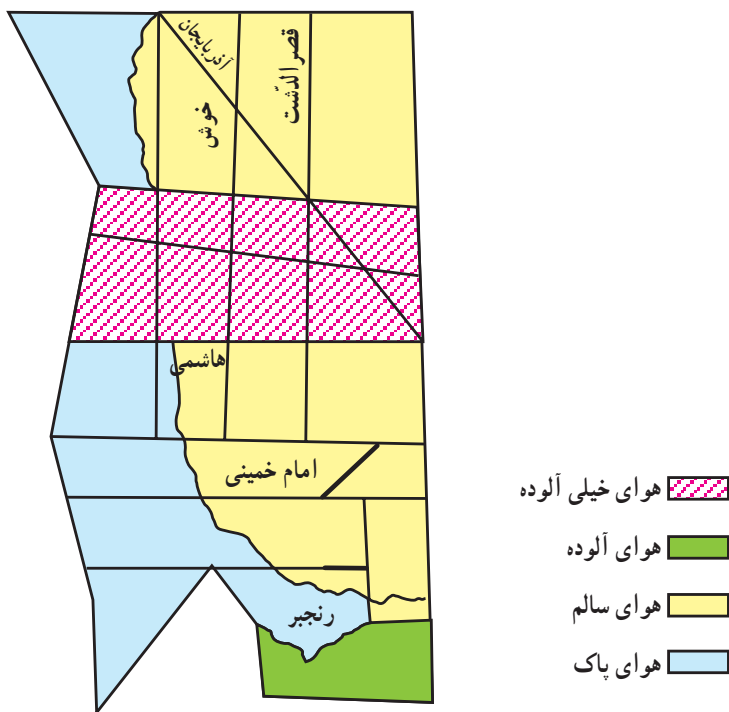
۳- تأثیر پایان جنگ سرد بر ایجاد استقلال‌طلبی، خودمختاری، مسائل نژادی و اقلیت‌ها در

بالکان.

همان‌طور که در عناوین بالا مشاهده می‌کنید، تأثیر سیاست (در این‌جا جنگ سرد) بر مکان‌های جغرافیایی به بروز مسائلی چون شکل‌گیری دولت‌های جدید، تغییرات مرزی، واحدهای خودمختار، استقلال‌خواهی و جدایی‌طلبی و تنش‌های نژادی می‌انجامد. این موضوعات و نظایر آن‌ها در حوزه‌ی مطالعات جغرافیای سیاسی قرار دارند؛ زیرا حاصل تعامل سیاست و حکومت بر زمین و مکان اثر می‌گذارد.

برای درک بهتر نقش علوم فنی و کمی در جغرافیا می‌توان به نمونه‌ی سوم - یعنی کاربرد آمار و رایانه در مطالعات جغرافیایی - اشاره کرد. پیش‌تر گفتیم که علم جغرافیا در بررسی‌های خود از یافته‌های علوم دیگر استفاده می‌کند. در بخش فنون جغرافیایی که امروزه یکی از گرایش‌های مهم علم جغرافیاست، برای بسیاری از تحلیل‌های جغرافیایی، علوم دیگری چون آمار، و رایانه به حیطة‌ی جغرافیا وارد می‌شوند. ضرورتی ندارد که یک جغرافی‌دان بر دانش برنامه‌ریزی‌های رایانه‌ای، سخت‌افزارها یا علم آمار تسلط کامل داشته باشد بلکه می‌تواند درحدی از روش‌ها، روابط و استنباط‌های آماری استفاده کند یا به کمک رایانه، نتایج پردازش و تحلیل را نمایش دهد. به این مثال هم توجه کنید؛ در بررسی رابطه‌ی میزان آلودگی هوا و میزان تردد خودروها در ساعات خاصی از روز در خیابان‌های یک شهر، ما به داده‌های آماری نیاز داریم. این داده‌ها شامل تعداد خودروهای درحال حرکت، جدول ساعات تردد، نقشه‌ی معابر، میزان آلودگی در هر ساعت و نوسانات آن در طی شبانه‌روز است. براین اساس و به کمک روابط آماری و با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای قادر به

طراحی و نمایش یک مدل آلودگی خواهیم بود که وضعیت آلاینده‌ها را در هر ساعت به تفکیک هر مکان از شهر موردنظر نشان دهد. از این رو، می‌توان مشخص کرد که افراد سالمند و کودکان و بیماران قلبی و تنفسی، در چه ساعاتی از روز نباید در این مکان‌ها رفت و آمد کنند یا این که محدوده‌ی ممنوعیت رفت و آمد در این شهرها کجا باشد (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- وضع آلودگی هوا در بخشی از منطقه‌ی ۱۰ تهران

● اهداف جغرافیا

منابع سیاره‌ی زمین محدودند. ساکنان این کره‌ی خاکی ده‌کده‌ی واحد جهانی را تشکیل داده‌اند و سرنوشتشان به یک‌دیگر پیوند دارد. باید آن‌ها را به خوبی درک کرده و از منابع آن تا حد امکان، خوب استفاده کنند و آن را به نسل‌های بعد بسپارند. پس، تعامل انسان‌ها با سیاره‌ی زمین باید با آگاهی و شناخت درست همراه باشد.

ساکنان زمین باید روحیه‌ی مسئولیت‌پذیری داشته باشند و برای بهبود شرایط زندگی خود و حل مسائل محیط زیست با مشارکت و همکاری و تفاهم تلاش کنند. یک ضرب‌المثل آفریقایی می‌گوید: «زمین فقط مال ما نیست بلکه گنجینه‌ای است که باید در نهایت امانت‌داری آن را برای آیندگان نگهداری کنیم.» کسب مهارت در زمینه‌ی بهره‌برداری مطلوب از زمین و آموزش آن، یکی از

اهداف مهم علم جغرافیاست. از این منظر، جغرافیا و آموزش آن اهداف والایی دارد که بر نگرش ما به جهان تأثیر خواهد گذاشت. در این جا به چند مورد از این اهداف اشاره می‌کنیم.

الف) کسب مهارت بهره‌برداری بهتر از محیط جغرافیایی: اگر دانش جغرافیا فقط به بررسی روابط متقابل انسان و محیط بپردازد، دانش سودمندی نخواهد بود. در حالی که می‌دانیم این مطالعات با هدف بهتر کردن زندگی انسان‌های ساکن در هر محیط جغرافیایی انجام می‌شود.

ب) آموزش مفاهیم بین‌المللی: در شکل ۱۶ سیاره‌ی زمین در منظومه‌ی شمسی، وابستگی گروه‌های بزرگ جمعیتی (قومی، دینی) به منابع طبیعی کره‌ی زمین، به شکل یک حیوان مفید و بهره‌برداری صلح‌آمیز از زمین به صورت کشتزارها و چشمه‌سارها نشان داده شده است. همان‌طور که می‌بینید، متأسفانه با شلیک یک موشک همه‌ی این عناصر مورد تهدید قرار گرفته‌اند. در چنین شرایطی، نیاز انسان‌ها به آموزش تفاهم و برابری یکی از اساسی‌ترین نیازهایی می‌شود که در جغرافیای امروز مورد توجه بوده و از اهداف مهم آن است.



شکل ۱۷- آموزش جغرافیا برای ایجاد جهانی بهتر
نشانه‌ی مؤسسه‌ی آموزشی جغرافیا در جهان سال ۲۰۰۰

شکل ۱۶- وابستگی گروه‌های بزرگ جمعیتی به منابع
طبیعی کره‌ی زمین

پ) شناخت جغرافیای جهان به عنوان خانه‌ی بزرگ: جهان امروز جهانی به هم پیوسته است و با توسعه‌ی فناوری‌های جدید و وسایل ارتباطی، پیوستگی آن روز به روز بیشتر می‌شود. اگر در یک روستا یا شهر اختراع و اکتشافی صورت گیرد، بر سایر نقاط جهان نیز - هرچند جزئی و اندک- تأثیر خواهد گذاشت. همچنین، اگر در گوشه‌ای از جهان تحول فکری یا نوآوری‌ای روی دهد، در

کشورها، شهرها و حتی روستاهای دوردست، تأثیر آن را می‌توان ملاحظه کرد. قابلیت‌های جغرافیا ما را قادر می‌سازد تا شبکه‌های ارتباطی بین مردم، مکان‌ها و محیط‌ها را ببینیم. آن‌ها را درک کنیم و برای بهبود زندگی انسان از آن‌ها استفاده کنیم؛ برای مثال، کسی که نگرش جغرافیایی دارد، می‌تواند در یک محیط کوچک، رابطه‌ی بین فعالیت فروشندگان محلی و شلوغی خیابان‌ها را بهتر تشخیص دهد یا در مقیاس بزرگ‌تر، می‌تواند رابطه‌ی بین طوفان‌های شدید و خسارت‌های ناشی از برخورد خودروها در جاده‌ها را درک کند. جغرافی‌دان می‌تواند ارتباط بین دوره‌های خشک‌سالی و انسان‌های گرسنه در یک قاره یا تأثیر تشکیل اتحادیه‌ی اروپا بر اقتصاد جهانی را درک، تحلیل و تبیین کند.

ت) **شناخت جغرافیای ایران:** از دیگر اهداف آموزش و یادگیری جغرافیا شناخت کشور ایران است. کشور ما، ایران، بخشی از جامعه‌ی جهانی است که در آن زندگی می‌کنیم. همه‌ی ما به محل زندگی و محیط اطراف خود بیش از سایر مناطق و حتی کشورهای دیگر علاقه نشان می‌دهیم؛ زیرا در این‌جا هویت و ملیت خود را به راحتی شناسایی می‌کنیم. افراد و به‌ویژه جوانان باید بدانند کیستند، به چه سرزمینی تعلق دارند، برای چه در این‌جا هستند و چگونه می‌توانند با دیگران ارتباط برقرار کرده و آن‌ها را درک کنند. شناخت جغرافیایی ایران و جهان، به منظور بهره‌برداری صحیح از منابع و امکانات و درک محدودیت‌ها و مشکلاتی که در این راه وجود دارد، از وظایف اصلی دانش جغرافیاست.

شیوه‌های شناخت جغرافیایی

پیش‌تر اشاره کردیم که جغرافیا دید ترکیبی و کلی دارد. همه‌ی پدیده‌های جغرافیایی در ارتباط باهم به صورت یک مجموعه‌ی نظام‌مند (سیستماتیک) دیده می‌شوند. شیوه‌های شناخت جغرافیایی در این نگرش به شرح زیر آمده است.

۱- شناخت تکوینی

۲- شناخت ساختاری

۳- شناخت کارکردی

۴- شناخت آینده‌نگر.

۱- **شناخت تکوینی:** در بررسی همه‌ی پدیده‌های جغرافیایی باید به گذشته‌ی آن‌ها توجه کرد؛ مثلاً در بررسی مراحل رشد و توسعه‌ی شهر تهران باید به نحوه‌ی شکل‌گیری و پیدایش این شهر و چگونگی توسعه‌ی آن در مراحل مختلف تاریخی توجه کنیم تا بتوانیم ریشه‌های مشکلات کنونی را بشناسیم.

۲- شناخت ساختاری: در این تحلیل، رابطه‌ی یک پدیده‌ی جغرافیایی با سایر پدیده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ برای مثال، در توسعه‌ی استان کرمانشاه اجزای مهمی از این سیستم استانی مانند شبکه‌ی راه‌های ارتباطی استان، وضعیت ناهمواری‌ها، نزدیکی به شهرهای زیارتی عراق، دشت‌های حاصل‌خیز، منابع آب و ... به یک‌دیگر پیوسته و حتی مرکز استان یعنی شهر کرمانشاه، با این ساختار توسعه یافته است.

۳- شناخت کارکردی: در مثال بالا هریک از پدیده‌های پیرامون شهر کرمانشاه مانند آب و هوا، راه‌های ارتباطی و ... کارکرد خاصی دارند. جغرافی دانان برای شناخت نقش سیستم‌های فضایی شهر کرمانشاه، کارکرد تک‌تک پدیده‌های پیرامونی را بررسی و مطالعه می‌کنند.

۴- شناخت آینده‌نگر: جغرافی دانان در این تحلیل به بررسی وضعیت گذشته‌ی پدیده‌ها (تحلیل تکوینی)، ارتباط یک پدیده با سایر پدیده‌ها (تحلیل ساختاری) و شناخت نوع کارکرد هریک از پدیده‌های پیرامونی (تحلیل کارکردی) توجه کرده و براساس این تحلیل‌ها آینده‌ی یک سیستم فضایی را پیش‌بینی می‌کنند، این‌گونه مطالعات جغرافیایی برای برنامه‌ریزی فضایی (آمایش سرزمین) در مقیاس‌های محلی، ناحیه‌ای و کشوری به کار گرفته می‌شود که در درس جغرافیا و مدیریت محیط این کتاب آن‌ها را مطالعه خواهید کرد.

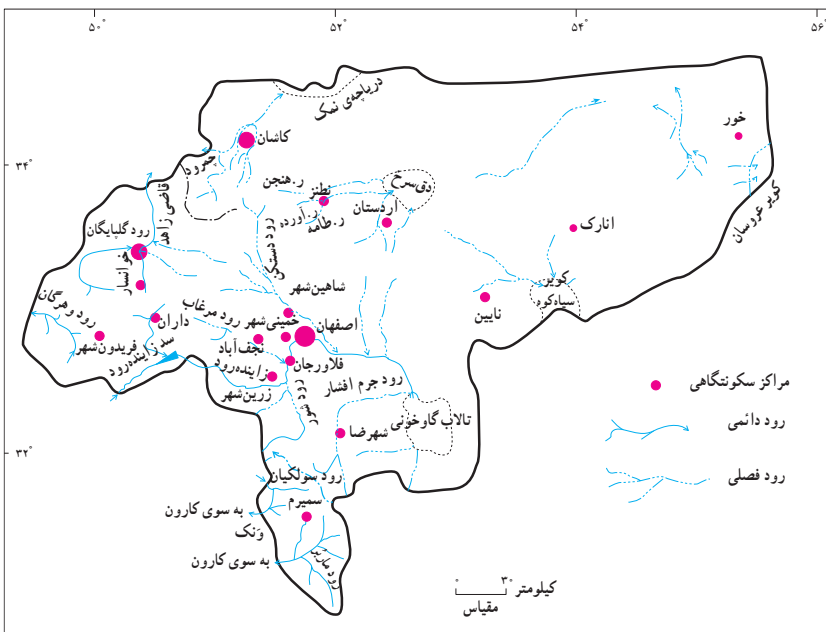
- ۱- چه عواملی سبب پیدایش محیط اجتماعی و جغرافیایی شده است؟
- ۲- دیدگاه یک جغرافی‌دان و یک خاک‌شناس را در مورد خاک باهم مقایسه کنید.
- ۳- رشته‌های مختلف جغرافیا در جدول زیر نشان داده شده است. در هر بخش، گرایش‌های مربوط را کامل کنید.

فنون جغرافیایی	جغرافیای انسانی	جغرافیای طبیعی
		ژئومورفولوژی
	جغرافیای اقتصادی	
نقشه‌کشی		

- ۴- اهداف اساسی در آموزش جغرافیا و پژوهش‌های آن کدامند؟
- ۵- مفاهیم زیر را تعریف کنید.
 - الف - سیستم باز:
 - ب - پسخوراند:
 - پ - شناخت آینده‌نگر:

راه و روش پژوهش‌های جغرافیایی

«کجا» اصلی‌ترین پرسشی است که در جغرافیا مطرح می‌شود؛ زیرا همه‌ی فعالیت‌های انسان در مکان شکل می‌گیرد. روستاها، شهرها، کشورها و قاره‌ها همه و همه، مکان محسوب می‌شوند. به نقشه‌ی پراکندگی شهرهای استان اصفهان در شکل ۱ نگاه کنید. شهرها در این نقشه چگونه پراکنده شده‌اند؟ شاید در نگاه اول چنین به نظر برسد که پراکندگی شهرها از قاعده‌ی خاصی تبعیت نمی‌کند اما جغرافی‌دانان چنین برداشتی ندارند. به نظر آنان، پراکندگی شهرها در این نقشه و در هر نقشه‌ی دیگر شکل و الگوی خاصی دارد و از عواملی تأثیر می‌پذیرد. به همین علت، دومین پرسش بنیادی در جغرافیا، یعنی چرا آن‌جا؟ شکل می‌گیرد. در واقع، جغرافی‌دان علاوه بر مکان، شکل و نحوه‌ی پراکندگی، پدیده‌های مکانی را نیز مطالعه می‌کند.



شکل ۱- نقشه‌ی پراکندگی شهرهای استان اصفهان

اگر به یکی از شهرهای نواحی مرکزی ایران بروید، هنگام ورود، شکل ظاهری ساختمان‌ها نظر شما را جلب می‌کند و از خود می‌پرسید: چرا در این نواحی سقف برخی خانه‌ها گنبدی شکل است؟ پاسخ دادن به این پرسش، یکی از زمینه‌های اصلی مطالعات جغرافیایی است و با روش‌های پژوهشی در جغرافیا به سؤالات اصلی پاسخ داده می‌شود.

پژوهش چیست؟

به مجموعه فعالیت‌های منطقی و منظمی که برای پاسخ‌گویی به سؤالات علمی و چاره‌جویی برای رفع مشکلات شناخته‌شده انجام می‌گیرد، پژوهش علمی می‌گویند از این رو، ضرورت انجام دادن پژوهش‌های علمی، پاسخ‌گویی به نیازها و سؤالاتی است که برای انسان به وجود می‌آید. پژوهش‌ها براساس هدف به دو دسته تقسیم می‌شوند: پژوهش‌های بنیادی و پژوهش‌های کاربردی.

پژوهش بنیادی: به منظور کشف اصول و قوانین کلی حاکم بر روابط پدیده‌ها انجام می‌شود و حاصل آن، گسترش دانش و شناخت ویژگی‌های مورد مطالعه است. پژوهش‌های بنیادی زیربنای پژوهش‌های کاربردی هستند.

پژوهش کاربردی: با هدف رفع نیازهای زندگی انسان و یافتن راه‌حل برای مشکلات موجود با استفاده از یافته‌های پژوهش‌های بنیادی انجام می‌گیرد.

چرا پژوهش می‌کنیم؟

جغرافی‌دانان، موضوعات مختلفی را مورد مطالعه قرار می‌دهند با توجه به تعریف و موضوع علم جغرافیا، دامنه‌ی پژوهش‌های جغرافیایی بسیار وسیع و متنوع است و هر مسئله‌ی پژوهشی ویژگی خود را دارد. همه‌ی پژوهش‌های جغرافیایی را نمی‌توان با یک روش انجام داد اما طرح کلی پژوهش‌های جغرافیایی و اهمیت دادن به پدیده‌های مکانی در همه‌ی آن‌ها یکسان است. جمع‌آوری داده‌ها باید در جهت رفع نیازهای پژوهش باشد و بتواند اهداف پژوهش را تحقق بخشد؛ بنابراین، ضرورت دارد که ابتدا با روش‌های پژوهشی آشنا شویم تا بتوانیم در پژوهش‌های خود برحسب نیاز از یکی یا برخی از آن‌ها استفاده کنیم و سپس با مراحل یک پژوهش جغرافیایی آشنا شویم.

روش‌های پژوهش کدام‌اند؟

پژوهش‌های علمی را می‌توان براساس ماهیت و روش به شکل زیر تقسیم‌بندی کرد:

۱- علی (علت و معلولی): در این نوع پژوهش، علل یا عوامل بروز یک رویداد یا پدیده

بررسی می‌شود؛ مثلاً بررسی علل وقوع خشک‌سالی در یک ناحیه، پژوهشگر می‌خواهد علل این رویداد را بشناسد و برای پیش‌بینی این پدیده و مقابله‌ی با آن در آینده راه‌حل‌هایی ارائه دهد. پژوهش‌های علی معمولاً از نوع پژوهش‌های کاربردی‌اند؛ زیرا از نتایج آن‌ها برای جلوگیری از تکرار رویداد یا حادثه‌ی نامطلوب استفاده می‌شود.

۲- توصیفی: پژوهشگر در این نوع پژوهش در پی یافتن پاسخ سؤال مربوط به چگونگی است و با بررسی وضع موجود، ویژگی‌ها و صفات پدیده و متغیر و ارتباط بین متغیرها را مشخص می‌کند؛ مانند بررسی وضعیت ناهمواری یک منطقه، بررسی وضعیت شاغلین شهر و ...

۳- هم‌بستگی: این پژوهش برای مطالعه‌ی میزان تغییرات در یک یا چند عامل در اثر تغییرات یک یا چند عامل دیگر است؛ مثلاً رابطه‌ی میزان فرسایش خاک با قطع درختان جنگلی.

برای مطالعه

۴- تجربی (آزمایشی): در این نوع پژوهش، با دستکاری روش‌ها یا شرایط محیطی خاص، چگونگی تأثیر تغییرات را بر شرایط مورد نظر بررسی و مطالعه می‌کنند. پژوهش تجربی اغلب در آزمایشگاه و در مسیر پژوهش‌های علمی صورت می‌گیرد.

۵- تاریخی: بررسی پدیده‌ها و رویدادها و علل بروز آن‌ها را که در گذشته روی داده و خاتمه یافته‌اند پژوهش تاریخی می‌گویند؛ هدف این نوع پژوهش، آشکارشدن حقایق و حل مسئله و مشکل مورد نظر است.

۶- موردی: در این نوع پژوهش، توجه پژوهشگر بیش‌تر به نکات و عوامل مهمی است که در شناخت گذشته یا مطالعه‌ی میزان تغییرات یک مورد خاص مؤثرند. از مزایای این روش می‌توان به بررسی دقیق و عمیق متغیرهای مهم و روند تغییرات اشاره کرد.

مراحل یک پژوهش جغرافیایی

به این نمودار که مراحل یک پژوهش علمی جغرافیایی را نشان می‌دهد، توجه کنید.



شکل ۲- مراحل یک پژوهش علمی جغرافیایی

وقتی از کنار روستایی عبور می‌کنید، دیدن مزارع سرسبز با محصولات گوناگون توجه شما را جلب می‌کند و ممکن است پرسش یا پرسش‌هایی برای شما مطرح شود؛ از جمله:

۱- چرا در این زمین‌ها محصولات خاصی کاشته می‌شود؟

۲- مزارع کشاورزی در این روستا چگونه پراکنده شده‌اند؟

۳- چه عواملی در تصمیم‌گیری کشاورزان برای انتخاب نوع محصول دخالت داشته است؟

۴- نزدیکی به راه ارتباطی چه تأثیری بر میزان فروش محصولات دارد؟

گام اول - طرح پرسش: اولین گام در راه یک پژوهش جغرافیایی است؛ زیرا در هر پژوهش، ابتدا پرسش یا پرسش‌هایی مطرح می‌شود عواملی مانند کنجکاو، علاقه و تجربه‌ی شخصی، مطالعه‌ی آثار دیگران و نیازهای فردی و اجتماعی سبب می‌شود که پرسش آغازین در ذهن به وجود آید. آن‌گاه این پرسش‌ها به موضوع و مسئله‌ی پژوهش تبدیل می‌شود.

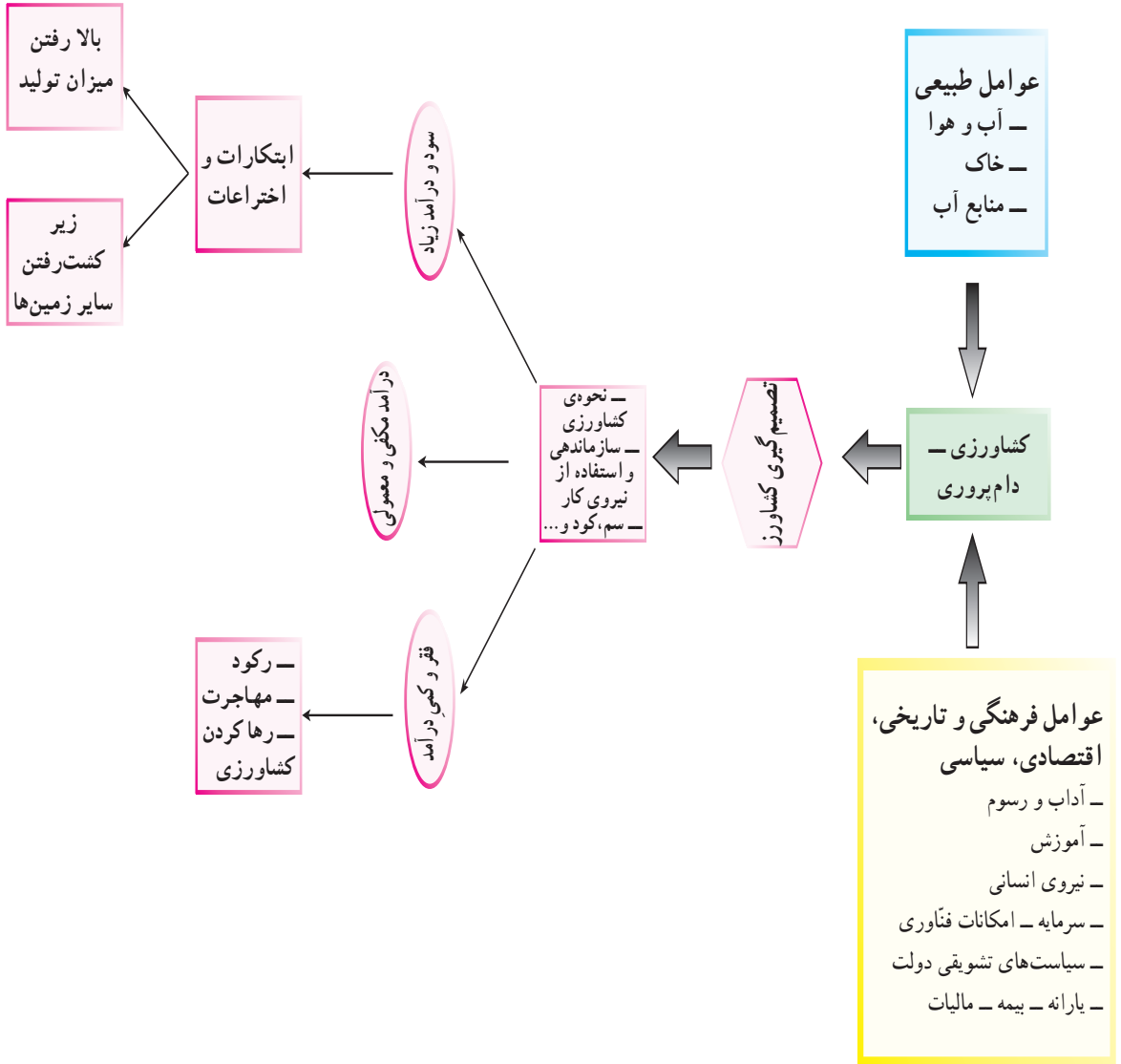
گام دوم - بیان مسئله: پژوهشگر در انتخاب مسئله‌ی تحقیق به چند نکته باید توجه کند: مسئله واضح و روشن بیان شود، محدود و مشخص، مهم و جدید باشد. پرسش‌های آغازین به هنگام عبور از کنار یک روستا می‌تواند چنین باشد:

وضعیت کشاورزی روستای محمدآباد چگونه است؟ (تحقیق موردی)

کشاورزی یکی از انواع فعالیت‌های مهم اقتصادی است که عوامل مختلفی در آن نقش دارند؛ انتخاب نوع محصول و عملکرد تولید تابعی از عوامل طبیعی و انسانی است.

گام سوم — اهمیت و اهداف تحقیق: پس از بیان مسئله، اهمیت موضوع و اهداف تحقیق توضیح داده می‌شود. اهداف تحقیق ما می‌توانند چنین باشند: چگونگی پراکندگی مزارع نشان داده شود و عوامل مؤثر در انتخاب نوع کشت و فعالیت‌های کشاورزی این روستا مشخص گردند.

گام چهارم — مدل تحلیلی تحقیق: در شکل زیر عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری کشاورزی را در مدل تحلیلی می‌بینید. با به‌کارگیری این مدل، پژوهشگر داده‌هایی را جمع‌آوری می‌کند که در جهت فرضیه‌ی اوست به این ترتیب، می‌تواند به اهداف پژوهش دست یابد.



شکل ۳ — مدل تحلیلی عوامل و نتایج حاصل از تصمیم‌گیری کشاورزی

گام پنجم — تدوین فرضیه: فرضیه، پاسخ پیشنهادی و احتمالی به پرسش تحقیق است. در واقع، حدس یا گمان اندیشمندانه‌ی محقق درباره‌ی ماهیت و روابط بین پدیده‌ها و متغیرهاست و به او کمک می‌کند تا نزدیک‌ترین راه را برای کشف مسئله‌ی تحقیق خود پیدا کند؛ بنابراین پژوهشگر حدس یا پیش‌بینی علمی خود را در مورد موضوع پژوهش، با توجه به دانسته‌ها و یافته‌هایش مطرح می‌کند (تدوین فرضیه). ما برای مسئله‌ی پژوهشی خود — یعنی بررسی وضعیت کشاورزی محمدآباد — چند فرضیه مطرح می‌کنیم:

الف — نوع محصول تابعی از تجارب قبلی کشاورزان است.

ب — نوع محصول تابعی از عادات و علائق کشاورزان است.

پ — نوع محصول براساس نیاز مشتریان روستاها و شهرهای هم‌جوار تعیین می‌شود.

ت — میزان عملکرد محصول در هکتار تابعی از آشنایی کشاورزان با شیوه‌های جدید کشت است.

ث — وجود کارخانه‌های صنایع غذایی وابسته به محصولات کشاورزی، در انتخاب نوع محصول تأثیر دارد.

ج — نزدیکی به راه‌های ارتباطی در انتخاب نوع محصول تأثیر دارد.

چ — انتخاب نوع محصول در بالا رفتن میزان عملکرد تولید تأثیر دارد.

جامعه‌ی آماری: زمین‌های زیرکشت روستای محمدآباد

متغیرها: نوع کشت، میزان عملکرد تولید^۱، سطح زیر کشت محصولات^۲، نزدیک بودن به راه ارتباطی و بازار فروش و حمایت دولت.

گام ششم — جمع‌آوری داده‌ها: تا این مرحله، شما بخشی از مسیر پژوهش را پیموده‌اید؛ از این پس، عمده‌ترین کار شما جمع‌آوری داده‌هاست که ممکن است از طرق مختلف انجام شود. با توجه به نوع پژوهش و فرضیه‌ی آن، روش‌های جمع‌آوری زیر را می‌توان به کار برد.

۱- استفاده از منابع مکتوب مانند نقشه‌ها، آمارنامه‌ها، کتب و نقشه‌های مختلف که به آن روش کتابخانه‌ای می‌گویند.

۱- عملکرد تولید: مقدار محصولی است که در دوره‌ی زمانی مشخص طی فرآیند تولید در واحد تولیدی حاصل می‌شود و آماده‌ی عرضه برای فروش یا مصرف است.

۲- سطح زیر کشت: مساحت زمینی است که به منظور تولید محصول مورد نظر در سال آمارگیری در همان سال یا قبل از آن زیر کشت رفته باشد.

۲- استفاده از پرسش‌نامه، انجام دادن مصاحبه یا مشاهده که به آن روش میدانی می‌گویند. در مطالعات جغرافیایی روش میدانی بر روش کتابخانه‌ای اولویت دارد.

گام هفتم — پردازش داده‌ها: بعد از جمع‌آوری داده‌ها، کار پردازش داده‌ها — یعنی حذف اطلاعات غیرضروری و حفظ اطلاعات مرتبط با موضوع تحقیق — آغاز می‌شود. پردازش داده‌ها به دو روش دستی یا ماشینی انجام می‌گیرد. در پردازش داده‌ها از علم آمار استفاده می‌کنند. طبقه‌بندی داده‌ها یکی از ساده‌ترین و اساسی‌ترین روش پردازش و تحلیل اطلاعات می‌باشد که کار استنتاج و استدلال را برای پژوهشگر ساده می‌کند. نتایج حاصل از این پردازش‌ها به صورت مدل، نقشه (شکل ۴) و جدول (شکل ۵) تنظیم و ارائه می‌شود.

گام هشتم — آزمون فرضیه: فرضیه باید به شکلی مطرح شود که در پایان پژوهش براساس نتایج به دست آمده از پردازش داده‌ها بتوان آن را به طور حتم یا با احتمال زیاد رد یا تأیید کرد. رد فرضیه به معنای شکست پژوهش و پژوهشگر نیست؛ زیرا موضوعی را اثبات و از طرح دوباره‌ی چنین فرضی جلوگیری می‌کند. قبول فرضیه یا تأیید آن براساس یافته‌های پژوهش به ارائه‌ی پیشنهادهای جدید منجر می‌شود و گاه ممکن است سؤالات آغازین جدیدی را به وجود آورد.

نتیجه‌گیری: در پایان پژوهش، ضمن ارائه‌ی دلایل علمی و منطقی در جهت تأیید یا رد فرضیه، یافته‌های پژوهشگر — که معمولاً مطالب جدیدی در مورد موضوع تحقیق است — ارائه می‌شوند. همچنین سؤالات آغازین جدیدی که براساس پژوهش به وجود آمده‌اند، مطرح شده و پیشنهادهایی برای بهبود وضعیت مورد مطالعه ارائه خواهد شد؛ برای مثال، در این بخش مسئله‌ی وضع کشاورزی در روستای محمدآباد را بررسی کرده‌ایم.



علائم	نوع کشت	سطح زیر کشت
	مزرعه‌ی گوجه‌فرنگی	۲۳/۵
	مزرعه‌ی گندم	۵۵
	مزرعه‌ی پنبه	۲۶/۱
	مزرعه‌ی خیار	۱۹/۵
	مزرعه‌ی چغندر قند	۶۱/۱
	مناطق مسکونی	به هکتار
	رودخانه	
	شماره‌ی زمین زیر کشت	

شکل ۴- نقشه‌ی یک روستا همراه با زمین‌های زیر کشت به تفکیک نوع کشت

شکل ۵ - جدول مشخصات محصولات کشاورزی در روستای محمدآباد به تفکیک مزارع

شماره‌ی مزرعه	نام محصول	سطح زیرکشت به هکتار	مقدار تولید به تن
۱	گوجه‌فرنگی	۳	۲۴
۲	»	۶	۱۸
۳	»	۳٫۸	۲۶
۴	»	۳٫۶	۲۰
۵	»	۳٫۶	۲۷
۶	»	۳٫۵	۲۳
۷	چغندرقد	۲۱	۲۵
۸	»	۱۳	۳۰
۹	»	۸٫۱	۲۸
۱۰	»	۱۹	۲۶
۱۱	گندم	۱۴٫۸	۲
۱۲	»	۱۶٫۷	۴
۱۳	»	۱۳٫۲	۱٫۸
۱۴	خیار	۱۲٫۵	۱۵
۱۵	گندم	۲٫۵	۳٫۶
۱۶	»	۳٫۸	۱٫۹
۱۷	»	۱٫۵	۳٫۴
۱۸	خیار	۷	۱۷
۱۹	پنبه	۱۲٫۵	۳
۲۰	»	۱٫۸	۲٫۱
۲۱	گندم	۲٫۵	۳٫۲
۲۲	پنبه	۱۱٫۸	۳٫۵

شکل ۶ - جدول مشخصات محصولات تولیدی در روستای محمدآباد

نوع محصول	سطح زیرکشت	متوسط سطح زیرکشت x	عملکرد متوسط y
گوجه‌فرنگی	۲۳٫۵	۳٫۹۲	۲۳
چغندرقد	۶۱٫۱	۱۵٫۲۷	۲۷٫۲۵
گندم	۵۵	۷٫۸۶	۲٫۸۴
خیار	۱۹٫۵	۹٫۷۵	۱۶
پنبه	۲۶٫۱	۸٫۷	۲٫۸۶
	۱۸۵٫۲	$\sum x = 45/50$	$\sum y = 71/95$

اکنون با توجه به شکل ها و جداول سعی می کنیم به سؤالات زیر پاسخ دهیم و به نتیجه گیری از داده ها بپردازیم:

- بیشترین سطح زیر کشت و کمترین سطح به کدام محصولات اختصاص دارد؟
- دامنه ی تغییرات سطح زیر کشت گندم و پنبه چقدر است؟
- شکل استقرار مزارع گوجه فرنگی، پنبه و گندم را مشخص کنید.
- مد (نمای) محصولات را تعیین کنید.
- پراکندگی در سطح زیر کشت و میزان عملکرد محصول را با هم مقایسه کنید.
- هم بستگی بین سطح زیر کشت و میزان برداشت محصول را محاسبه کرده و آن را تفسیر کنید.

شکل ۷ – جدول نمونه ی پردازش آماری داده های مرتبط با فعالیت های زراعی روستا

نوع محصول	متوسط سطح زیر کشت x	متوسط عملکرد y	xy	x ²	y ²
گوجه فرنگی	۳,۹۲	۲۳	۹۰,۱۶	۱۵,۳۷	۵۲۹
چغندر قند	۱۵,۲۷	۲۷,۲۵	۴۱۶,۱۱	۲۳۳,۱۷	۷۴۲,۵۶
گندم	۷,۸۶	۲,۸۴	۲۲,۳۲	۶۱,۷۸	۸,۰۷
خیار	۹,۷۵	۱۶	۱۵۶	۹۵,۰۶	۲۵۶
پنبه	۸,۷	۲,۸۶	۲۴,۸۸	۷۵,۶۹	۸,۱۸
	۴۵,۵۰	۷۱,۹۵	۷۰۹,۴۷	۴۸۱,۰۷	۱۵۴۳,۸۱
	Σx	Σy	Σxy	Σx ²	Σy ²

میانگین x یا سطح زیر کشت:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{45/50}{5} = 9/1$$

میانگین y یا متوسط عملکرد تولید:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{N} = \frac{71/95}{5} = 14/39$$

واریانس x:

$$D_x = \frac{1}{N} \left[\sum x^2 - \frac{1}{N} (\sum x)^2 \right] =$$

$$D_x = \frac{1}{5} \left[481/07 - \frac{1}{5} (45/50)^2 \right] =$$

$$D_x = \frac{1}{5} [48107 - 41400] = 13/40$$

واریانس y:

$$D_y = \frac{1}{N} \left[\sum y^2 - \frac{1}{N} (\sum y)^2 \right] =$$

$$D_y = \frac{1}{5} \left[154381 - \frac{1}{5} (7195)^2 \right] =$$

$$D_y = \frac{1}{5} [154381 - 103539] = 10169$$

$$Q_x = \sqrt{D_x} = \sqrt{13/40} = 3/66 \quad \text{انحراف معیار x:}$$

$$Q_y = \sqrt{D_y} = \sqrt{10169} = 1008 \quad \text{انحراف معیار y:}$$

برای تعیین هم‌بستگی میان متغیرهای این مسأله از مدل ریاضی زیر استفاده می‌کنیم:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{1}{N} \sum x \sum y}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{1}{N} (\sum x)^2 \right] \left[\sum y^2 - \frac{1}{N} (\sum y)^2 \right]}} =$$

$$r = \frac{70947 - \frac{1}{5} (450)(7195)}{\sqrt{\left[48107 - \frac{1}{5} (450)^2 \right] \left[154381 - \frac{1}{5} (7195)^2 \right]}} =$$

$$r = \frac{5472}{\sqrt{(6702)(50845)}} = \frac{5472}{18460} = 0.3 \quad \begin{cases} r > 0 \\ 0 < r < 1 \end{cases}$$

بنابر این هم‌بستگی بین سطح زیرکشت و متوسط عملکرد از نوع هم‌بستگی مستقیم و ناقص است.

برای تعیین ضریب تغییرات این دو متغیر خواهد بود:

$$\text{ضریب تغییرات} = \frac{\text{انحراف معیار متغیر}}{\text{میانگین متغیر}}$$

$$C\gamma_x = \frac{Q_x}{\bar{x}} = \frac{3/66}{91} = 0.4$$

$$C\gamma_y = \frac{Q_y}{\bar{y}} = \frac{1008}{1439} = 0.7 \quad \left\{ C\gamma_y > C\gamma_x \right.$$

تغییرات پراکندگی زیرکشت نسبت به متوسط عملکرد تولید بیشتر است.

پاسخ‌دهنده‌ی گرامی

با عرض سلام و آرزوی موفقیت برای شما، پرسش‌نامه‌ای که پیش‌رو دارید، مربوط به موضوع تحقیق درباره‌ی بررسی وضعیت کشاورزی روستای محمدآباد می‌باشد. هدف از آن جمع‌آوری نظرات جنابعالی و سایر کشاورزان می‌باشد. خواهشمند است تا حد امکان به تمامی پرسش‌ها با دقت پاسخ دهید تا ما بتوانیم نتایج علمی و دقیقی به دست آوریم. پیشاپیش از همکاری و مساعدت شما کمال تشکر و سپاس را داریم.

– سن..... – میزان تحصیلات..... – بومی هستید یا مهاجر.....

۱- به کشت کدام محصول تمایل دارید؟

گندم چغندر قند پنبه خیار گوجه‌فرنگی

۲- آیا از فعالیت کشاورزی راضی هستید؟

خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

۳- تا چه حد تقاضای مناطق هم‌جوار در انتخاب نوع محصول شما مؤثر است؟

خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

۴- تا چه حد به آموزش کشاورزان توجه می‌شود؟

خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

۵- آیا از حمایت سازمان‌های مربوط به کشاورزی برخوردارید؟

خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

۶- تا چه حد محصول تولید کشاورزی شما در داخل روستا مصرف می‌شود؟

خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

۷- تا چه حد نزدیکی به راه ارتباطی، تأثیری در انتخاب نوع محصول و افزایش سطح

زیرکشت دارد؟

خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

۸- مزرعه‌ی شما تا چه حد به راه ارتباطی، منابع آب و بازار مصرف نزدیک است؟

خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

۹- تا چه حد از شیوه‌های نوین کشاورزی استفاده می‌کنید؟

خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

۱۰- سرمایه‌گذاری شما در فعالیت کشاورزی چه قدر است؟

خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

۱۱- درآمد شما تا چه حد به فعالیت کشاورزی وابسته است؟

خیلی زیاد زیاد متوسط کم خیلی کم

پس از بررسی پاسخ‌های ۱۰۰ پرسش نامه نتایج زیر استخراج و به صورت جدول زیر

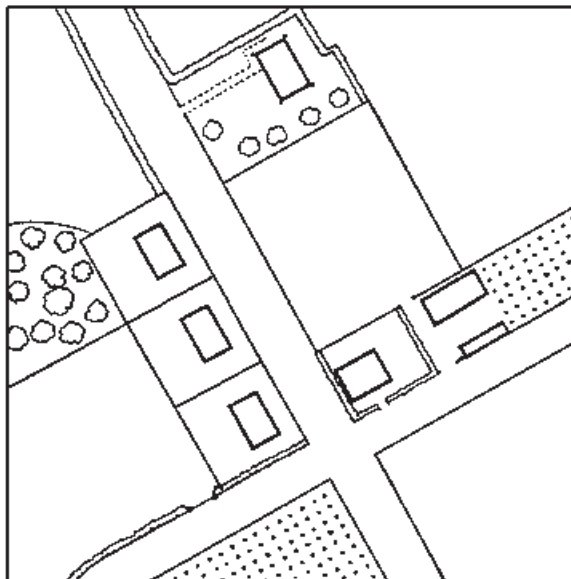
ارائه شده است.

شکل ۸- جدول پردازش داده‌ها از روی پرسش نامه

سؤال/گزینه	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	جمع
۱	۱۰	۴۰	۲۰	۲۰	۱۰	۱۰۰
۲	۴۰	۲۰	۳۰	۱۰	۰	۱۰۰
۳	۵	۱۵	۳۰	۳۰	۲۰	۱۰۰
۴	۲	۱۸	۴۰	۲۰	۲۰	۱۰۰
۵	۱۰	۴۰	۳۰	۱۵	۵	۱۰۰
۶	۱۸	۳۲	۲۰	۲۰	۱۰	۱۰۰
۷	۱۰	۳۰	۲۰	۳۰	۱۰	۱۰۰
۸	۴	۱۷	۲۹	۳۶	۱۴	۱۰۰
۹	۱۱	۲۹	۳۵	۲۵	۰	۱۰۰
۱۰	۲۵	۳۴	۳۱	۱۰	۰	۱۰۰
جمع	۱۳۵	۲۷۵	۲۸۵	۲۱۶	۸۹	۱۰۰

نقشه و فرآیند تهیه آن

به تصویر زیر، با دقت نگاه کنید. آیا می‌توانید از آن نقشه‌ای تهیه کنید؟



مقیاس $\frac{1}{1000}$

شکل ۱- نقشه‌ی تهیه شده از تصویر بالا

تاریخچه‌ی نقشه

به‌طور یقین، مردمان نخستین نقشه‌هایی در ذهن داشته‌اند و براساس آن‌ها، محدوده‌ی محل زندگی خود را تصور می‌کرده‌اند. این گونه نقشه‌ها نوعی «نقشه‌ی ذهنی» بوده‌اند.

هیچ کس به‌درستی نمی‌داند که نخستین نقشه چه زمانی و توسط چه کسی تهیه شده است. بنابر نتایج تحقیقات باستان‌شناسی که از حفاری‌های مختلف در مناطق گوناگون به‌دست آمده است، این احتمال وجود دارد که قدیمی‌ترین نقشه‌ی معتبر، باقی‌مانده‌ی لوحی از گل رس است که در بابل کشف شده است (شکل ۲). این لوح حدود ۴۰۰۰ سال قدمت دارد. همچنین نقشه‌ی



شکل ۲- قدیمی‌ترین نقشه‌ی به‌جامانده از تمدن بابل

دره‌ی نیل در مصر که در آن حدود املاک کشاورزان مشخص شده است، از اولین نقشه‌های مورد استفاده‌ی بشر محسوب می‌شود.

بطلمیوس، دانشمند یونانی را یکی از بنیان‌گذاران علم تهیه‌ی نقشه می‌دانند (شکل ۳). بعدها اکتشافات جغرافیایی و تهیه‌ی نقشه‌ی سرزمین‌های تازه کشف شده بر علاقه‌ی مردم به نقشه‌های جغرافیایی افزود. در قرن بیستم یکی از علل رشد استفاده از نقشه، وقوع دو جنگ جهانی اول و دوم بود. کشورهای درگیر در این جنگ‌ها برای نیل به اهداف نظامی خود مجبور به استفاده از نقشه بودند. اختراع دوربین عکاسی و نصب آن در هواپیما و عکس‌برداری هوایی، نقشه‌برداری را بیش از هر زمان دیگر تکامل بخشید.

امروزه استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و رایانه در تهیه و تولید نقشه‌های دقیق رواج یافته است. پیشرفت و تکامل علم تهیه‌ی نقشه (کارتوگرافی) در توسعه و فراگیری علم جغرافیا مؤثر بوده است. علاوه بر این، در کشورهای مختلف، نقشه به‌عنوان بهترین وسیله برای برنامه‌ریزی‌های مورد نیاز فضا‌های جغرافیایی در مقیاس‌های متفاوت مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۳- بطلمیوس، از بنیان‌گذاران نقشه‌کشی جغرافیایی (قرن دوم میلادی)

نقشه چیست؟

شاید اغلب مردم در پاسخ به این پرسش که «نقشه چیست» بتوانند تعریفی ارائه دهند، اما احتمالاً عده‌ی کمی از آن‌ها جواب یکسان و دقیقی به این سؤال خواهند داد. یکی از دلایل این امر، آن است که نقشه انواع مختلفی دارد.

نقشه‌ها در شکل، اندازه و هدف با هم متفاوت‌اند و هر دسته از مردم برای مقاصد خاصی از آن‌ها استفاده می‌کنند. به هر حال، همه‌ی نقشه‌ها دو خصوصیت مشترک دارند: ۱- منظره‌ی قائم منطقه‌ی مورد نظر را نشان می‌دهند؛ نظیر آنچه یک پرنده‌ی در حال پرواز می‌بیند. در این حالت، زاویه‌ی دید، عمود بر سطح زمین است؛ ۲- مقیاس خاصی دارند؛ بدین معنا که در نقشه، اندازه‌ی همه چیز به یک نسبت کوچک شده است.

بنابراین، می‌توان گفت نقشه، تصویری از پدیده‌های طبیعی یا انسانی سطح زمین است که روی یک ورق کاغذ یا هر سطح دیگر با مقیاس مشخص ترسیم می‌شود.

روش‌های تهیه‌ی نقشه

برای تهیه‌ی نقشه ابتدا داده‌های جغرافیایی مورد نیاز، جمع‌آوری می‌شود. این داده‌ها مشتمل بر شکل و موقعیت پدیده‌های طبیعی سطح زمین همچون رود، دریاچه، جنگل، ناهمواری‌ها یا پدیده‌ی انسانی همچون ساختمان‌ها، جاده‌ها، معادن و نظایر آن است. بعد از جمع‌آوری داده‌ها می‌توان

تصویر کوچک شده‌ی آن‌ها را در موقعیت دقیقی نسبت به یک دیگر روی کاغذ نشان داد. معمولاً اطلاعات اولیه برای همگان قابل درک نیست. این اطلاعات به فرد متخصصی به نام نقشه‌کش (رسام نقشه‌ها) سپرده می‌شود و او با استفاده از اصول و مبانی طراحی نقشه، به کارگیری علائم قراردادی، رنگ‌های گوناگون و انتخاب مقیاس مناسب، این اطلاعات را روی صفحه‌ای به صورت یک نقشه گویا می‌کند؛ بنابراین، حاصل تلاش علمی و هنری نقشه‌کش‌ها، نقشه‌های مختلف جغرافیایی بسیار دقیق، زیبا و در عین حال کاربردی است.

امروزه گردآوری اطلاعات جغرافیایی برای تهیه‌ی نقشه به یکی از چهار روش زیر انجام می‌گیرد.

۱- نقشه برداری زمینی

۲- نقشه برداری هوایی و سنجش از دور

۳- نقشه برداری دریایی

۴- با استفاده از سایر نقشه‌ها و مدارک موجود

در این جا هر یک از روش‌های یادشده را به طور مختصر توضیح می‌دهیم.

۱- نقشه برداری زمینی

برای گردآوری داده‌ها از منطقه‌ی مورد نظر با دوربین نقشه برداری (تئودولیت)، موقعیت و

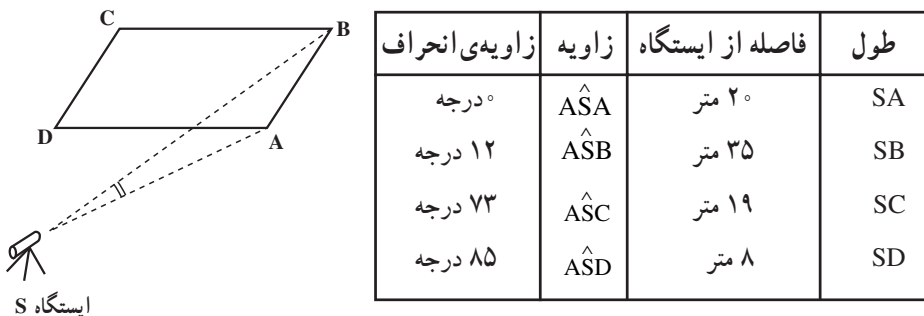
ابعاد پدیده‌ها را به طور مستقیم در روی زمین اندازه‌گیری می‌کنند (برداشت) (شکل ۴).



شکل ۴- نقشه برداری زمینی

در این روش، مکان و موقعیت پدیده‌ها نسبت به یک دیگر و نیز ابعاد هر پدیده، به طور دقیق اندازه‌گیری می‌شود. سپس همه‌ی پدیده‌ها را به یک نسبت مشخص (مقیاس)، کوچک کرده و به روی کاغذ منتقل می‌کنند.

مثلاً برای نقشه برداری از یک زمین فوتبال یا هر پدیده‌ی دیگر، ابتدا دوربین نقشه برداری در یک نقطه‌ی مشخص استقرار می‌یابد (ایستگاه) و سپس، ۴ گوشه‌های پدیده اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۵). اعداد قرائت شده در این اندازه‌گیری عبارت‌اند از: فاصله‌ی گوشه‌ها از ایستگاه و انحراف زاویه‌ی هریک از گوشه‌های A، B، C و D نسبت به یکی از نقطه‌های گوشه‌ی زمین مانند A (مثل جدول زیر).

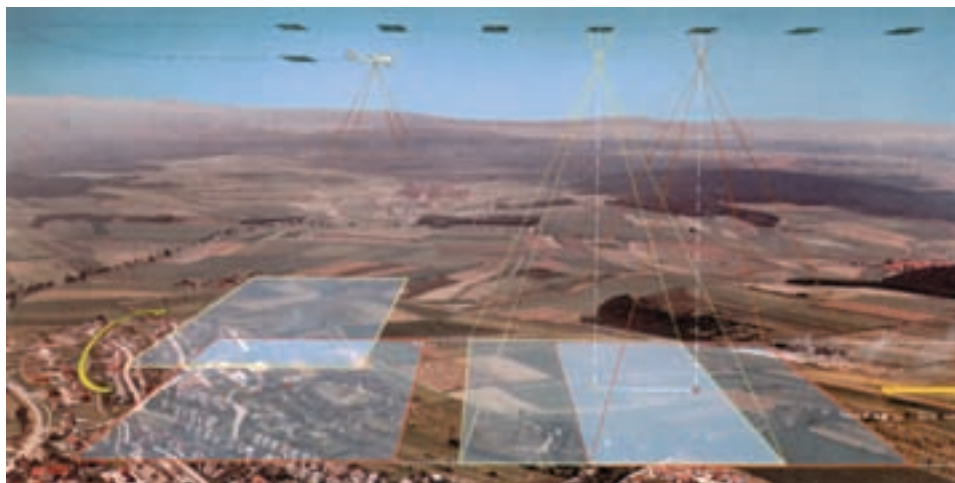


شکل ۵- اندازه‌گیری زمینی و جدول تنظیم شده

سپس، نقشه بردار با توجه به مقیاس مورد نظر، این فاصله‌ها را کوچک می‌کند. آن‌گاه محل دقیق نقاط برداشت شده را روی کاغذ مشخص می‌کند و شکل نهایی پدیده را ترسیم می‌کند.

۲- نقشه برداری هوایی و سنجش از دور (دور کاوی)

در این روش، نقشه بردار به علت وجود محدودیت‌های جغرافیایی مانند گستردگی منطقه‌ی مورد نظر یا دشواری‌های دسترسی، از روش نقشه برداری هوایی استفاده می‌کند. به این ترتیب که دوربین مخصوصی در هواپیما مستقر می‌شود و هواپیما با پرواز در ارتفاع معین از سطح زمین به‌طور متوالی از منطقه‌ی مورد نظر و همه‌ی پدیده‌های طبیعی و انسانی عکس‌های افقی تهیه می‌کند (شکل ۶).



شکل ۶- عکس برداری هوایی برای تهیه‌ی نقشه



این عکس‌های متوالی که هر یک حدود ۶۰ درصد پوشش مشترک دارد، بعدها در دستگاه ویژه‌ای به نام دستگاه تبدیل قرار می‌گیرند.

در این دستگاه به دلیل پوشش مشترک عکس‌ها، پدیده‌ها به صورت برجسته دیده می‌شوند (شکل ۷). شخصی که با این دستگاه آشناست، می‌تواند از پدیده‌های گوناگونی که در

عکس می‌بیند، در صفحه‌ای جداگانه به‌طور مستقیم نقشه‌ای ترسیم کند (شکل ۸). به مجموعه‌ی این فرایند، فتوگرامتری می‌گویند.

تبدیل عکس هوایی به نقشه به کمک دستگاه‌های فتوگرامتری از سال‌ها پیش در کشورهای مختلف آغاز شده است. در ایران، سازمان نقشه‌برداری کشور^۱ از سال ۱۳۳۵ عملیات نقشه‌برداری هوایی و تبدیل عکس به نقشه را در مقیاس‌های گوناگون بر عهده گرفته است.



شکل ۸- تهیه نقشه از روی عکس هوایی

در دهه‌های اخیر، علاوه بر عکس‌های هوایی، از تصاویر ماهواره‌ای نیز برای تهیه نقشه استفاده می‌شود.

^۱ - www.ncc.org.ir

امروزه ماهواره‌های متعددی در ارتفاعات متفاوت به‌طور مداوم از سطح زمین تصویربرداری کرده و داده‌های خود را به ایستگاه‌های زمینی مخابره می‌کنند. این اطلاعات به پردازش نیاز دارد. پس از پردازش، تصاویر به نقشه‌های جالب و متنوعی تبدیل می‌شوند (شکل ۹).



شکل ۹- نمونه‌ی یک نقشه که از تبدیل تصاویر ماهواره‌ای به‌دست آمده است.

۳- نقشه برداری دریایی (آب‌نگاری)

تهیه‌ی نقشه‌های دقیق از وضعیت ناهمواری‌های کف دریاها و اقیانوس‌ها و نیز نقشه‌هایی که خطر برخورد کشتی‌ها را با صخره‌ها و پدیده‌های بستر دریا کاهش می‌دهد، از مدت‌ها قبل مورد توجه قرار گرفته است. برای این کار، ابتدا عمق آب با ارسال امواج و اندازه‌گیری مدت زمان رفت و برگشت آن‌ها مشخص می‌شود. ترسیم شکل سواحل، مشخص نمودن مرزهای دریایی و نیز چگونگی هدایت کشتی‌ها برای نزدیک شدن به بنادر، اسکله‌ها، خلیج‌ها و تنگه‌ها از دیگر کاربردهای نقشه برداری دریایی است. علاوه بر این، اندازه‌گیری ابعاد پنهان آیسبرگ‌ها (کوه‌های یخی) نیز به کمک نقشه برداری دریایی امکان پذیر شده است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- نقشه برداری دریایی (آب‌نگاری)

امروزه نقشه‌های دریایی کارایی بسیار دارند. در آینده، آب‌های شمالی کره‌ی زمین یکی از پررفت و آمدترین خطوط تجاری جهان خواهند شد و نقشه‌های دریایی این مناطق اهمیت بیشتری خواهند یافت.

به شکل زیر نگاه کنید؛ در این نقشه، بستر دریای سیاه و دریای آزوف، سواحل کم عمق، نواحی عمیق و پرشیب و رسوبات رود دانوب به وسیله‌ی نقشه برداری دریایی مشخص و پس از پردازش به کمک رنگ آمیزی، بسیار گویا شده است.



شکل ۱۱- تهیه نقشه‌ی بستر دریاها با استفاده از روش آب نگاری.

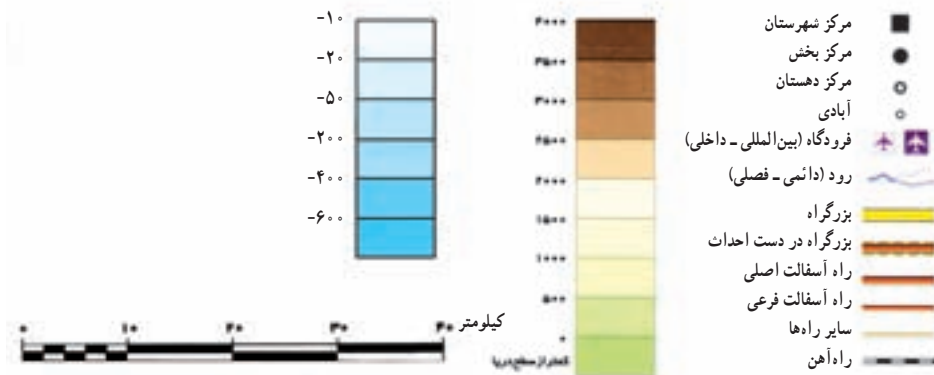
۴- تهیه نقشه‌های تلفیقی

نقشه‌های تلفیقی حاصل ترکیب اطلاعات سایر نقشه‌ها و مدارک موجود است. معمولاً اطلاعاتی که از طریق نقشه برداری زمینی یا هوایی از یک منطقه به دست می‌آید، با اطلاعات موجود در نقشه‌های

دیگر آن منطقه ترکیب شده و یک نقشه‌ی جدید با اهداف مشخص تهیه می‌شود. از میان چهار نوع نقشه‌ی معرفی شده، فقط نقشه‌های تلفیقی در زمره‌ی فعالیت‌های نقشه‌کشی قرار می‌گیرند.



علائم قراردادی



شکل ۱۲- یک نقشه‌ی تلفیقی

در گذشته، فرآیند تهیه‌ی نقشه به شکل دستی انجام می‌شد اما امروزه کلیه‌ی این فعالیت‌ها به وسیله‌ی نرم‌افزارهای رایانه‌ای انجام می‌پذیرد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- دستگاه نقشه‌کشی رایانه‌ای

مقیاس نقشه

پدیده‌های سطح زمین را به علت وسعت و بزرگی ابعاد آن‌ها نمی‌توان در اندازه‌ی حقیقی روی کاغذ نمایش داد؛ از این رو، آن‌ها را به نسبت معینی کوچک و سپس روی کاغذ منتقل می‌کنند. این عمل را در علم نقشه‌کشی، «تعیین مقیاس» می‌گویند. مقیاس نقشه، نسبت بین فاصله‌ی دو نقطه

روی نقشه و فاصله‌ی حقیقی همان دو نقطه روی زمین است. در گذشته، مقیاس نقشه را کنار نقشه به شکل یک جمله می نوشتند و به آن مقیاس بیانی می گفتند؛ مانند «یک سانتی متر روی نقشه، معادل با دو هزار و پانصد متر بر روی زمین است».

گاهی در کنار نقشه این جمله را به شکل ترسیمی نشان می دهند که به آن «مقیاس ترسیمی» می گویند.

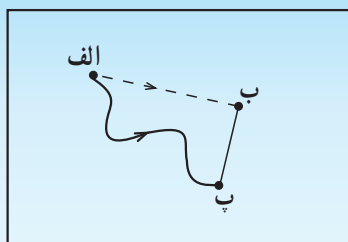


شکل ۱۴

به شکل ۱۴ توجه کنید. این شکل نشان می دهد که هر سانتی متر (یک واحد) روی نقشه معادل ۲۵۰ متر بر روی زمین است. از مزایای مقیاس ترسیمی این است که چنانچه نقشه در مراحل چاپ یا کپی برداری کوچک یا بزرگ شود، با استفاده از این مقیاس می توان فاصله های واقعی را روی زمین محاسبه کرد.

فعالیت (۱)

مسئله‌ی زیر را با کمک مقیاس ترسیمی بالا حل کنید.
در شکل ۱۵، اگر فاصله‌ی شهر الف تا ب، ۲ سانتی متر باشد، با توجه به مقیاس ترسیمی داده شده، فاصله‌ی حقیقی این دو شهر را محاسبه کنید.



شکل ۱۵

برای رفتن از شهر الف به شهر ب کدام مسیر کوتاه تر است؟ از این مقیاس ترسیمی کمک بگیرید.



علاوه بر مقیاس بیانی و مقیاس ترسیمی، نوع سومی از نمایش مقیاس وجود دارد که به شکل کسری (عددی) در پایین نقشه نوشته می شود.

مقیاس کسری ساده ترین و متداول ترین روش نمایش مقیاس نقشه است؛ مانند $\frac{1}{۱۰۰۰}$ ، $\frac{1}{۱۵۰۰۰۰}$ ، $\frac{1}{۵۰۰۰۰۰}$. در این مقیاس، صورت کسر، عدد یک است که مربوط به نقشه بوده (۱ واحد) و مخرج کسر، نشانگر میزان کوچک شدگی نقشه است؛ برای مثال، مقیاس $\frac{1}{۱۰۰۰}$ نشان می دهد که هر واحد از روی نقشه، معادل ۱۰۰۰ واحد بر روی زمین است یا مقیاس $\frac{1}{۱۰۰۰۰۰}$ نشان دهنده آن است که در این نقشه، ابعاد پدیده ها ۱۰ هزاربار کوچک شده اند.

طبقه بندی نقشه ها بر اساس مقیاس و موضوع

نقشه ها بر اساس اهداف و کاربردهای گوناگونی که دارند، طبقه بندی می شوند زیرا عواملی که بتوان نقشه ها را بر حسب آن ها دسته بندی کرد، بسیار متنوع اند. استفاده از نقشه ها بسیار فراگیر است؛ به طوری که امروزه متخصصان بسیاری از رشته ها در مطالعات خود آن ها را به کار می برند.

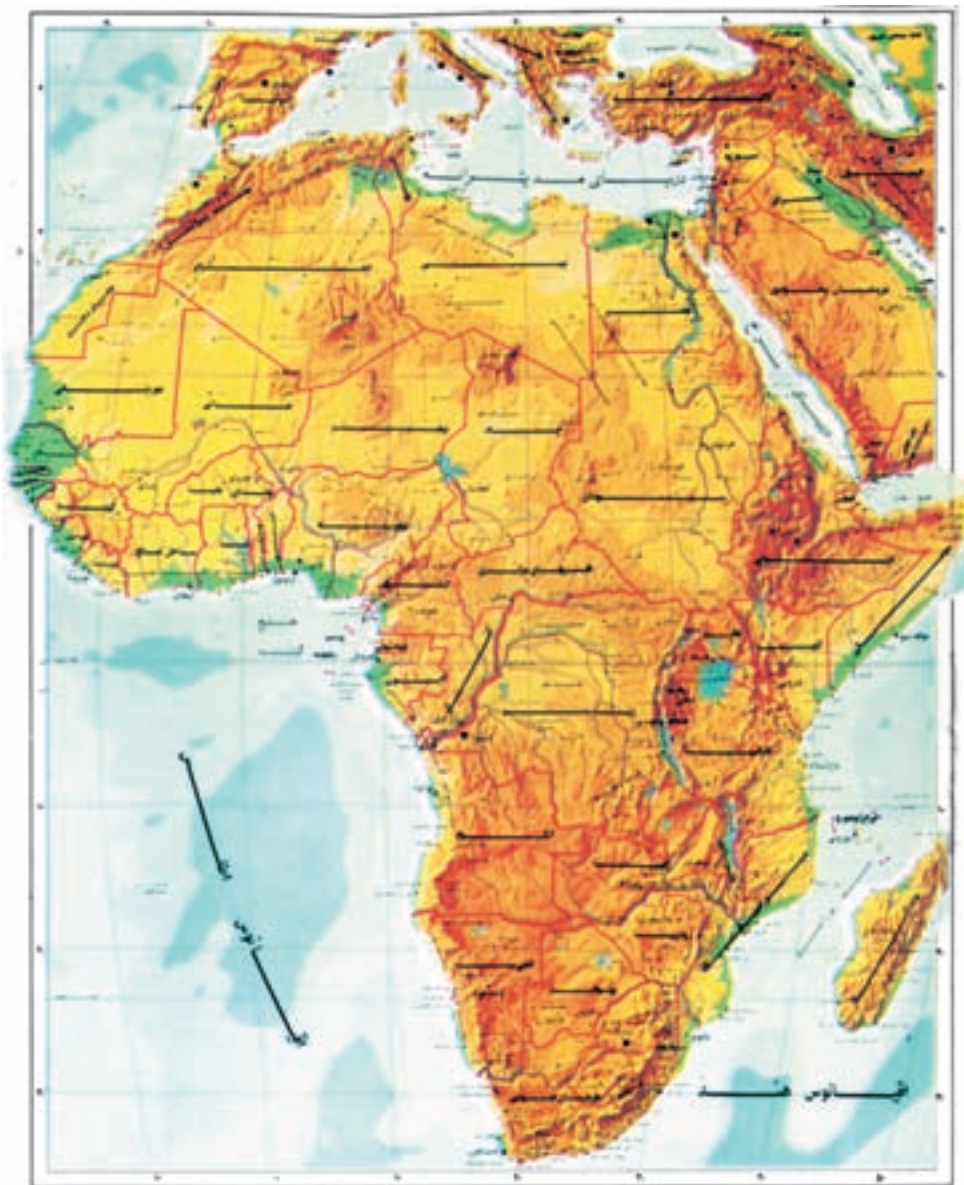
الف - طبقه بندی بر اساس مقیاس

۱- نقشه های با مقیاس بسیار بزرگ، این نقشه ها از مقیاس $\frac{1}{۱۰۰}$ تا $\frac{1}{۲۰۰۰}$ هستند که عمدتاً برای اجرای عملیات عمرانی تهیه می شوند و به دقت بالایی نیاز دارند؛ مانند نقشه های ساختمانی (پلان ها).

۲- نقشه های بزرگ مقیاس از $\frac{1}{۲۰۰۰}$ تا $\frac{1}{۱۰۰۰۰۰}$ این نقشه ها از دقت کافی برخوردارند و در پروژه های عمرانی سازمان های مختلف به کار گرفته می شوند مانند نقشه های شهرسازی، شبکه های انتقال نیرو، نقشه ی مسیر لوله های آب و نفت و گاز.

۳- نقشه های متوسط مقیاس از $\frac{1}{۱۰۰۰۰۰}$ تا $\frac{1}{۱۰۰۰۰۰۰}$ مانند نقشه هایی که سراسر کشور را پوشش می دهد.

۴- نقشه های کوچک مقیاس که از $\frac{1}{۱۰۰۰۰۰۰}$ تا $\frac{1}{\text{چند میلیونیم}}$ را در بر می گیرند؛ مانند نقشه های قاره ها و کشورهای بزرگ. در منابع مختلف، تقسیم بندی مقیاس ها ممکن است اندکی متفاوت باشد.



مقیاس ۱:۷,۵۰۰,۰۰۰

مرکز بین‌المللی

شکل ۱۶- نقشه قاره‌ها، نقشه‌های کوچک مقیاس هستند.

ب- طبقه‌بندی نقشه‌ها بر اساس موضوع

۱- نقشه‌های طبیعی که نشان‌دهنده پدیده‌های طبیعی همچون آب و هوا، پوشش گیاهی و

توپوگرافی است (شکل ۱۶).

- ۲- نقشه‌های انسانی که پدیده‌های انسانی همچون شهرها، معادن، فرودگاه‌ها، سدها، پل‌ها و مکان‌های دیدنی (گردشگری) را نشان می‌دهند (شکل‌های ۱۷ و ۱۸).
- ۳- نقشه‌های تلفیقی که از تلفیق دو یا چندین نقشه حاصل می‌شود؛ مانند نقشه‌ی کاربری اراضی که از تلفیق اطلاعات گوناگون حاصل شده است (شکل ۱۲).



شکل ۱۸- بخشی از یک نقشه‌ی شهری



شکل ۱۷- نقشه‌ی پراکنده‌ی معادن ایران (نقطه‌های رنگی معادن مختلف را نشان می‌دهند).

فعالیت (۲)

- ۱- دو ویژگی مهم نقشه چیست؟
- ۲- وظیفه‌ی نقشه‌کش چیست؟
- ۳- یک نقشه‌ی گردشگری چگونه نقشه‌ای است؟

نمایش شکل زمین

نمایش دادن کره‌ی 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 کره‌ی زمین را به طور یک جا و مسطح و بدون کشیدگی رسم کرد اما کارتوگراف‌ها، روش‌هایی ابداع کرده‌اند که هر یک از آن‌ها در نشان دادن محدوده‌ی خاص از کره‌ی 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 صفحه‌ی صاف

سیستم های تصویر نقشه

ترسیم شکل کره ی زمین بر روی سطوح مختلف را «تصویر کردن» می نامند. به مدل هایی که این فرآیند را انجام می دهند، «سیستم تصویر» می گویند.

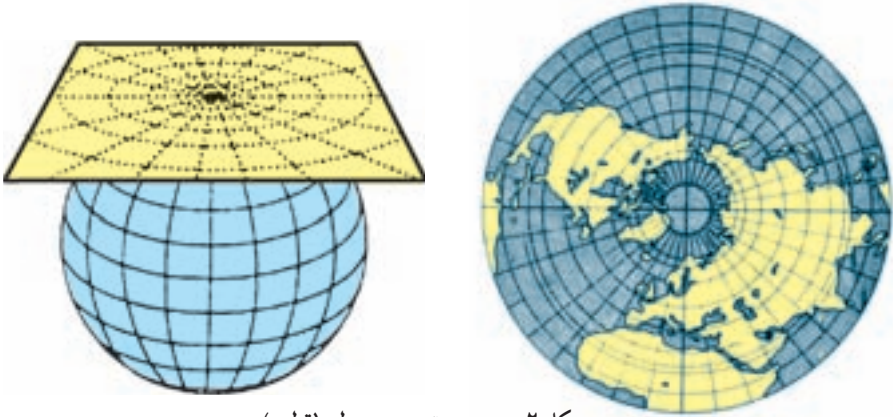
هریک از این مدل ها، متناسب با مناطق خاصی از جهان است؛ برای مثال، برخی از این سیستم های تصویر برای ترسیم نقشه ی کشورهای واقع در اطراف خط استوا مناسب است و بعضی از آن ها نیز برای تهیه ی نقشه ی کشورهای که در مناطق شمالی یا جنوبی کره ی زمین واقع شده اند، کاربرد مناسبی دارند. برخی از معروف ترین این سیستم ها عبارت اند از:

الف - سیستم تصویر مسطح (قطبی)

ب - سیستم تصویر مخروطی

پ - سیستم تصویر استوانه ای.

الف - سیستم تصویر مسطح (قطبی): در این روش، کاغذ حساس عکاسی را در نقطه ی قطب (شمال) بر کره ی جغرافیایی مماس می کنیم. در این حالت، اگر مرکز کره را، مرکز تصویر در نظر بگیریم که در یک لحظه لامپی در آن روشن و خاموش می شود (عکس برداری)، تصویر مدارها، نصف النهارها، نقطه ی قطب و قاره های اطراف را به شکل زیر خواهیم داشت (شکل ۲).



شکل ۲ - سیستم تصویر مسطح (قطبی)

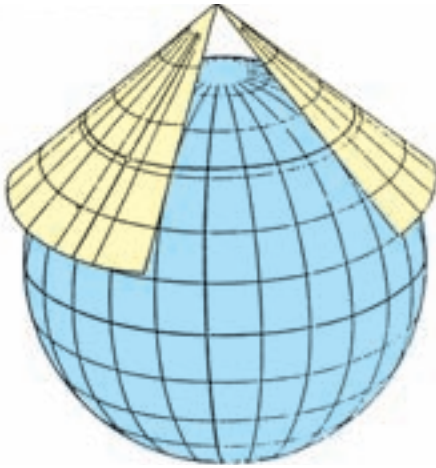
در این سیستم تصویر، مدارها دایره های متحدالمرکزی هستند که مرکز آن ها، تصویر نقطه ی قطب شمال است. نصف النهارها به شکل خطوطی متقاطع ظاهر می شوند که همگی از قطب شمال عبور می کنند. بدیهی است در اطراف نقطه ی تماس، تصاویر قاره ها دقیق و مشابه واقعیت خواهد بود اما هرچه از مرکز قطب دور شویم، تصویر قاره ها و کشورها کشیدگی پیدا می کنند و از شکل طبیعی خارج می شوند (شکل ۳).

این کاغذ حساس را می‌توان در نقاط دلخواه دیگر مثل قطب جنوب یا شمال بر کره‌ی جغرافیا مماس کرد و نقشه‌ی مناسبی از این قاره به شکل واقعی آن به دست آورد. امروزه برای تهیه‌ی نقشه‌ی قطب‌ها، کشورهای کوچک، جزیره‌ها و نظایر آن از این سیستم تصویر استفاده می‌شود (شکل ۳).



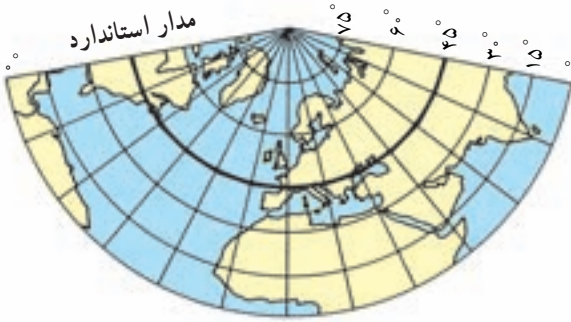
شکل ۳- نقشه‌ی دقیقی از قطب شمال و اطراف آن در سیستم تصویر مسطح (قطبی)

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



شکل ۴- سیستم تصویر مخروطی

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. نقشه‌ی کشورها و قاره‌ها در اطراف مدار استاندارد واقعی تر است.



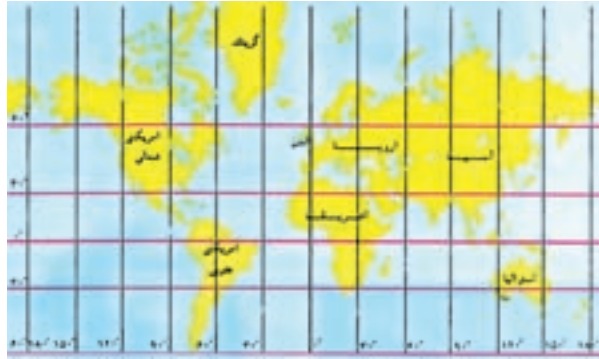
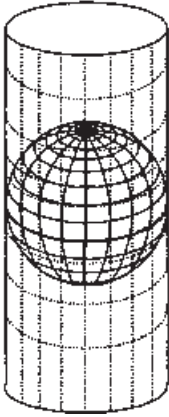
شکل ۵- نمایش نیمکره‌ی شمالی در سیستم مخروطی در مدار استاندارد 45° درجه

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



شکل ۶- نقشه‌ی 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 کره‌ی 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 نقشه‌ی ترسیم شده، تصویر قاره‌ها، مدارها و نصف‌النهارها (خطوط متقاطع و عمود بر هم) دیده خواهند شد (شکل ۸).



شکل ۷ — سیستم تصویر استوانه‌ای

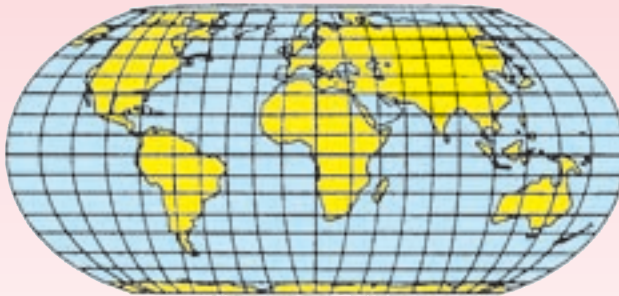


شکل ۸ — نقشه‌ی قاره‌ی آمریکا در سیستم تصویر استوانه‌ای

شکل ۹ نمونه‌ای از یک نقشه در سیستم تصویر «ملوید» است که برای نمایش دادن تمام سطح کره‌ی 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).



الف



ب



پ

شکل ۹- انواع نقشه‌ها

نمایش پدیده‌های سطح زمین در نقشه‌ها

همه‌ی پدیده‌های طبیعی و انسانی سطح زمین را می‌توان به گونه‌ای بر روی نقشه منعکس کرد تا کاربران نقشه از ویژگی‌های منطقه‌ی موردنظر 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، منطقه‌ی 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، 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

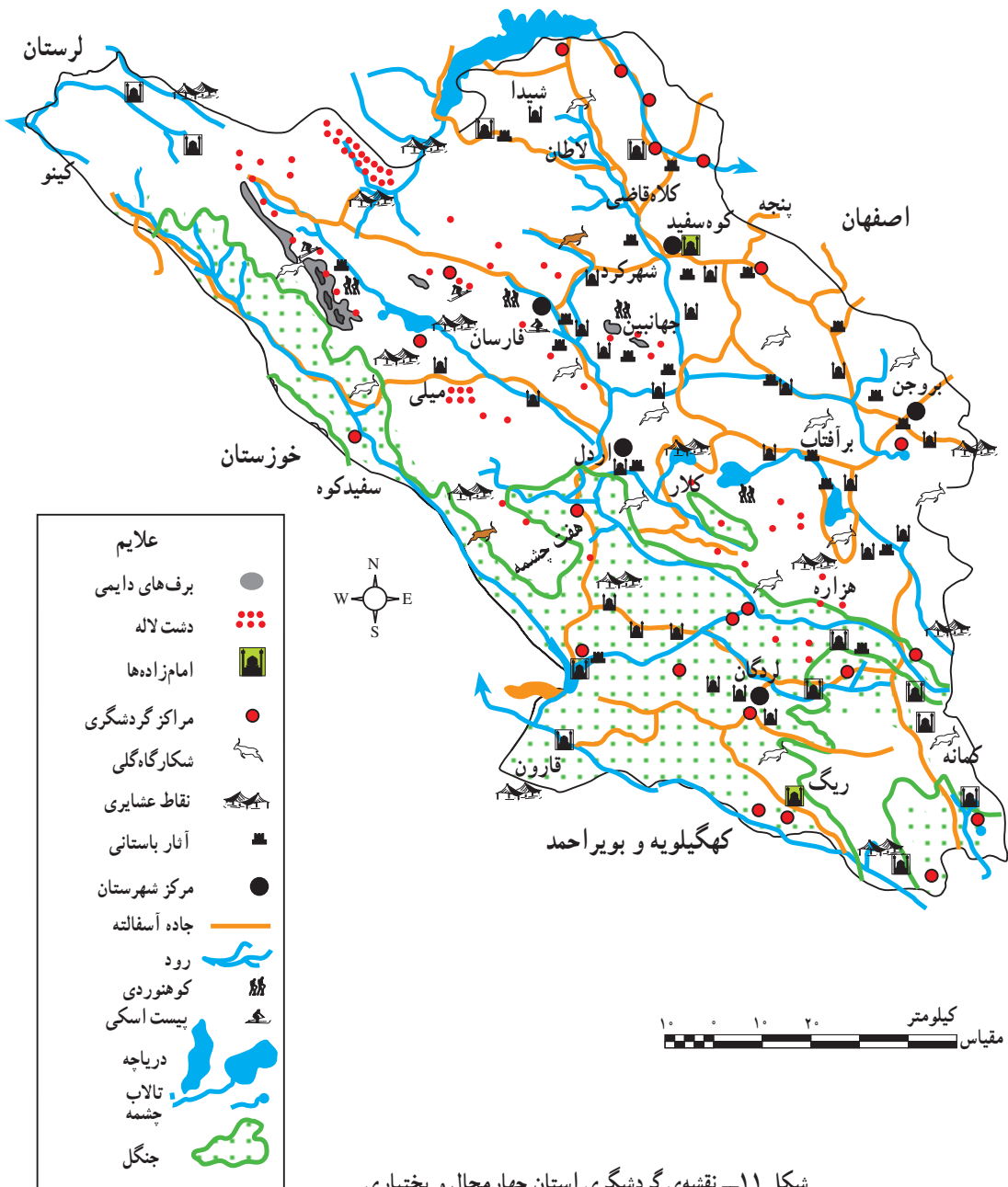
<ul style="list-style-type: none"> ● مرکز کشور ● مرکز شهرستان ● مرکز بخش ○ مرکز دهستان ○ آبادی 	<p>— علائم نقطه‌ای: برای نمایش دادن پدیده‌هایی مانند شهر و روستا</p>
<ul style="list-style-type: none"> — بزرگراه - کمربندی — خیابان اصلی — خیابان فرعی — بل — رود 	<p>— علائم خطی: برای نشان دادن مسیر خیابان‌ها، بزرگراه‌ها، رودها، جاده‌ها، مرزها و...</p>
<ul style="list-style-type: none"> — مناطق مسکونی — مراکز صنعتی — فضای سبز — اراضی کشاورزی — چمنزار — اراضی بایر 	<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، شماره‌ی بزرگراه‌ها و...
 علائم هندسی: به‌کارگیری 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- نقشه‌ی گردشگری استان چهارمحال و بختیاری

ب- نمایش پدیده‌های سه بُعدی (پدیده‌ی آلتیمتری)

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

مشاهده‌ی چشم‌انداز یک منطقه از بالا که با دید عمودی صورت می‌گیرد، نمی‌تواند تصویر

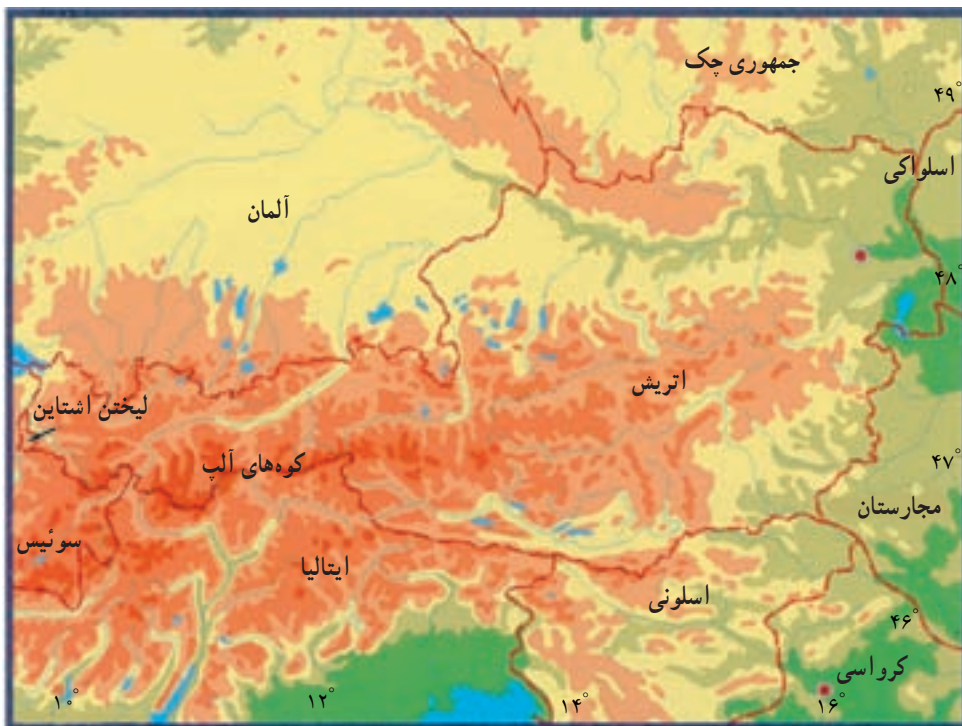
افقی قابل فهمی از پدیده‌های پست و بلند همچون درّه‌ها، خط‌الرأس‌ها، قله‌ها و آبراهه‌ها به دست دهد. علاوه بر این، کارتوگراف‌ها همواره به دنبال راه‌حلی بوده‌اند که به کاربران نقشه برای محاسبه‌ی ارتفاع هر نقطه یا شیب زمین کمک کنند. در این جا با چند روش نمایش ارتفاعات آشنا می‌شویم.

— **نمایش ارتفاعات به کمک نورپردازی:** در گذشته، به وسیله‌ی نورپردازی و ایجاد سایه‌روشن بر روی نقشه، تصویری از ارتفاعات را به وجود می‌آوردند. بعدها با استفاده از هاشورهای بلند و کوتاه یا فشرده، به صورت نمایشی، تصویری از ارتفاعات را در ذهن بیننده ایجاد می‌کردند. البته در هیچ‌یک از این روش‌ها، محاسبه‌ی ارتفاع هر نقطه یا تعیین شیب زمین امکان‌پذیر نبود (شکل ۱۲).

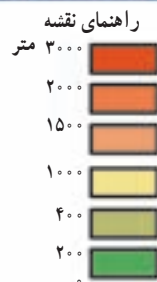


شکل ۱۲— نورپردازی و استفاده از هاشور برای نمایش دادن ارتفاعات در نقشه

— نمایش ارتفاعات به وسیلهی 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 کم‌ارتفاع و از رنگ‌های قهوه‌ای و نارنجی برای نشان دادن مناطق بلند و بسیار بلند کوهستانی استفاده می‌شود.



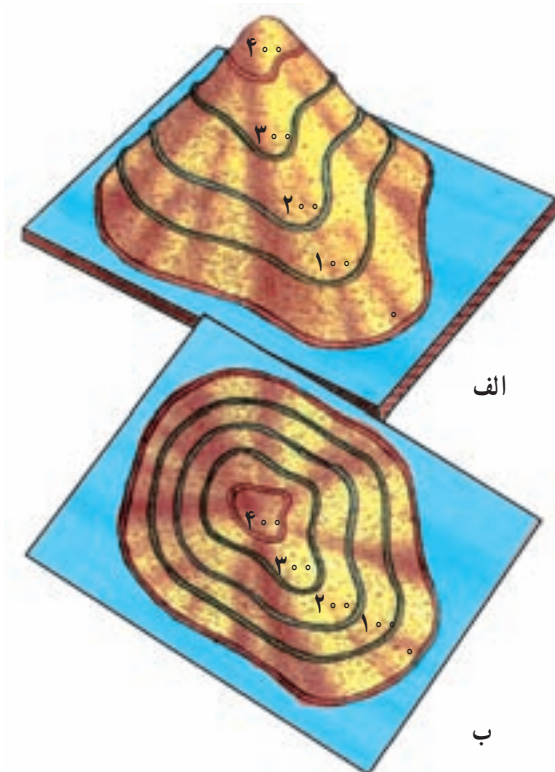
مقیاس $\frac{1}{500,000}$



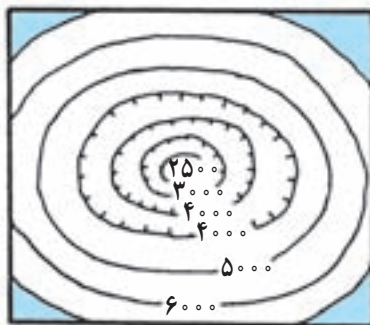
شکل ۱۳— نمایش ناهمواری‌ها به کمک رنگ در نقشه

— نمایش ارتفاعات به وسیلهی 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

هم تراز مجموعه‌ای از نقاط هم ارتفاع‌اند 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



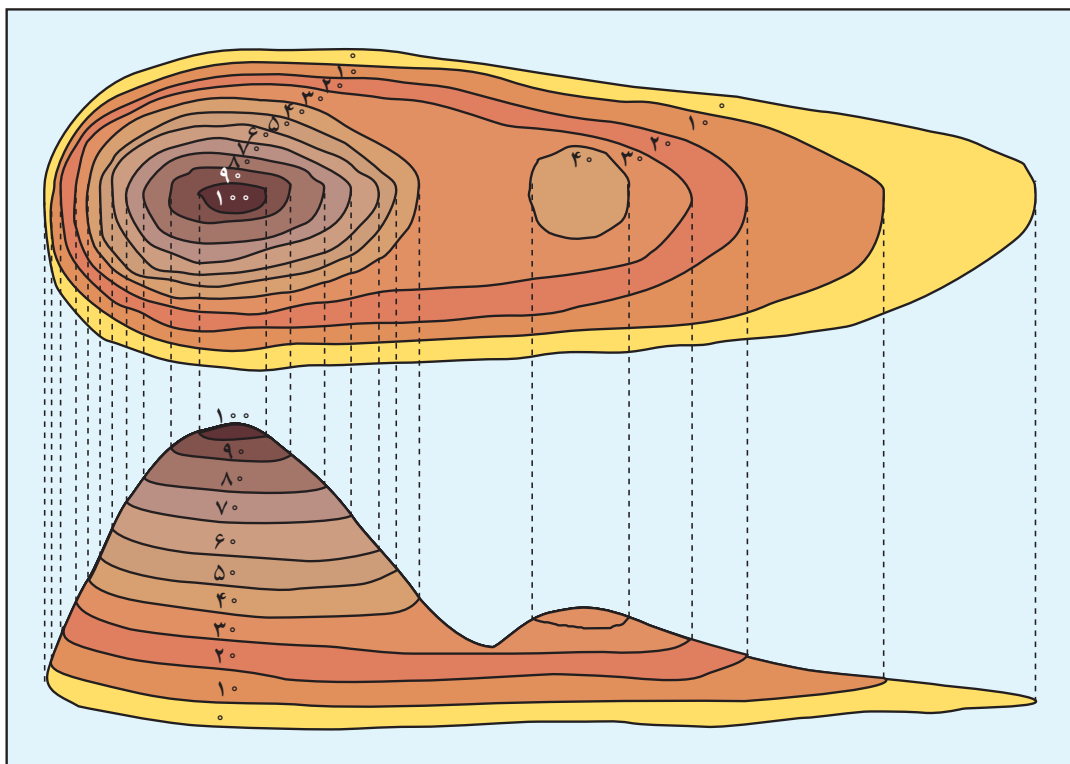
شکل ۱۵- منحنی‌های میزان یک گودال در دهانه‌ی یک قلّه‌ی آتشفشان



شکل ۱۶- نمونه‌ای از یک نقشه‌ی توپوگرافی

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

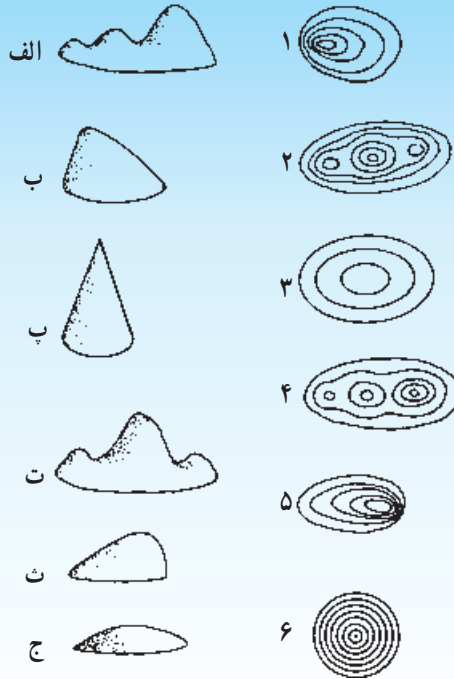
به شکل ۱۷ توجه کنید. در دامنه‌های کم‌شیب، منحنی‌های میزان از یک‌دیگر فاصله دارند و برعکس، در دامنه‌های پرشیب، منحنی‌های میزان بسیار فشرده و به هم نزدیک‌اند.



شکل ۱۷- نمایش یک ناهمواری به کمک منحنی میزان

فعالیت (۱)

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



دره‌ها و همچنین یالها از مهم‌ترین پدیده‌ها در مناطق کوهستانی هستند و دره‌ها و آبراهه‌ها در نقشه‌های ناهمواری روی منحنی میزان به شکل عدد ۸ (شکل الف) و یال‌ها و پشته‌ها به شکل عدد ۷ (شکل ب) دیده می‌شود.



ب

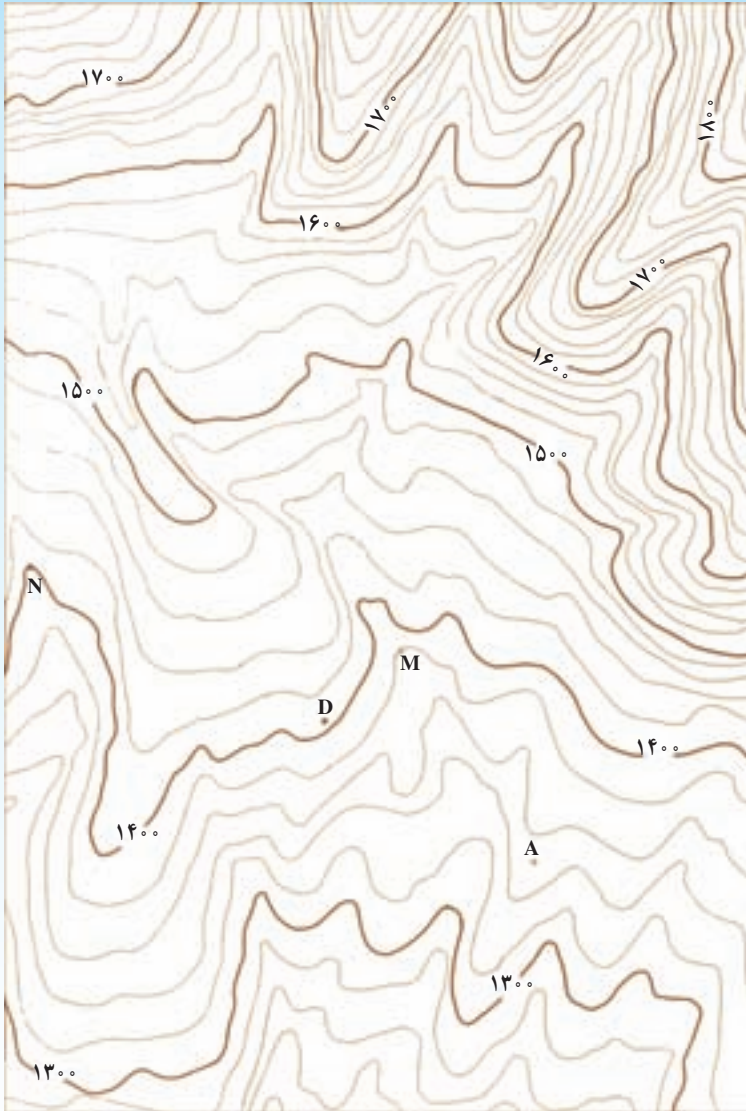


الف

شکل ۱۸ - نمایش دره‌ها و پشته‌ها در یک منطقه ناهموار

به نقشه‌ی توپوگرافی زیر توجه کنید.

- ۱- آیا از نقطه‌ی M می‌توان نقطه‌ی N را دید؟
- ۲- ارتفاع نقطه‌ی A و D چه قدر است؟
- ۳- شیب ناهمواری‌ها در شمال شرقی بیشتر است یا در جنوب غربی؟ چرا؟
- ۴- یک مسیر آبراهه روی نقشه رسم کنید.



شکل ۱۹- نقشه‌ی توپوگرافی

مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰

کار با نقشه

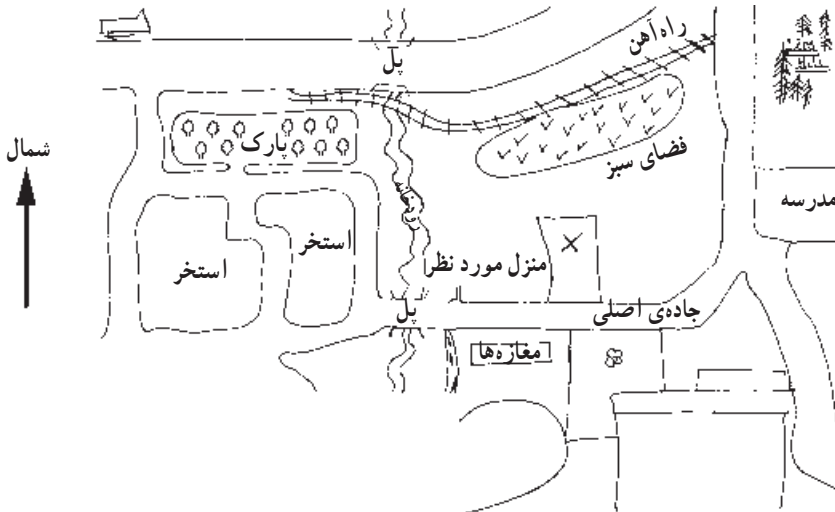
- * با توجه به مقیاس نقشه، فاصله‌ی میدان آزادی تا میدان صادقیه را محاسبه کنید.
- * نزدیک‌ترین داروخانه به میدان آزادی کدام است و در چه فاصله‌ای از میدان قرار دارد؟



شکل ۲۰- نقشه‌ی بخشی از شهر تهران

نقشه‌های ذهنی (کروکی)

کروکی‌ها نقشه‌های بزرگ مقیاسی هستند که معمولاً برای مشخص کردن مکان مورد نظر در یک محله ترسیم می‌شوند. آن‌ها مقیاس چندان دقیقی ندارند ولی برای دادن نشانی بسیار کاربردی و مفیدند. کوه‌نوردان برای عبور از ارتفاعات و جنگل‌ها نیز از کروکی‌های ساده استفاده می‌کنند.



شکل ۲۱- کروکی یک محله فرضی

- برای رسم کردن کروکی نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد.
- * شمال منطقه‌ی موردنظر در کروکی مشخص شود.
- * زاویه‌بندی مسیرهای اصلی و راه‌های فرعی نسبتاً دقیق رسم شود.
- * مسیرهایی که موردنظر نیستند، به‌طور ناقص رسم شوند.
- * نسبت عرض مسیرهای اصلی به عرض مسیرهای فرعی تا حدودی رعایت شود.
- * مکان مهم و موردنظر با علامت یا هاشور مشخص شود و زیر کروکی نام محل موردنظر ثبت گردد.

فعالیت (۴)

- ۱- کروکی محله‌ی خود را بکشید و آن را با کروکی یکی از هم‌محله‌ای خود مقایسه کنید.
- ۲- به کروکی بالا دقت کنید و نشانی منزل موردنظر را از پارک در دو سطر بنویسید.
- ۳- کروکی مسیر خانه تا مدرسه‌ی خود را در یک صفحه رسم کنید.

کاربرد رایانه در جغرافیا

مقدمه

امروزه استفاده از رایانه در کلیه ابعاد زندگی بشر گسترش یافته است و بیشتر افراد جامعه به نوعی با این وسیله و خدمات آن آشنایی دارند. رایانه در عملیات بانکی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، تهیه فیلم‌های سینمایی و حتی صدور کارنامه‌ی دانش‌آموزان و موارد دیگر کاربرد دارد. در جغرافیا نیز استفاده از رایانه گسترش وسیعی یافته و افق‌های تازه‌ای را در انجام پژوهش، آموزش و نمایش اطلاعات جغرافیایی فرا روی پژوهشگران گشوده است. همچنین استفاده از انواع نرم‌افزارها، سایت‌های اینترنتی و سایر موارد در آموزش و پژوهش‌های جغرافیایی، توسعه‌ی روزافزون یافته و این امر در آموزش و پژوهش در زمینه‌های مختلف جغرافیای طبیعی و انسانی بسیار مؤثر بوده است. بر این اساس، در این فصل به‌طور خلاصه با کاربردهای رایانه در جغرافیا آشنا می‌شویم.

الف - نرم‌افزارهای جغرافیایی

نرم‌افزارهای آموزش جغرافیا اطلاعات بسیار زیادی را در مورد مسائل مختلف جغرافیایی در اختیار کاربران قرار می‌دهند. در این‌جا بعضی از این نرم‌افزارها را معرفی می‌کنیم.

۱- نرم‌افزارهای شناخت کشورها (اطلس کشورها) که اطلاعات زیادی را در مورد موقعیت جغرافیایی و ویژگی‌های طبیعی و انسانی، سیاسی و اقتصادی کشورها در اختیار قرار می‌دهند. در مورد کشور ایران نیز نرم‌افزارهای مناسبی تهیه شده است که به‌صورت لوح‌های فشرده یا CD در دسترس‌اند. در این نرم‌افزارها از تصاویر، نقشه‌ها، جداول و متون حاوی اطلاعات استفاده شده است.

۲- نرم‌افزارهای شناخت منظومه‌ی شمسی و سیارات که با استفاده از تصاویر و مطالب جذاب، اطلاعات و آموزش‌های مناسبی را در اختیار علاقه‌مندان به جغرافیای ریاضی قرار می‌دهند مانند نرم‌افزار کاوش در آسمان.

۱- نرم‌افزار: برنامه‌ای است که متخصصان برای رایانه طراحی می‌کنند و به‌وسیله‌ی آن بین کاربر و سیستم رایانه ارتباط

برقرار می‌شود.

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 جغرافیای دوره ی راهنمایی و نرم افزار آموزش جغرافیا (۲) سال سوم آموزش متوسطه.

برای مطالعه

معرفی برخی از نرم افزارهای کمک آموزشی جغرافیا (CD)

۱- Atlasworld

این نرم افزار یک اطلس جغرافیایی جهان است که در آن اطلاعات مختلفی درباره ی جغرافیای طبیعی و انسانی کشورها وجود دارد.

۲- Orbit

این نرم افزار نیز در مورد منظومه ی شمسی، سیاره ها و ستارگان است.

۳- Pcglobe

این نرم افزار نیز در مورد قاره ها و کشورهای جهان است و با نقشه و نمودارهای متنوع و فراوان، اطلاعات زیادی را ارائه می دهد.

۴- Our Earth

نرم افزاری در مورد مشخصات زمین

۵- ایران پل نور: این نرم افزار حاوی اطلاعات زیادی درباره ی ایران، و به ویژه جغرافیای مناطق مختلف آن است.





شکل ۱- پراکندگی مذاهب در قسمتی از آسیا و اروپا (نرم افزار انکارتا) - برگرفته از نرم افزار ایران پلنور



شکل ۲- تراکم جمعیت در آسیا، اروپا و شمال شرق آفریقا (نرم افزار انکارتا) - برگرفته از نرم افزار ایران پل نور
 در شکل ۳ اطلاعات گوناگونی درباره‌ی چرخه‌ی آب در طبیعت (شامل آب جاری، آب‌های زیرزمینی، حرکت هوای مرطوب و ...) نشان داده می‌شود.



شکل ۳- چرخه‌ی آب در طبیعت

در شکل ۴ نیز نقشه‌ی ایران و ویژگی‌های جغرافیایی آن را می‌بینید که اطلاعات آن از طریق نرم افزارهای فارسی زبان ارائه شده است.

کاربران با اجرای فرمان چاپ (Print) در رایانه می‌توانند این اطلاعات را روی صفحات کاغذ

ثبت کنند.

موقعیت جغرافیایی

نام رسمی: جمهوری اسلامی ایران

نام بین المللی: Islamic Republic of IRAN

نام قدیمی: بین المللی: PERSIA (پارسی)

پایتخت: تهران

شهرهای مهم: تهران، مشهد، اصفهان، تبریز، شیراز

زبان رسمی: فارسی

موقعیت طبیعی ایران

ایران در نیمکره شمالی است. ۳۰ درصد تا ۳۴ درصد و ۵۷ درصد عرض شمالی از خط استوا و

۵۵ درجه و ۱۶ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۱۳ دقیقه طول عرضی از مدار گرینویچ قرار دارد. از اینرو

گفت ایران در عرض بحر قزاقی متوسط قرار گرفته است. موقعیت طبیعی ایران نشان

ده تمام خاک این کشور در منطقه معتدل کوهزده زمین قرار گرفته است. این

منطقه جنوب غربی آسیا واقع شده است. آبهای جنوب غربی در محیط منطقه

واقع در بین سه قاره آسیا، اروپا و آفریقا است. ایران دارای منطقه دیمو شدیدتری

این سه قاره می باشد.

در ایران خشک به یک متوازی امتداد داده شده است که یک قطر آن اگر خطی

از گرانات در شمال غربی کشور به خلیج فارس در جنوب غربی کشیده شود دارای

۳۳ کیلومتر می باشد. دریاچه فخر دیگر آن از **دریاچه درمیشل** **خلیج فارس** تا

در شمال شرقی به طول ۱۵۵۵ کیلومتر می باشد.

ت قلات ایران

در سرزمینی است به مساحت تقریبی ۲۸ میلیون کیلومتر مربع که تقریباً

تقریباً نیمی از آن را دریاچه فارس دربر گرفته است و دریاچه شکر یکی از بزرگترین دریاچه

های دریاچه سرد آبی است. مرکز و وسعتش تنگ و همسایه گرم شمال

در ایران است.

موقعیت جغرافیایی ایران



شکل ۴-۱- قسمتی از نرم افزار چند رسانه‌ای در ارتباط با ایران (ایران پل نور)

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- کاربرد رایانه در پردازش داده‌های جغرافیایی

از دیگر کاربردهای رایانه در جغرافیا، پردازش اطلاعات است.

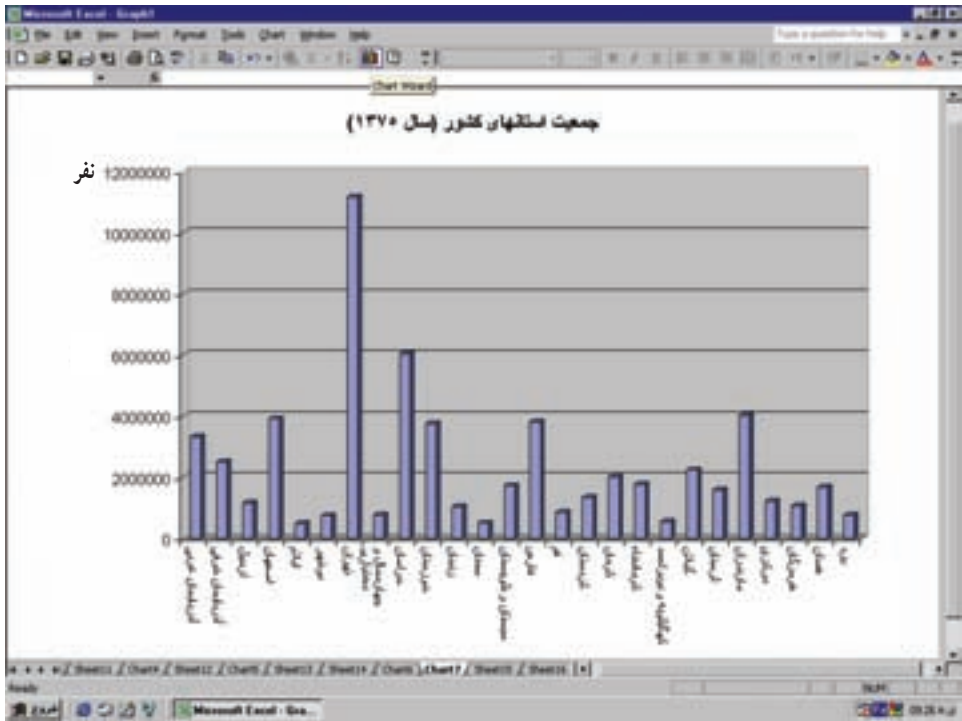
داده‌های جغرافیایی خام مانند تعداد جمعیت، دمای روزانه‌ی یک شهر طی یک دوره‌ی ۳۰ ساله، میزان بارش ماهانه طی سال‌های متمادی، میزان آبدهی (دبی) یک رود و... بدون پردازش آماری قابل استفاده نیستند. براین اساس، داده‌های خام را باید مرتب و دسته‌بندی کنیم یا از آن‌ها میانگین بگیریم تا بتوانیم از نتایج آن‌ها در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

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

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 ۵- استخراج میانگین بارش ماهانه و سالانه از مجموعه‌ی آمارهای روزانه‌ی بارش در ایستگاه سیرجان (با استفاده از نرم‌افزار Excel)

بعضی نرم افزارهای 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.



شکل ۶- نمودار جمعیت استان‌های کشور در سال ۱۳۷۵

با پیشرفت نرم افزارهای 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 اتزلی 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 – 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 مورد نظر، وارد یکی از سایت‌های اینترنتی مرتبط شوند و اطلاعات مورد نیاز خود را به صورت‌های مختلف مانند متن، تصویر، نقشه و فیلم به دست آورند. سپس، این اطلاعات را به وسیله‌ی چاپگر (Printer) چاپ یا ذخیره (save) کنند.

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



شکل ۷- جست و جوی سایت‌های مرتبط با جغرافیا در موتور جست و جوی Google

موردنظر، با انبوهی از اطلاعات و نیز نشانی سایت‌های دیگر روبه‌رو می‌شوید. این اطلاعات، را می‌توان در رایانه ذخیره کرد. به‌علاوه، با کمی 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 همان‌طور که 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 ۸- 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. هر کس از هر نقطه‌ی جهان می‌تواند وارد یکی از سایت‌ها شود و نام جغرافیایی مورد نظر خود را جست‌وجو کند؛ برای مثال، با نوشتن کلمه‌ی مشهد مقدس، شیراز، ایبانه و ماسوله می‌توان اطلاعاتی درباره‌ی موقعیت و ویژگی‌های این مکان‌ها به‌دست آورد (شکل ۹).

● برقراری ارتباط با سایر جغرافی‌دانان از طریق E.mail^۱: اینترنت این امکان را فراهم می‌سازد که جغرافی‌دانان در نقاط مختلف جهان با یک‌دیگر ارتباط برقرار کنند و از نظریات یک‌دیگر آگاه شوند. بدین ترتیب، هر فرد علاقه‌مند به جغرافیا با استفاده از پست الکترونیکی – که یکی از خدمات اینترنت است – می‌تواند با دیگر جغرافی‌دانان ارتباط برقرار کند.

شکل ۹- اطلاعاتی در مورد جزایر ایرانی خلیج فارس در یکی از سایت‌های اینترنتی

۱- 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 ۱۰- تصویر ماهواره‌ای استان تهران و همسایگانش (ارائه شده در google Earth) 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.

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)

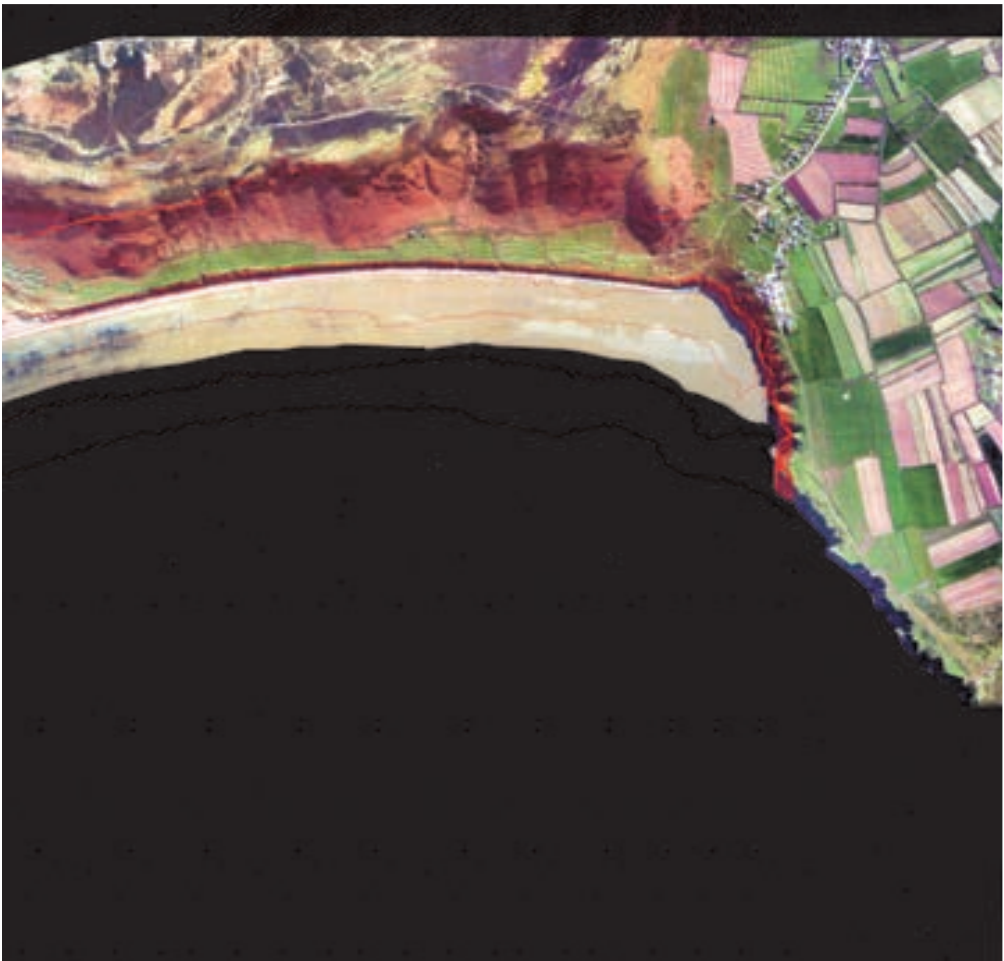
<http://www.maps.yahoo.com/yahoo/> (نقشه)

<http://www.Geographyabout.com> (همه چیز درباره‌ی جغرافیا)

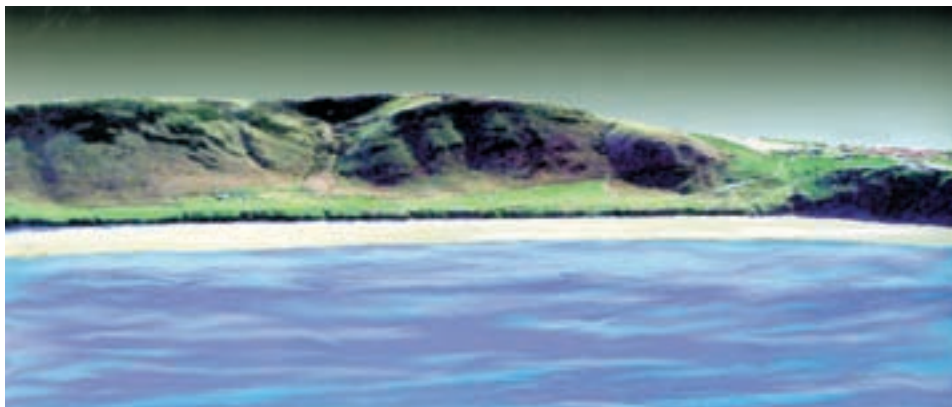
ت - کاربرد رایانه در طراحی و ساخت مدل‌های سه‌بعدی

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 - مشابه آنچه در شکل ۱۲ می‌بینید - تهیه کرد.



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



شکل ۱۲- مدل سه بعدی با شیب‌های متفاوت در دامنه که با استفاده از نقشه‌هایی نظیر شکل ۱۱ تهیه شده است.

سایر کاربردهای رایانه در جغرافیا

- ۱- کاربرد رایانه در ترسیم نقشه و نقشه‌کشی جدید
- ۲- کاربرد رایانه در تفسیر و طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای (سنجش از دور)
- ۳- کاربرد رایانه در ایجاد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) که در درس‌های بعد به آن‌ها خواهیم پرداخت.

سنجش از دور



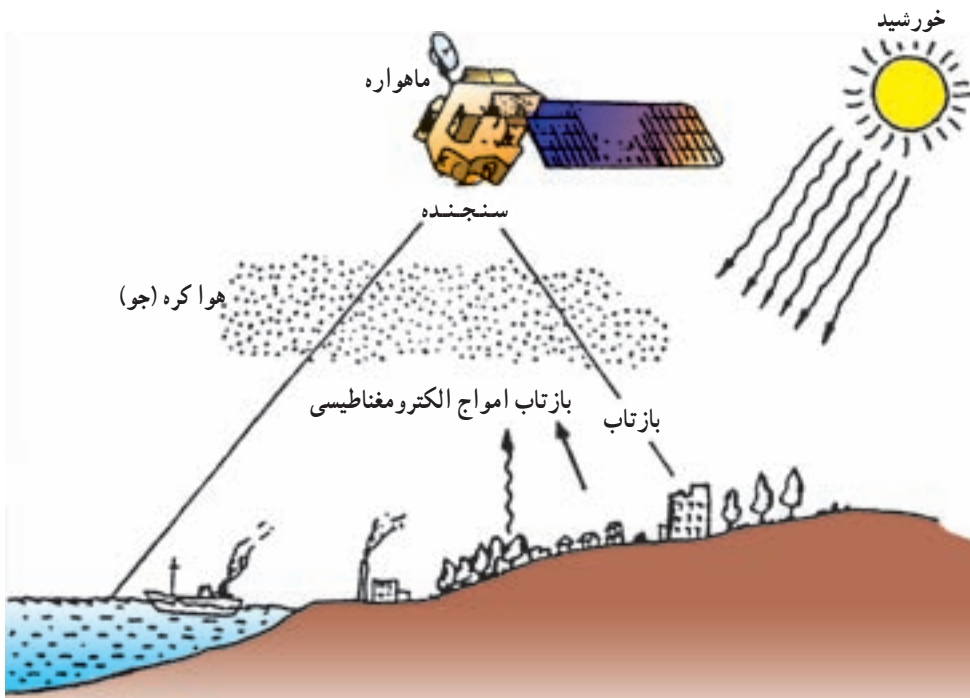
سنجش از دور فعالیت و فن تازه‌ای محسوب نمی‌شود و بررسی زمین از فواصل دور سابقه‌ای طولانی دارد. شاید شما درباره‌ی کیکاووس، پادشاه افسانه‌ای ایران که در شاهنامه به او اشاره شده است، اطلاعاتی داشته باشید. او برای مشاهده‌ی زمین از بالا، دستور داد به گوشه‌های تختش طناب‌هایی وصل کردند؛ پرندگان، این طناب‌ها 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 اما با نزدیک شدن به خورشید و ذوب شدن موم‌ها پرهاش 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 جغرافی دانان فراهم می‌آوردند.

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



شکل ۱- 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 به دست می‌آید، به کمک رایانه پردازش^۱ کرده و در موارد متعدد از آن‌ها استفاده می‌کنند.

فعالیت (۱)

به نظر 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 فناوری 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.

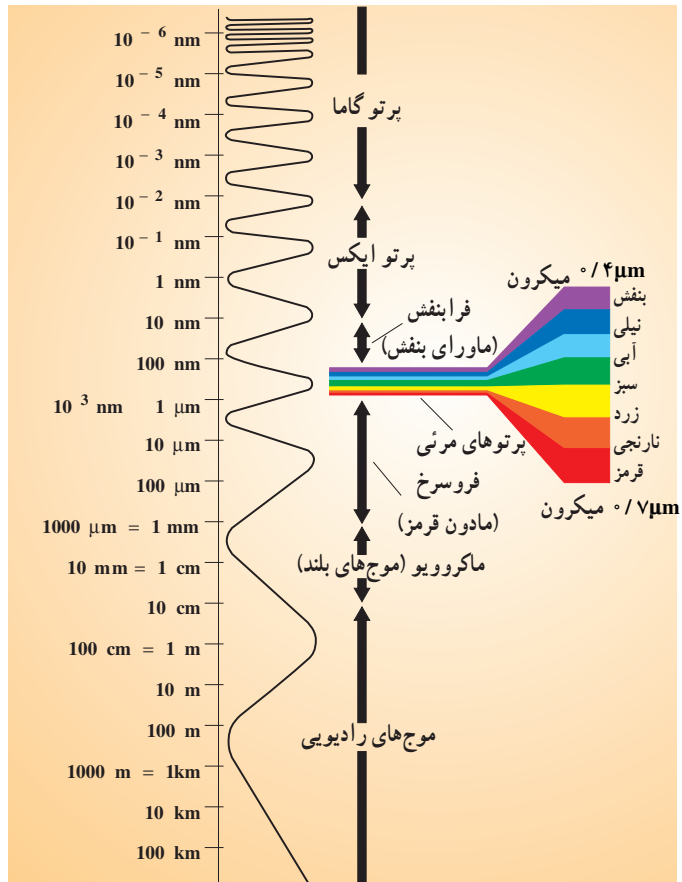
معمولاً منبع داده‌های سنجش از دور بازتاب امواج الکترومغناطیسی خورشید از پدیده‌ها یا اشیاء زمینی است. وسیله‌ای که در ماهواره‌ها تابش‌های بازتابیده شده از یک پدیده را دریافت و ثبت می‌کند، «سنجنده» نام دارد. مشخصه‌های یک شیء یا پدیده را می‌توان با استفاده از بازتاب طبیعی از آن تعیین کرد؛ زیرا معمولاً هر 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^۲ (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. بدین ترتیب عکس‌های فروسرخ تهیه شده از زمین، توانایی انسان را برای سنجش موج‌های غیرمرئی گسترش داده است.

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

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

فیزیک سنجش از دور

فناوری 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، به ترتیب اشعه‌ی ایکس، ماورای بنفش، طیف مرئی، فروسرخ (مادون قرمز)، میکروویو (ریز موج) و موج‌های رادیویی هستند که به ترتیب 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 به خوبی با رنگ‌های قابل مشاهده توسط انسان نشان داده شده است اما سنجنده‌های مورد استفاده در سنجش از دور، چنان حساس‌اند که علاوه بر بخش مرئی می‌توانند بخش‌هایی فراتر از آن - یعنی طیف‌های مادون قرمز - را نیز ثبت کنند.

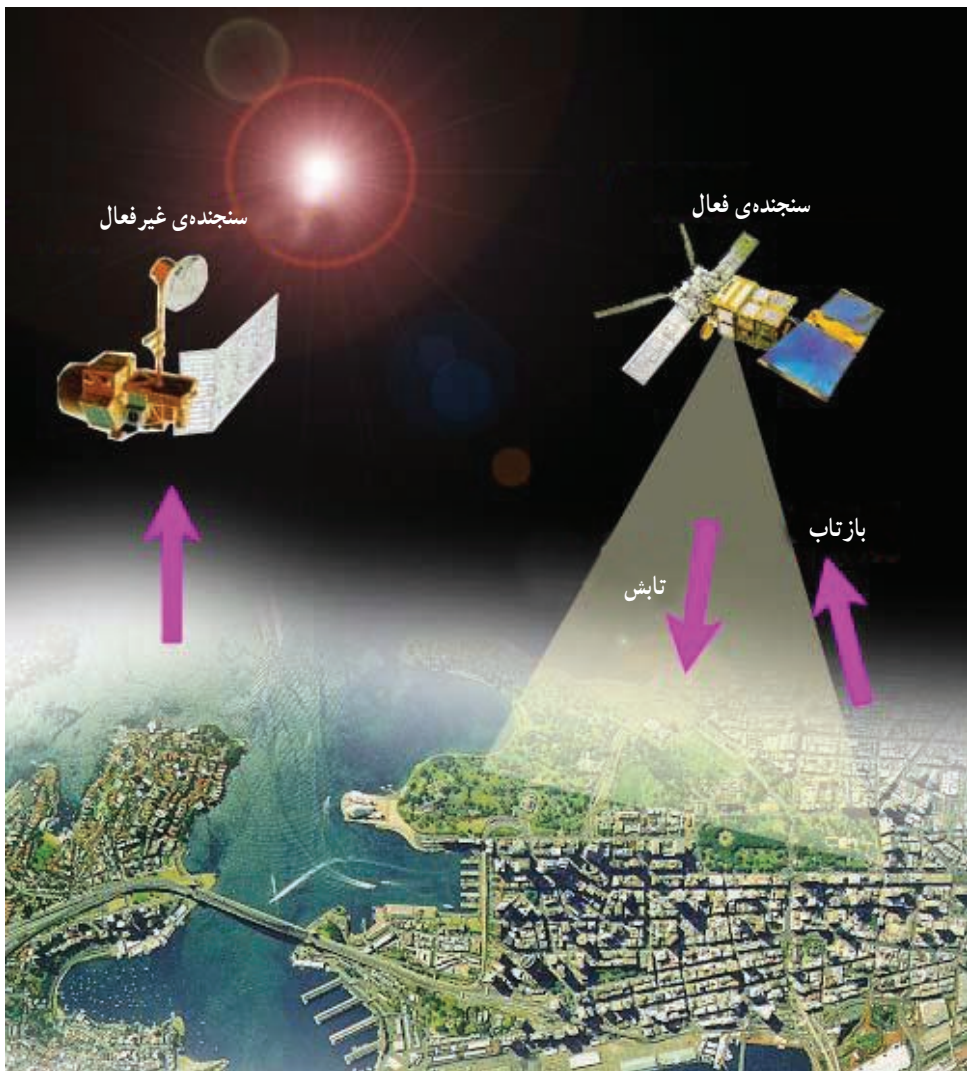


شکل ۲- طیف امواج الکترومغناطیسی.
طیف مرئی از طیف بنفش تا قرمز

انواع سنجنده‌ها

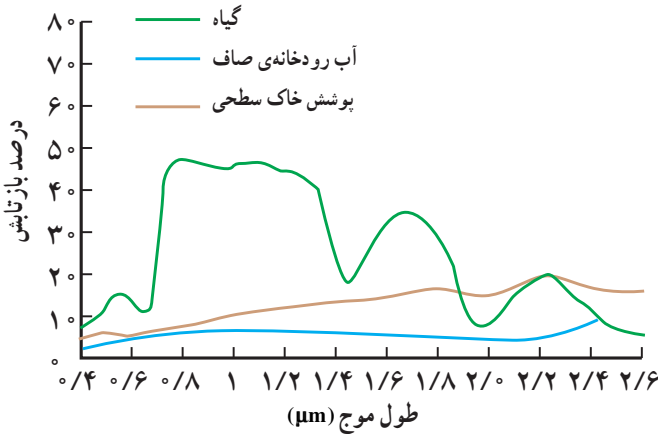
برای سنجش موج‌های مرئی و نامرئی (الکترومغناطیسی) بازتاب شده از پدیده‌ها یا اشیاء از دو سیستم سنجنده‌ی فعال و غیر فعال استفاده می‌شود.

الف – 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 ۳- نمایی از سنجنده‌ی فعال و غیر فعال در ماهواره‌های سنجش از دور

ب — 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 ۴- بازتابندگی طیفی پوشش گیاهی، خاک و آب

ماهواره‌های سنجش از دور

امروزه از ماهواره‌ها به‌عنوان سکوی 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؛ درحالی‌که ماهواره‌های سنجش از دور با تصویربرداری 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 در سال ۱۹۷۲ توسط ایالات متحده‌ی 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 ۵- 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 ۵-ب تصویری از این ماهواره را نشان می‌دهد.



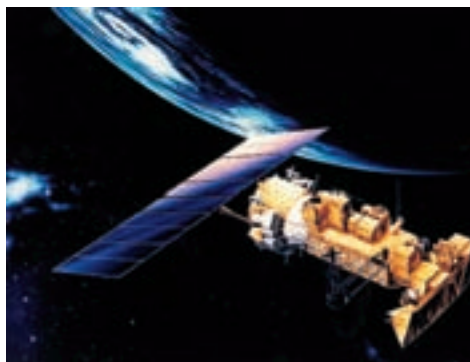
ب: ماهواره‌ی امید



الف: ماهواره‌ی لندست

شکل ۵- ماهواره‌های لندست و امید

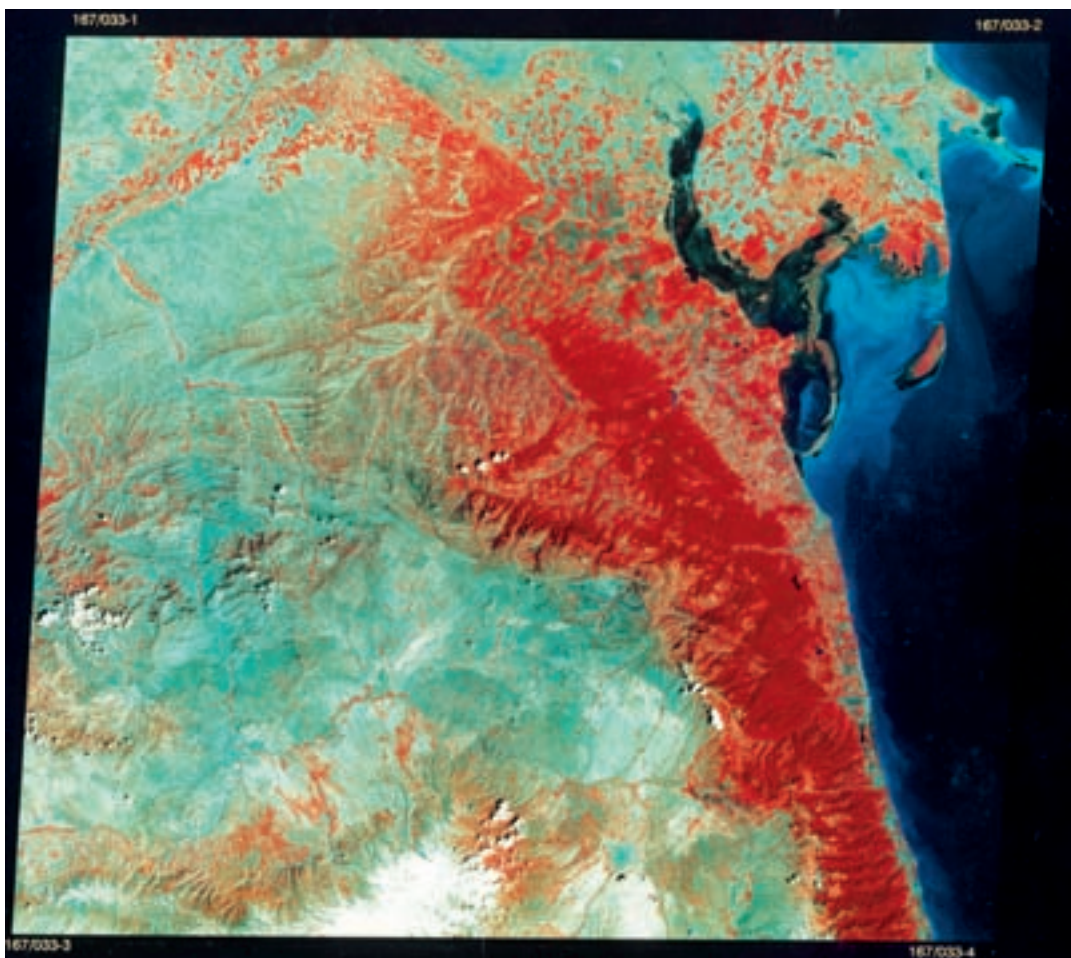
ماهواره‌ها وظایف گوناگونی دارند؛ برای مثال ماهواره‌های نوآ (NOAA)، یکی از ماهواره‌هایی



شکل ۶- ماهواره‌ی نوآ

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 جو دریافت کرده و به ایستگاه‌های زمینی مخابره می‌کند.

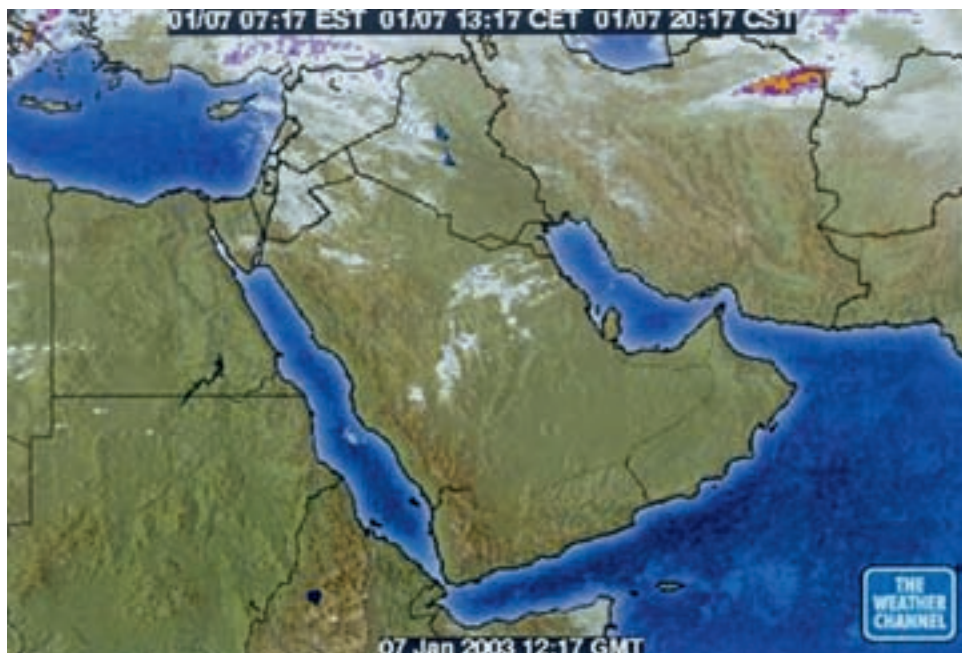
ماهواره‌ها برحسب ارتفاع خود، میدان‌های دید متفاوتی دارند؛ مثلاً ماهواره‌ی لندست، در هر گذر خود تقریباً داده‌های پهنه‌ای برابر 185×185 کیلومتر یا حدود 35000 کیلومترمربع را سنجش می‌کند. این ماهواره‌ها می‌توانند انرژی پدیده‌هایی کوچک در ابعاد $28/5 \times 28/5$ متر را روی سطح زمین ثبت کنند. به این پهنه‌ی اندازه‌گیری، یک پیکسل (Pixel) گویند. در برخی از ماهواره‌ها اندازه‌ی هر پیکسل ممکن است به 1×1 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 ۷- نمونه‌ای از تصاویر ماهواره‌ی لندست ($28/5 \times 28/5$ 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 برف و برف و رنگ سبز جنس زمین را نشان می‌دهد.



شکل ۸- عکس - نقشه‌ی شهر تهران بر اساس داده‌های ماهواره‌ی اسپات



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

فعالیت (۲)

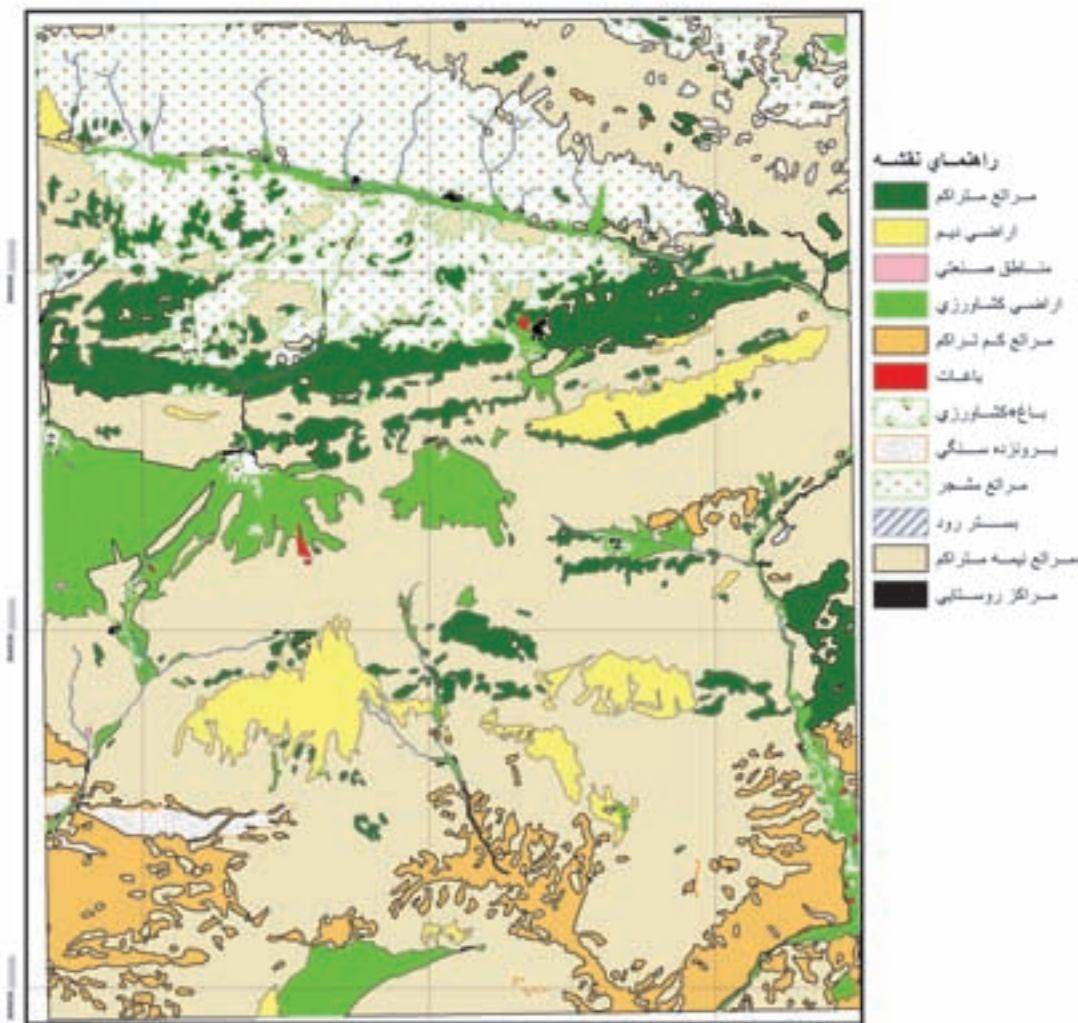
- ۱- چرا تصویربرداری متوالی با فواصل زمانی کم برای مطالعه‌ی پدیده‌های هواشناسی ضرورت دارد؟
- ۲- در تصاویر ماهواره‌ای، رابطه‌ی بین اندازه‌ی پیکسل و قدرت تفکیک چگونه است؟

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. فناوری سنجش از دور به دلیل 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 می کند؛ 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:

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



شکل ۱۰- نقشه کاربری اراضی بخشی از منطقه فیروزکوه - دماوند

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

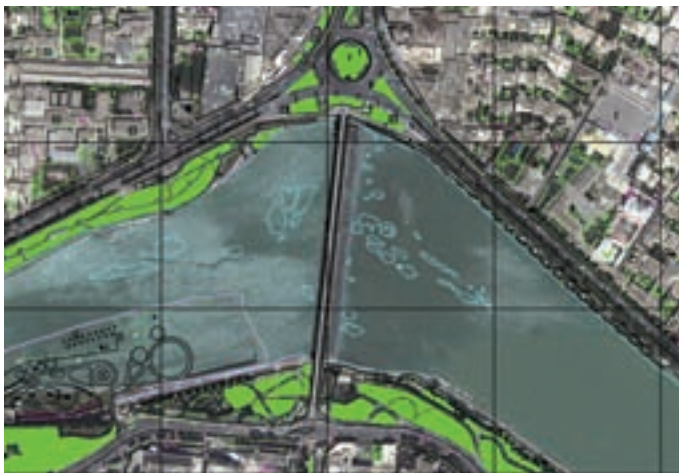


شکل ۱۱- تصویر هوایی خلیج فارس

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



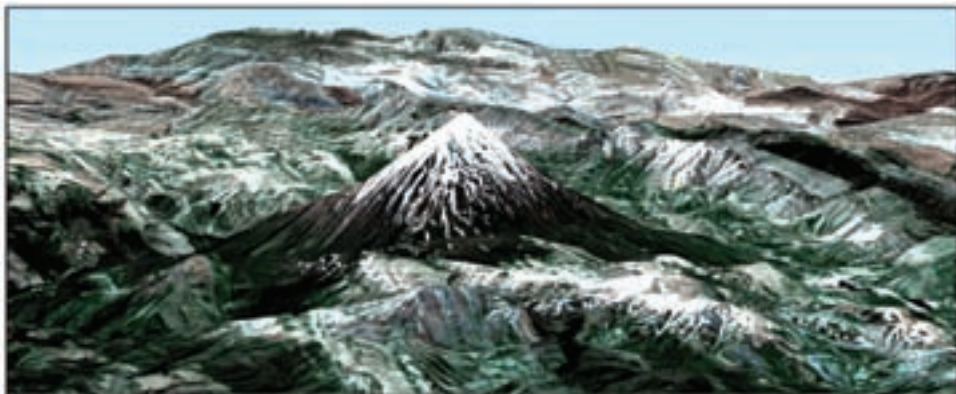
الف - تصویر ماهواره‌ای



ب - بزرگ‌نمایی نقشه‌ی تهیه‌شده از همان تصویر

شکل ۱۲- تهیه نقشه‌های موضوعی و نقشه‌های پایه از تصاویر ماهواره‌ای (تصویری از اطراف سی‌وسه‌پل اصفهان)

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

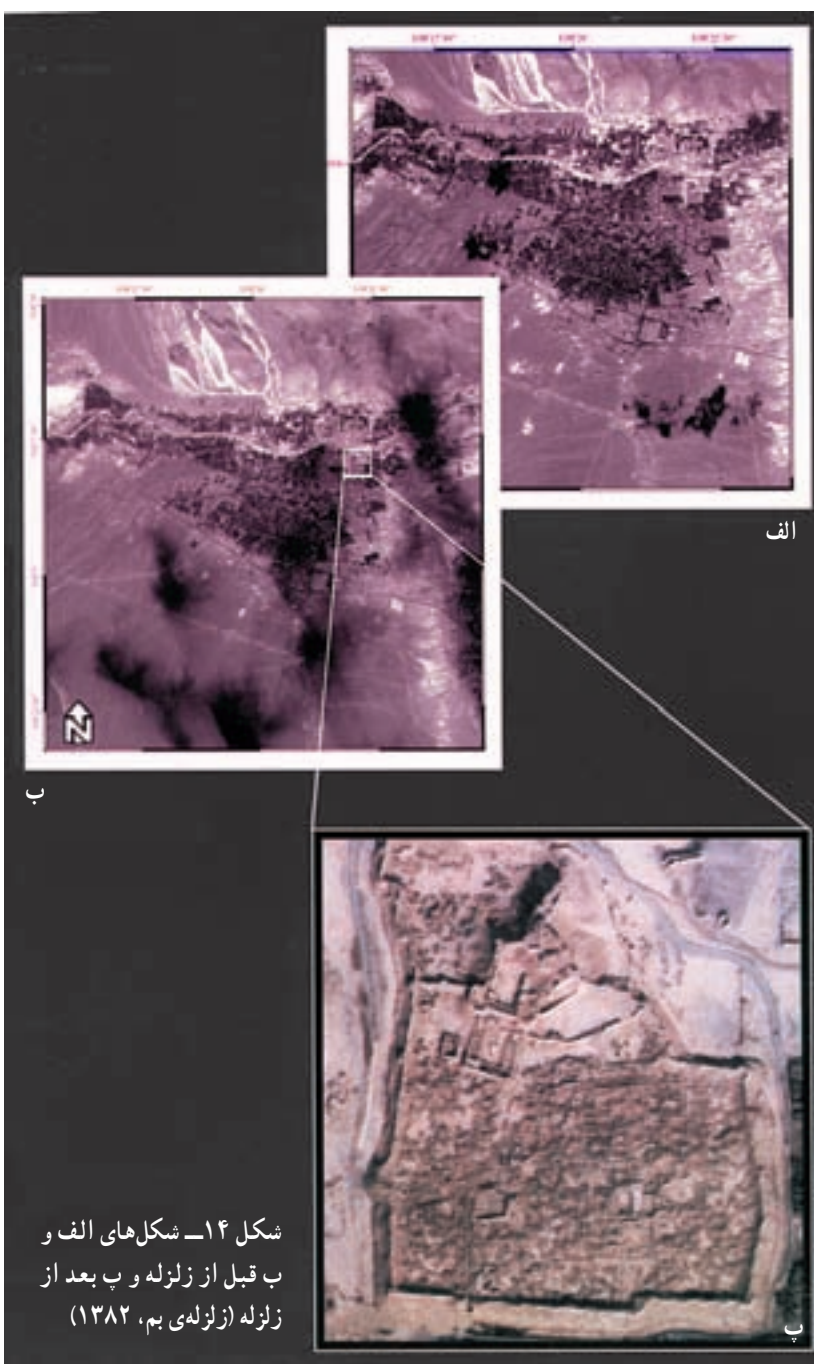


شکل ۱۳- تصویر سه بعدی قله‌ی دماوند در رشته کوه البرز بر اساس داده‌های تصاویر ماهواره‌ای

- ۵- شناسایی پدیده‌ها و پردازش تصاویر ماهواره‌ای به منظور بهره‌برداری از منابع زمینی.
- ۶- بررسی وضعیت هوا و امکان پیش‌بینی و کنترل آن.
- ۷- 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 ۱۴- شکل‌های الف و ب قبل از زلزله و ب بعد از زلزله (زلزله‌ی بم، ۱۳۸۲)

فعالیت (۳)

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

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی^۱

برای احداث یک کارخانه یا شهرک صنعتی در مکانی مناسب، چه مسائلی و نکاتی را باید در نظر گرفت؟ شاید معیارهای انتخاب یک مکان مناسب برای این فعالیت‌ها از نظر ما دانش‌آموزان به قرار زیر باشد:

- دسترسی به مواد اولیه
- حمل و نقل آسان
- نزدیکی به منابع آب
- دسترسی به بازار مصرف
-

این موارد می‌تواند بخشی از معیارهای دانش‌آموزان برای احداث یک کارخانه یا شهرک صنعتی باشد. از این رو چنانچه بخواهیم در یک منطقه و در مکانی مناسب یک کارخانه یا شهرک صنعتی ایجاد کنیم، باید معیارهایی چون فاصله از مراکز مسکونی، وجود زمین بایر، سهولت دسترسی، وجود منابع آب، شیب زمین و... را در نظر بگیریم.

بدیهی است رعایت این موارد در یافتن بهترین مکان برای احداث یک کارخانه یا شهرک صنعتی، به جمع‌آوری داده‌های مختلف و فراوان نیاز دارد.

جغرافی‌دانان از گذشته‌های دور در پژوهش‌های خود داده‌های مربوط به مناطق مختلف را به اشکال گوناگون جمع‌آوری، طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل کرده و همواره سعی داشته‌اند نتیجه‌ی کار خود را به صورت‌های متفاوت مثل کتاب، گزارش، مقاله یا نقشه نمایش دهند.

فراوانی و حجم زیاد اطلاعات موردنیاز برای برنامه‌ریزی‌ها و نیز محدودیت ذهن انسان برای پردازش و نتیجه‌گیری از آن‌ها از یک سو و سرعت زیاد پردازش داده‌ها به وسیله‌ی رایانه‌ها از سوی دیگر، جغرافی‌دانان را به طراحی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، وادار کرده است. قابلیت و دقت

این سیستم‌ها به حدی است که نه تنها جغرافی دانان، بلکه بسیاری از دانشمندان علوم زمین (زمین‌شناسان، خاک‌شناسان، جنگل‌شناسان و کارشناسان کشاورزی و ...) که با داده‌های مکانی سروکار دارند، از آن‌ها استفاده می‌کنند.

فرآیند کار در سیستم اطلاعات جغرافیایی

در دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی با به‌کارگیری رایانه‌ها در پردازش اطلاعات مکانی، تحول بزرگی به‌وجود آمد و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی جایگزین فنون و شیوه‌های دستی و وقت‌گیر شدند. در این سیستم، روش‌های گردآوری، ذخیره‌سازی، بازیافت و تجزیه و تحلیل داده‌ها دگرگون شدند و جغرافی دانان به ابزار مؤثر و سریع در پژوهش‌های جغرافیایی دست یافتند.

به‌کارگیری رایانه‌ها برای تحلیل‌های مکانی جغرافیایی توسط جغرافی دانان باعث شد که :

۱- سطح کارایی ارتقا یابد.

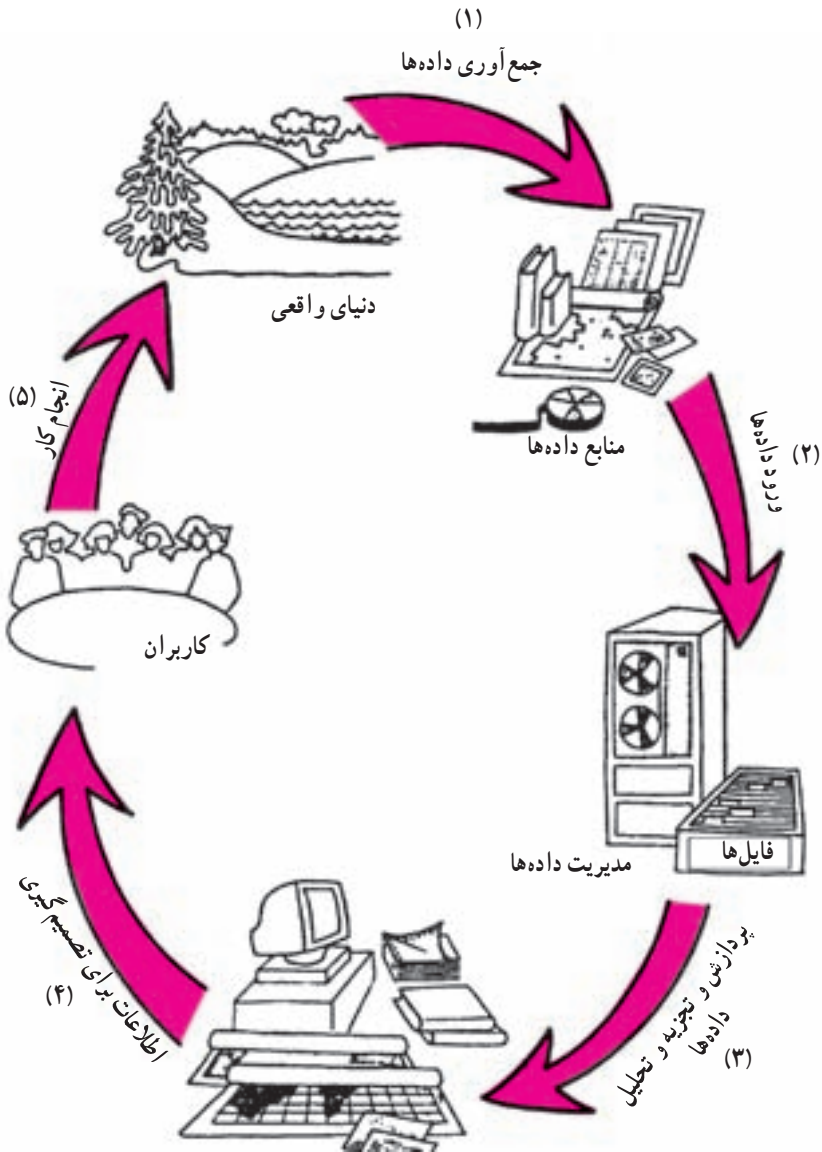
۲- امکان دسترسی سریع به اطلاعات وجود داشته باشد.

۳- ویرایش و تغییر مداوم و نیز به روز کردن اطلاعات ممکن باشد.

۴- یافته‌های تحلیل مکانی به اشکال متنوع (نقشه‌ها و گزارش‌ها) منتشر شوند.

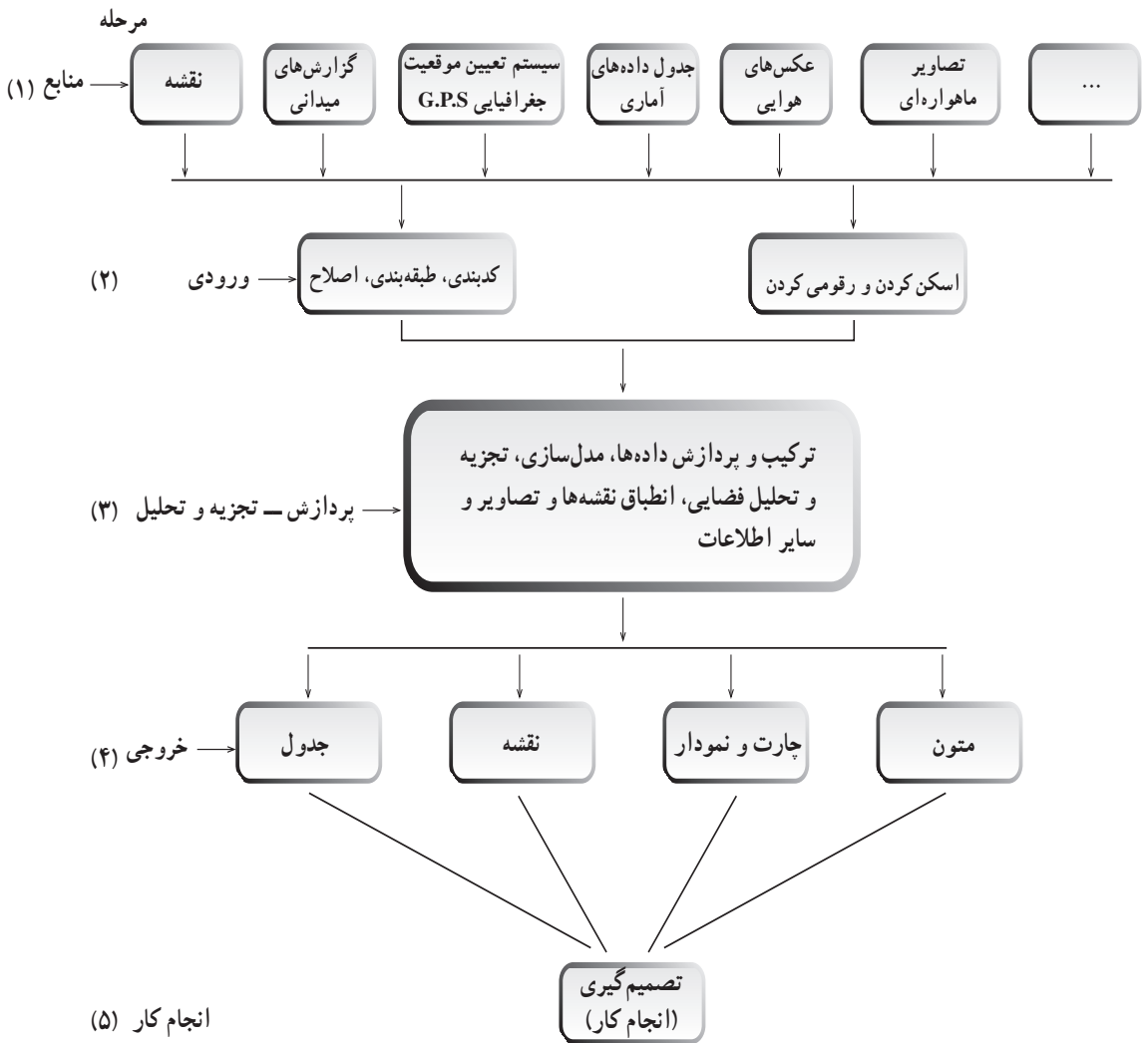
در حقیقت، رایانه در جغرافیا حکم ماشین حساب در ریاضی را دارد. همچنان که ماشین حساب، محاسبات ریاضی را دقیق و تسریع می‌کند، رایانه نیز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، کسب داده‌ها، مدیریت آن‌ها، پردازش و دریافت اطلاعات جدید، جغرافیا را کاربردی و دقیق‌تر کرده است. در شکل ۱ به چرخه‌ی کار در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی توجه کنید :

ابتدا داده‌هایی از محیط جمع‌آوری می‌شوند (مرحله‌ی ۱)؛ سپس، داده‌ها به رایانه وارد و در آن ذخیره می‌گردند (مرحله‌ی ۲)، داده‌ها براساس خواست‌ها و نیازهای کاربران و برنامه‌ریزان محیطی، در رایانه تجزیه و تحلیل می‌شوند (مرحله‌ی ۳)، اطلاعات براساس اهداف مورد نیاز به شکل نقشه، متن و جدول یا گزارش در می‌آید که خروجی رایانه نامیده می‌شود (مرحله ۴). در آخرین مرحله، کاربران از نتایج کار در طرح‌های خوداستفاده می‌کنند و به تصمیم‌گیری می‌رسند. بدیهی است نتیجه‌ی تصمیمات به اجرا در می‌آید (مرحله ۵). به مجموعه‌ی این فرایند که به‌صورت سیستمی عمل می‌کند و جغرافی دانان و سایر پژوهشگران را در تصمیم‌گیری یاری می‌دهد، سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌گویند. پنج مرحله‌ی اصلی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی را به‌صورت دیگری در شکل ۲ می‌بینید.



شکل ۱- گردش کار در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، بخش اول را منابع تأمین‌کننده‌ی اطلاعات یک سیستم تشکیل می‌دهد که پیش از این با بیشتر آن‌ها آشنا شده‌اید.



شکل ۲- پنج مرحله‌ی اصلی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی

۱- منابع: نقشه‌ها مهم‌ترین منبع ورود داده‌ها در سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به‌شمار می‌روند. اطلاعات نقشه‌ای به‌صورت رقومی شده در رایانه ذخیره می‌شود و امکان تغییر و اصلاح و تکمیل آن همواره وجود دارد. عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای نیز از منابع معتبر و مفید یک سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌شمار می‌روند. این منابع به ارتقای کمی و کیفی اطلاعات موردنیاز سیستم اطلاعات جغرافیایی کمک می‌کنند و در بازنگری نقشه و به‌روز آوردن و افزودن لایه‌های مختلف اطلاعات نقش بسیار مؤثری دارند. اطلاعات تصاویر ماهواره‌ای و هوایی نیز از طریق رقومی کردن یا اسکن کردن به سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی وارد می‌شود.

۱- به هر یک از واحدهای اطلاعاتی (داده‌های پایه) که موضوع خاصی را دربر داشته باشد، یک لایه‌ی اطلاعاتی می‌گویند؛ مثلاً آب‌ها (سطحی، زیرزمینی، میزان بهره‌برداری، شبکه‌ی آب‌ها و ...) یک لایه‌ی اطلاعاتی را تشکیل می‌دهند.

جداول از دیگر منابعی هستند که آمارهای مختلف از پدیده‌های طبیعی و انسانی را دربر دارند. سیستم تعیین موقعیت جغرافیایی^۱ نیز یک منبع اطلاعاتی دیگر است که امکان تعیین موقعیت فرد را در ۲۴ ساعت شبانه‌روز در هر نقطه‌ی کره‌ی زمین به کمک سیستم ماهواره‌ای فراهم می‌سازد. علاوه بر موارد یاد شده، گزارش‌های میدانی و ... نیز می‌توانند اطلاعات مفیدی در اختیار یک سیستم اطلاعات جغرافیایی قرار دهند.

۲- ورودی: اکنون بار دیگر به شکل ۲ نگاه کنید. در مرحله‌ی ورود داده‌های مختلف، منابعی مثل نقشه، عکس، تصویرهای ماهواره‌ای، جداول، مختصات جغرافیایی و گزارش‌های میدانی وارد رایانه می‌شوند. این داده‌ها از طریق اسکن کردن، کدبندی و ... به سیستم راه می‌یابند.

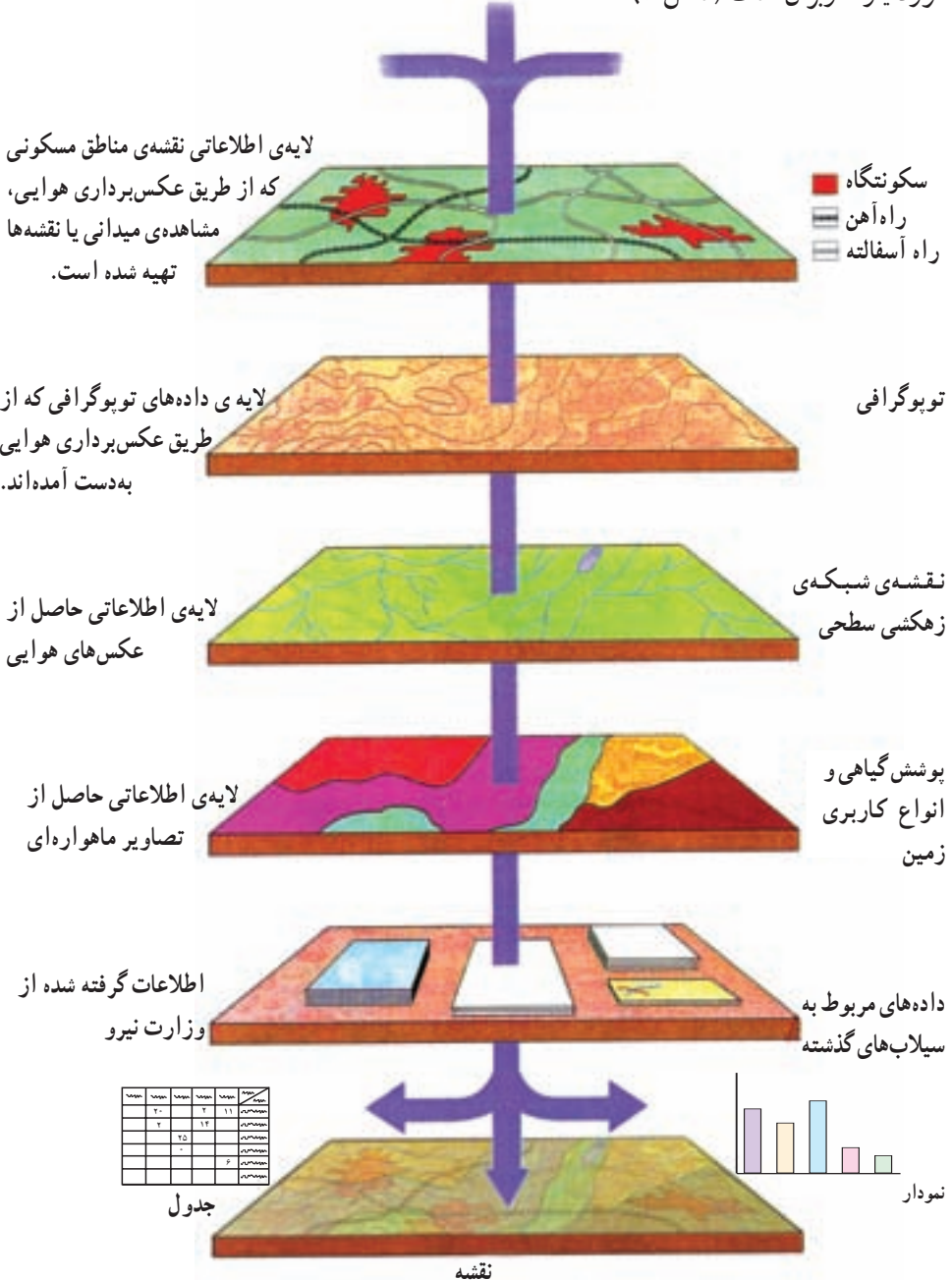
بیشتر بدانیم

سیستم تعیین موقعیت جغرافیایی چیست؟

این سیستم متشکل از مجموعه‌ای از ماهواره‌های موقعیت‌یاب جغرافیایی است که موقعیت پدیده‌های مختلف را در روی کره‌ی زمین شناسایی و به کاربران مخابره می‌کند. کاربران می‌توانند از گیرنده‌های قوی آنتن‌دار یا گیرنده‌های دستی استفاده کنند و موقعیت خود را دریابند. گیرنده‌ها روشن می‌شوند و پس از برقراری ارتباط با ماهواره‌های مذکور دقیقاً مشخص می‌کنند که اکنون گیرنده در چه طول و عرض جغرافیایی (مختصات جغرافیایی) در روی کره‌ی زمین قرار دارد و همچنین ارتفاع دقیق آن نقطه از سطح دریا چه قدر است. این سیستم برای ردیابی کشتی‌ها در دریاها، هواپیماها در آسمان و حتی خودروها در روی زمین کمک مؤثری می‌کند و برای سایر موارد، کاربردهایی دارد؛ مثلاً نقشه‌کش‌ها می‌توانند برای تعیین دقیق پدیده‌ها از آن‌ها استفاده کنند.

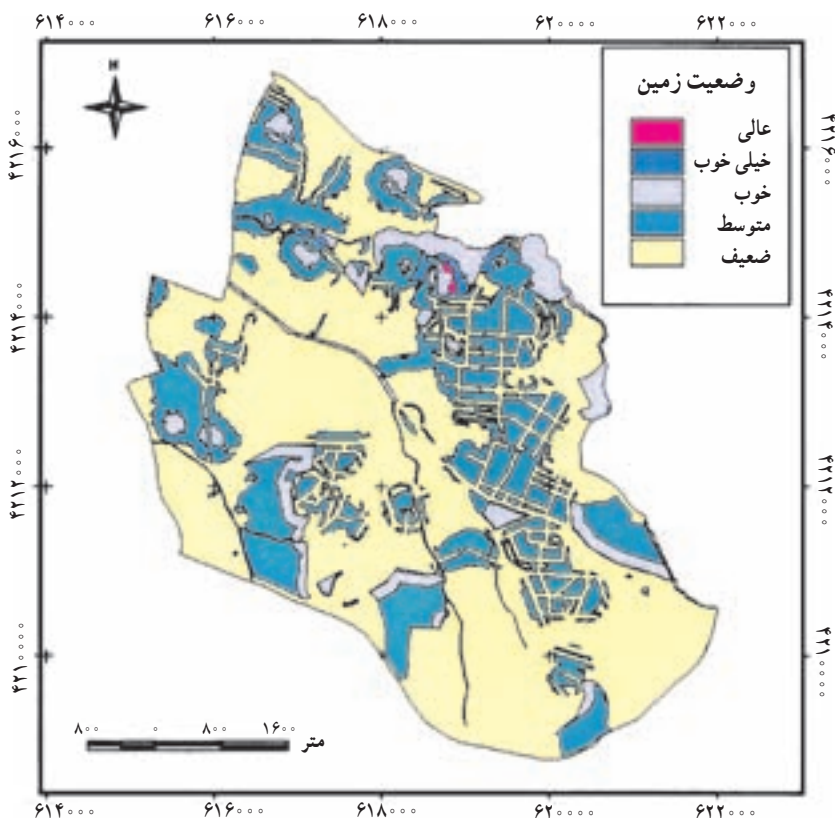


۳- پردازش: در این مرحله، داده‌هایی که به شکل‌های مختلفی وارد سیستم شده‌اند، مطابق اهداف کاربران، لایه‌بندی (طبقه‌بندی) می‌شوند و تجزیه و ترکیب صورت می‌گیرد. در نهایت، از جمع‌بندی و تلفیق لایه‌های مختلف، لایه‌ی جدیدی حاصل می‌شود که دربرگیرنده‌ی اطلاعات دقیق و مورد نیاز کاربران است (شکل ۳). ورودی‌ها:

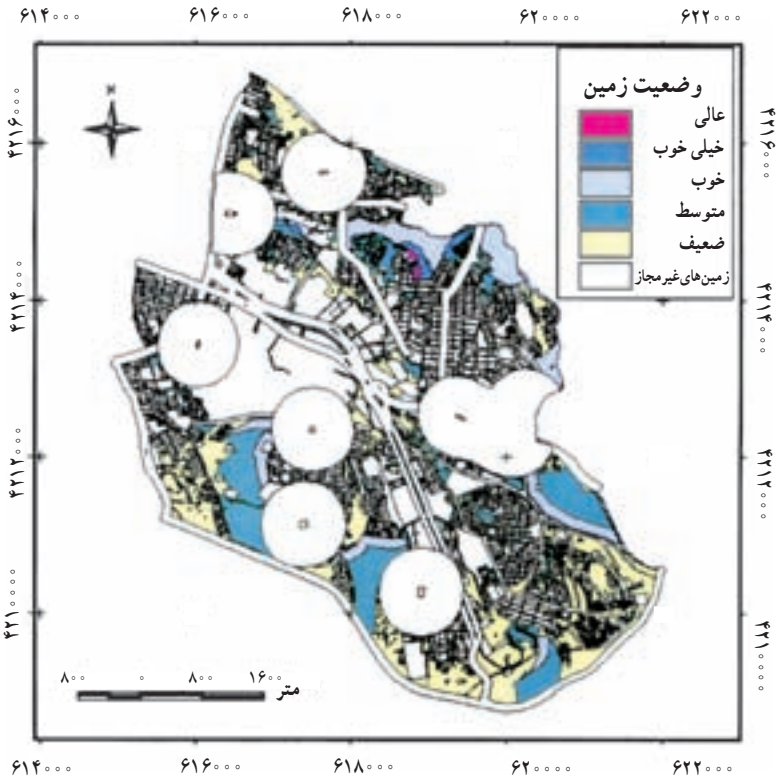


۴- خروجی: در این مرحله، نتیجه‌ی تجزیه و تحلیل‌ها به صورت نقشه، نمودار، جدول و ... توسط چاپگر یا رسام ترسیم می‌شود و از سیستم رایانه‌ای دریافت می‌گردد. خروجی‌ها ممکن است در بردارنده‌ی لایه‌هایی بر مبنای داده‌های اولیه باشد یا اطلاعات ترکیبی جدیدی را نشان دهند. برای دریافت خروجی‌ها، لازم است کاربران و مدیران سیستم اطلاعات جغرافیایی با یک دیگر مشورت کرده و با تشخیص نیازها، خروجی‌های مورد نظر را تعیین و سیستم را براساس آن تنظیم کنند.

۵- انجام کار: نتایج نهایی حاصل از یک سیستم اطلاعاتی جغرافیایی که به صورت‌های مختلف در دسترس قرار می‌گیرد، در تصمیم‌گیری برنامه‌ریزان و جغرافی دانان نقش زیادی دارد و آنان را در چگونگی اجرای طرح‌های مختلف یاری می‌دهد. امروزه برای برنامه‌ریزی‌های گوناگون مثل برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای، ناحیه‌ای، شهری، روستایی و ... از جمله مکان‌یابی کارخانه‌ها و یا شهرها و شهرک‌های صنعتی اجرای طرح‌های عمرانی یا شناسایی خطرهای محیطی، ایمنی و امنیت، کشاورزی، محیط‌زیست، مدیریت آب، راه‌سازی و ... از نتایج حاصل از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده می‌کنند (شکل‌های ۴ و ۵).



شکل ۴- نقشه‌ی وضعیت زمین برای تبدیل به فضای سبز شهری (نمونه‌ای از نقشه‌های خروجی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی)



شکل ۵ - تصویر حاصل از ترکیب نقشه‌ی وضعیت زمین برای تبدیل به فضای سبز شهری با لایه‌ی مناطق غیرمجاز (نمونه‌ای از نقشه‌های خروجی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی)

بیشتر بدانیم

برای طراحی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی و انجام فرآیند کار در سیستم، نرم‌افزارهای مختلفی تهیه شده است که پس از نصب بر روی رایانه‌ها، کار ذخیره‌سازی، بازیافت، پردازش و تحلیل و نمایش اطلاعات را ممکن می‌سازند. از جمله‌ی مشهورترین این نرم‌افزارها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

آرک ویو (Arc/view)

آرک اینفو (Arc/info)

ادریسی (Idrisi)

کاریس (caris)

آرک، جی.آی.اس (Arc/GIS)

یلویس (Ilwis)

سورفر (surfer)

مدل‌های جغرافیایی

مدل در لغت به معنای نمونه، سرمشق، طرح، نقش، نمونه‌ی کوچکی از چیزی، قالب و ... آمده است.

مدل جغرافیایی چیست؟

مدل وسیله‌ای کوچک و مشابه از پدیده‌های جغرافیایی است، که آموزش این رشته را آسان می‌کند. ساده کردن و تفهیم یک موضوع پیچیده‌ی جغرافیایی و اثبات یک نظریه یا فرضیه‌ی جغرافیایی تجربه شده، از دیگر مزایای، مدل جغرافیایی است.

مدل جغرافیایی تنها به ماکت‌ها و مولاژها اطلاق نمی‌شود بلکه آن‌ها نیز بخشی از مدل‌های جغرافیایی هستند. مهم‌ترین اصل در تهیه‌ی مدل‌های جغرافیایی، سهولت استفاده و تأثیر آن‌ها در یادگیری است.

انواع مدل‌های جغرافیایی

در علم جغرافیا، مانند بسیاری از رشته‌های علمی، از گذشته‌های دور تا به امروز از انواع مدل‌ها برای مطالعه و پژوهش بهره جسته‌اند. در طبقه‌بندی مدل‌های جغرافیایی، سلیقه‌ی محقق ملاک عمل است؛ با این حال، در یک طبقه‌بندی، این مدل‌ها را به چهار دسته تقسیم می‌کنند:

۱- **مدل ریاضی:** عبارت‌های دقیق ریاضی‌اند که پدیده‌ها و سیستم‌های جغرافیایی را به شکل فرمول و به صورت خلاصه و با استفاده از اعداد و نمادها نشان می‌دهند. این مدل‌ها برای تفهیم یافته‌های یک موضوع جغرافیایی به کار می‌روند؛ مانند: مدل‌های رطوبت نسبی و تراکم نسبی جمعیت.

$$\text{رطوبت موجود در هوا} \times 100 = \frac{\text{رطوبت نسبی هوا}}{\text{حداکثر رطوبت موجود در همان دما}}$$

$$\text{تراکم نسبی جمعیت} = \frac{\text{تعداد جمعیت}}{\text{وسعت منطقه}}$$

۲- **مدل شبیه‌سازی:** این مدل‌ها پدیده‌های جغرافیایی را که به صورت فرایند (حرکت، جریان

و... و در طول زمان ایجاد می‌شوند، را نمایش می‌دهند. برخی از این مدل‌ها به وسیله‌ی دست در آزمایشگاه‌های جغرافیایی برای بررسی وضعیت واقعی پدیده‌ها ساخته می‌شوند. نظیر میز شن و تونل باد. دسته‌ی دیگری از این مدل‌ها، شبیه سازهای رایانه‌ای‌اند که رفتار پدیده‌های واقعی را نشان می‌دهند و در رایانه ساخته می‌شوند. مانند: مدل رایانه‌ای منظومه‌ی شمسی و طوفان و گردباد.

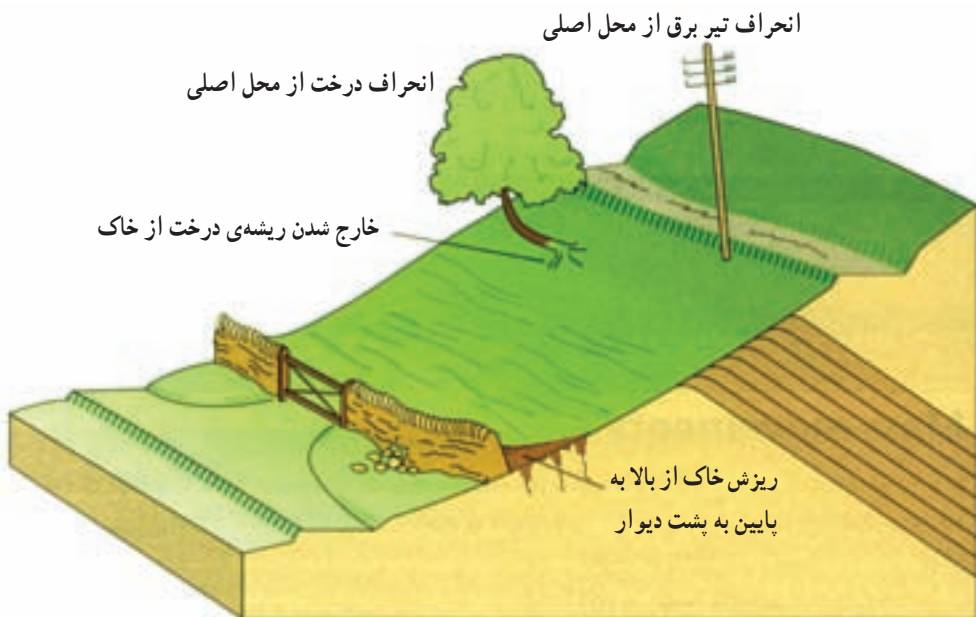
۳- مدل فیزیکی: مدل‌هایی هستند که با مقیاس معین از پدیده‌های جغرافیایی ساخته می‌شوند. این مدل‌ها بیشترین نقش را در آموزش موضوعات جغرافیای عمومی دارند. کاربرد عمده‌ی آن‌ها در نمایش دادن پدیده‌های طبیعی است و در مسائل انسانی به ندرت از آن‌ها استفاده می‌شود. مانند کره‌ی جغرافیایی، نقشه و انواع ماکت‌ها و مولاژها.



شکل ۱- نقشه به عنوان یک مدل جغرافیایی



شکل ۲- کره‌ی جغرافیا به عنوان یک مدل

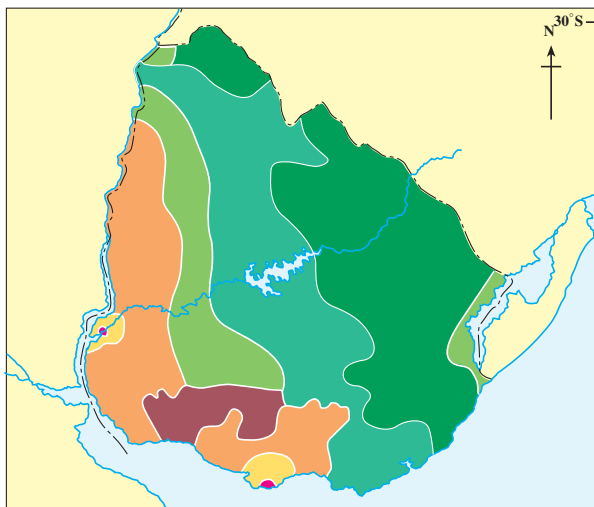


شکل ۳- مدلی از حرکات دامنه‌ای و آثار آن

۴- مدل مفهومی یا استنتاجی: این مدل‌ها از روی یک فرضیه یا نظریه جغرافیایی تعریف و طراحی می‌شوند؛ مانند مدل فون تونن. (Von Thunen)

این مدل با وجود قدیمی بودن و اشکالاتی که به آن وارد شده، هنوز هم اعتبار زیادی دارد. فون تونن در این مدل رابطه‌ی بین فاصله از مرکز شهر، قیمت محصولات کشاورزی و کاربری‌های زمین را با دوایر متحدالمرکز نشان داده است. در مدل مکان‌یابی کشاورزی، اراضی زراعی نزدیک به مرکز شهر و بازار به تولید کالاهای پر حجم و فاسدشدنی مانند سبزی، میوه، گوشت و لبنیات اختصاص داده می‌شود تا این کالاها سریع‌تر به بازار مصرف برسند و حمل و نقل نیز ارزان‌تر تمام شود. نواحی دورتر از مراکز شهری به‌طور گسترده به گیاهان مرتعی، تولید غلات تجاری و گل‌داری اختصاص می‌یابد. لازم به یادآوری است که زمین‌های کشاورزی نزدیک مرکز شهر و بازار مصرف، از زمین‌های دوردست گران‌ترند.

به شکل ۴ دقت کنید! به‌خاطر داشته باشید که مدل نمی‌تواند کاملاً منطبق بر واقعیت باشد، اما بخش‌های زیادی از آن را به‌خوبی نشان می‌دهد.



- ۱- شهر
- ۲- محل تولید محصولات کشاورزی برای بازار با زمین‌های گران
- ۳- تولید چوب و الوار
- ۴- محل تولید غلات
- ۵- محل تولید غلات همراه با مراتع
- ۶- سه نوع کشت مختلط
- ۷- مراتع با زمین ارزان

شکل ۴- مدل فون تونن و نقشه‌ی کاربری زمین در کشور اوروگوئه

ویژگی‌های یک مدل جغرافیایی

استفاده از مدل‌های جغرافیایی در آموزش به دلیل فراهم کردن فرصت فعالیت در موضوع یادگیری باید دارای ویژگی‌هایی باشد از جمله:

- ۱- مدل باید شکل ساده‌ای از پدیده‌های واقعی را نشان دهد؛
- ۲- به واقعیت شباهت زیادی داشته باشد؛
- ۳- اطلاعات مورد نیاز را در اختیار افراد قرار دهد؛
- ۴- بهتر است مختصر و مربوط به موضوع مورد نظر باشد؛
- ۵- از دقت کافی برخوردار باشد؛
- ۶- قابلیت پیش‌بینی داشته باشد؛
- ۷- تصمیم‌گیری را آسان کند.

اهمیت مدل‌های جغرافیایی

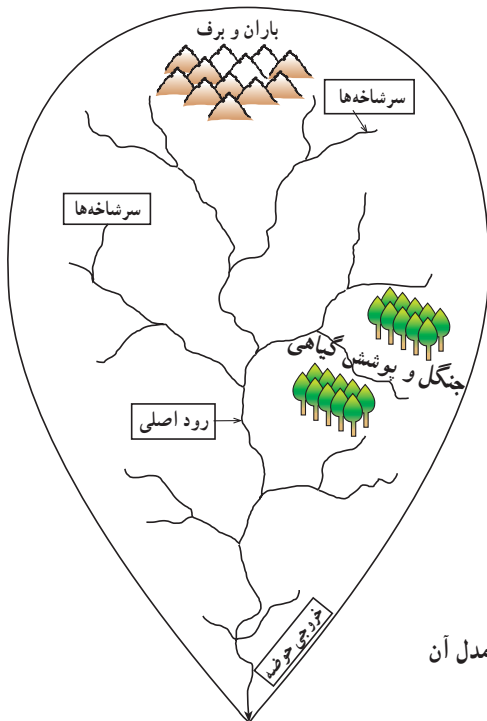
در جغرافیا مشاهده‌ی مستقیم پدیده‌ها اهمیت بسیاری دارد؛ زیرا انسان‌ها در محیط واقعی

همه‌ی پدیده‌ها و اجزاء آن را در مقیاس اصلی خود، به صورت ترکیبی می‌بینند و ارتباط آن‌ها را با سایر اجزاء درک می‌کنند. بدین ترتیب، تحلیل مسائل بهتر و دقیق‌تر صورت می‌گیرد. اگر چه پاسخ برخی پرسش‌ها با مشاهده‌ی مستقیم داده می‌شود اما همیشه برای همه‌ی ما امکان ندارد که بسیاری از پدیده‌ها را به صورت مستقیم ببینیم و اطلاعات مورد نظر خود را کسب کنیم. برخی از پدیده‌های جغرافیایی در گذشته روی داده‌اند و اکنون فقط آثاری از آن‌ها دیده می‌شود؛ مانند به وجود آمدن کوهستان‌ها. برخی پدیده‌ها در فاصله‌ای دور از محل زندگی ما به وقوع می‌پیوندند و فرصت و امکان دیدن آن‌ها برای همه‌ی ما فراهم نیست (مانند سیستم‌های یخچالی در ارتفاعات بلند). به علاوه سیستم‌های جغرافیایی پیچیده و متنوع‌اند و به همین علت، درک روابط اجزاء و پیش‌بینی رویدادهای احتمالی آن‌ها در آینده به راحتی امکان‌پذیر نیست. موارد یاد شده و نظایر آن موجب شده است که جغرافی دانان برای مطالعه‌ی سیستم‌های دور از دسترس، از مدل استفاده کنند.

فواید مدل‌های جغرافیایی

همه‌ی ما در زندگی روزمره به صورت‌های گوناگون از مدل استفاده می‌کنیم؛ برای مثال، کودکان هنگام بازی با پازل یا جورچین، علاوه بر لذت بردن از بازی، موقعیت اجزاء آن را هم پیدا می‌کنند. اگر شما در تهیه و تولید مدل‌های جغرافیایی نقش داشته باشید، علاوه بر درک مفاهیم جغرافیایی به تجزیه، تحلیل و ترکیب مفاهیم نیز دست خواهید یافت. به علاوه اهمیت برخی از مدل‌های جغرافیایی به حدی است که بدون استفاده از آن‌ها نمی‌توان مفاهیم علمی را درک کرد. گاهی نیز در محیط واقعی خطرهایی وجود دارد که کار مطالعه را غیرممکن می‌سازد؛ مانند مطالعه‌ی آتشفشان‌ها یا بررسی پدیده‌های کف اقیانوس‌ها. گاهی نیز امکان تکرار وقوع پدیده‌ها در کوتاه مدت وجود ندارد؛ مانند پدیده‌ی کسوف یا زلزله. در این گونه موارد، مدل‌های جغرافیایی می‌توانند در فهم موضوعات کمک مؤثری کنند. در واقع طبیعت، آزمایشگاه جغرافیاست. و جغرافیا یکی از رشته‌های علمی است که آزمایشگاه بسیار وسیع و مجهزی دارد و از آن برای مطالعه سیستم‌های جغرافیایی می‌توان استفاده کرد.

اگر بخواهیم جهان پیچیده و پر از سیستم را به طور دقیق و آسان درک و مدیریت کنیم، باید اجزاء تعامل بین آن‌ها را به خوبی بشناسیم. گام بعدی این است که بتوانیم سیستم را به صورت یک مدل نشان دهیم تا اجزاء مهم و پیوندهای اساسی آن برجسته شوند و جزئیات کم اهمیت، در حاشیه قرار گیرند. در مراحل بعد، می‌توان مدل‌ها را گسترش داد، به یک دیگر مرتبط کرد و به واقعیت نزدیک‌تر شد (شکل ۵).



شکل ۵ - سیستم حوضه‌ی آبریز و مدل آن

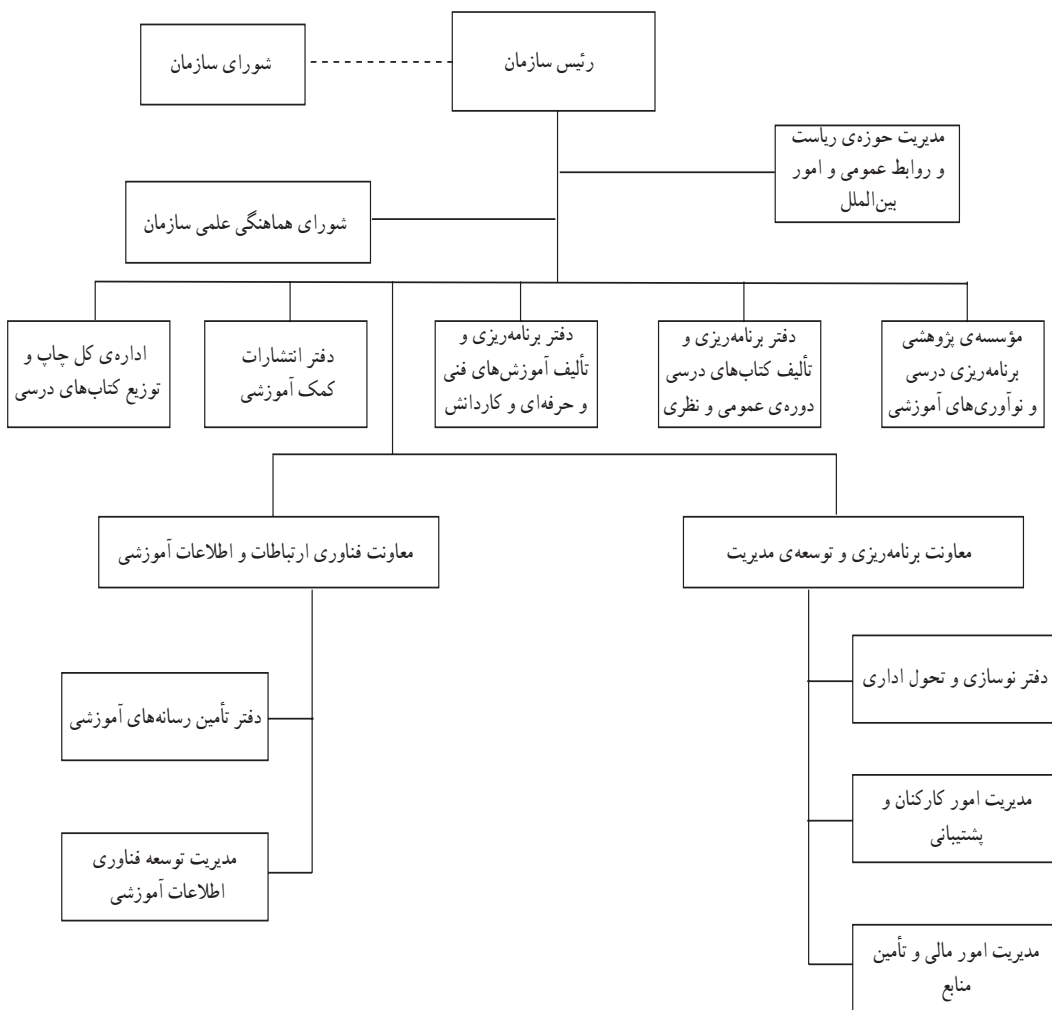
آیا می‌توانید بگویید ساخت ماکت و مدل به برنامه‌ریزان چه کمکی می‌کند؟
اگر برنامه‌ریزان و مسئولان شهر بخواهند شهرکی بسازند، قبل از ساختن آن، پرسش‌هایی را مطرح می‌کنند؛ از قبیل:

- بهترین مکان برای ساخت شهرک کجاست؟
- شبکه‌ی حمل و نقل این شهرک چگونه باید باشد تا افراد با صرف کم‌ترین وقت و هزینه به راحتی بتوانند به محل کار خود برسند؟
- اگر جمعیت شهرک در آینده افزایش یابد، برای تأمین آب و فضای مورد نیاز آن‌ها چه باید کرد؟
- بسیاری از برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران برای یافتن پاسخ مناسب به تصورات خود، اجزاء سیستم شهرک، یعنی خیابان‌ها، ساختمان‌ها، فضای سبز و ... را در مقیاس کوچک، به صورت ماکت یا مدل طراحی کرده و می‌سازند، و محاسن و معایب طرح خود را بررسی و بعد از رفع اشکالات و جابه‌جایی برخی اجزاء و پیش‌بینی‌های لازم به ساخت شهرک اقدام می‌کنند (شکل ۶).



شکل ۶ - ماکت یک شهرک

وقتی شما وارد اداره یا سازمانی می‌شوید، چارت سازمان مدلی است که به شما کمک می‌کند تا به آسانی بتوانید بخش مورد نظر خود را پیدا کنید و به سلسله مراتب اداری و تشکیلاتی سازمان پی ببرید (شکل ۷).



شکل ۷- نمودار تشکیلات سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی (وزارت آموزش و پرورش)

نقش جغرافیا در مدیریت محیط

مقدمه

کل مساحت خشکی‌های کره‌ی زمین در حدود ۱۴۹ میلیون کیلومتر مربع^۱ است که $\frac{۱}{۳}$ آن شامل زمین‌های کشاورزی، جنگل‌ها، مراتع و ... به عنوان منابع تولیدکننده در اختیار انسان قرار گرفته است. همچنین، از کل آب‌های موجود کره‌ی زمین تنها ۲ درصد آن برای مصارف شرب و کشاورزی قابل استفاده است؛ بنابراین، منابع آب و خاک قابل دسترس برای بهره‌برداری انسان‌ها بسیار محدود است. جالب است بدانیم که از همین مقدار اراضی و منابع محدود هم بهره‌برداری مناسبی صورت نمی‌گیرد. هم‌اکنون حدود ۱۶ درصد از کل زمین‌های زراعی جهان، با اقدامات نادرست ساکنان آن نابود شده است. کاهش ضخامت لایه‌ی اُزن، تخریب جنگل‌ها، از بین رفتن تنوع زیستی، بیابان‌زایی، افزایش آلودگی‌های مختلف (هوا، آب، خاک، صدا) و وقوع سیلاب‌های سهمگین تنها بخشی از مخاطرات و تهدیدات زیست‌محیطی پیرامون ما را تشکیل می‌دهند.

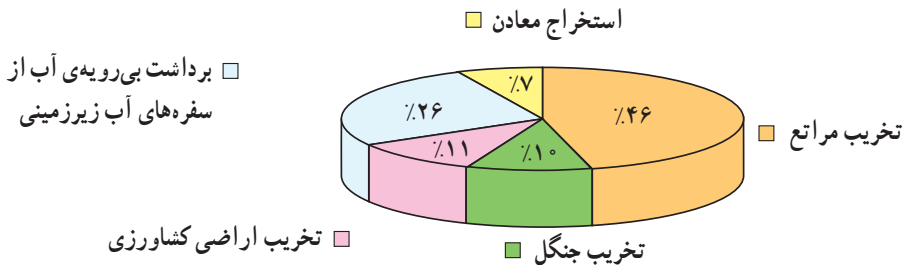
به شکل ۱ توجه کنید. آیا می‌توانید بگویید با توجه به عواملی که محیط ما را تهدید می‌کند، وظیفه‌ی ما چیست؟ انسان در ایجاد این خطرها و جلوگیری از آن‌ها چه نقشی می‌تواند داشته باشد؟



شکل ۱- مخاطرات پیرامون کره‌ی زمین

۱- کل مساحت کره زمین ۵۱۰ میلیون کیلومتر مربع است.

متأسفانه روند تخریب محیط زیست در کشور ما نیز شدید است؛ به طوری که اگر این روند ادامه یابد، طی بیست سال آینده حدود ۳۰ میلیون هکتار از زمین‌های قابل کشت کشور ما به علت فرسایش خاک غیرقابل استفاده خواهد شد. این میزان در حدود مساحت همه‌ی زمین‌های حاصل خیز کشور است. شکل ۲ عوامل گوناگون در روند بیابان‌زایی کشورمان را نشان می‌دهد. با توجه به مطالبی که در سال‌های پیش آموخته‌اید، به نظر شما چگونه می‌توان از این روند جلوگیری کرد؟



شکل ۲- نمودار درصد سهم عوامل مختلف در روند بیابان‌زایی در ایران

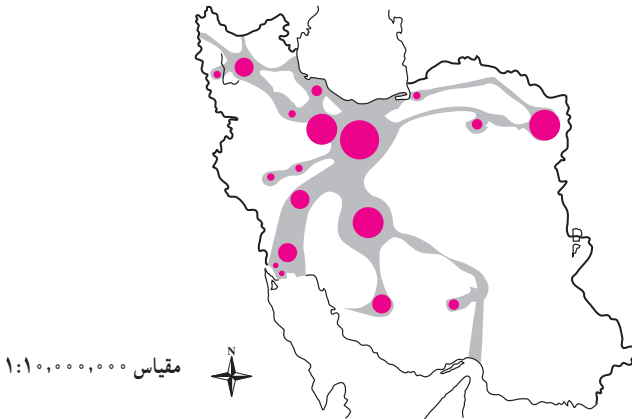
متأسفانه، استفاده‌ی نادرست از منابع طبیعی محیط پیرامونی ما، نه تنها خشکی‌ها و منابع خاک بلکه آب‌های شیرین را نیز شامل می‌شود. بالاترین میزان اتلاف آب در بخش کشاورزی و سپس در بخش صنایع است؛ بنابراین، لازم است مجموعه‌ی منابع خشکی و آب‌ها را با عنوان منابع طبیعی سرزمین مطالعه کنیم.

■ جغرافی دانان برای استفاده از توان‌های محیطی چگونه برنامه‌ریزی می‌کنند؟

جغرافی‌دانان برای استفاده از منابع طبیعی سرزمین، ابتدا ویژگی‌های آن را دقیقاً بررسی می‌کنند مثلاً معیارهای مناسب برای فعالیت‌های کشاورزی، مکان‌یابی شهرها، جاده‌ها، مکان‌گزینی بندرها، کارخانه‌ها، نیروگاه‌ها و فعالیت‌های گردشگری و ... را مشخص کرده و سپس به برنامه‌ریزی درباره‌ی آن‌ها می‌پردازند.

مشکلات زیست محیطی پیرامون ما نشان می‌دهد که در مدیریت و برنامه‌ریزی باید به نقش مکان و محیط جغرافیایی توجه بیشتری داشته باشیم. بی‌توجهی به بُعد مکانی در برنامه‌ریزی‌ها، سبب افزایش نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی و به هم خوردن تعادل منطقه‌ای انواع فعالیت‌ها می‌شود؛ برای مثال، اگر به نقشه‌ی پراکندگی صنعت در کشورمان توجه کنیم، خواهیم دید که محورها و قطب‌های صنعتی ما نامتوازن‌اند و بخش زیادی از کارخانه‌ها و صنایع فقط در چند استان کشور

متمرکز شده‌اند. (شکل ۳)



شکل ۳- نقشه‌ی قطب‌ها و محورهای توسعه‌ی صنعتی در ایران

شکل ۳ چگونگی مکان‌گزینی صنایع کشورمان را نشان می‌دهد. آیا مناطق شرقی و جنوبی کشور ما مانند سایر مناطق توسعه یافته‌اند؟

این نقشه نشان می‌دهد که همه‌ی مناطق کشور ما توانسته‌اند متناسب با قابلیت‌های طبیعی و انسانی خود توسعه پیدا کنند و چون به نقش توان‌های محیطی مناطق مختلف کشور توجه چندانی نشده، الگوهای توسعه، در آن یکسان نیست.

در جغرافیا، مدیریت محیط مبتنی بر شناسایی و برنامه‌ریزی متناسب با توجه به قابلیت‌های همه‌ی مناطق یک سرزمین است؛ از این رو، جغرافیا می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های محیطی از سطح محلی (مانند برنامه‌ریزی برای یک ناحیه‌ی گردشگری کوچک) تا سطح ملی (مانند مکان‌گزینی صنایع کشور) نقش عمده‌ای را داشته باشد.

فعالیت (۱)

توان‌ها و قابلیت‌های محیط جغرافیایی اطراف خود را در بخش‌های صنعتی و کشاورزی شناسایی کنید. سپس با مشورت هم‌کلاسی‌ها و راهنمایی معلم خود، بگویید جغرافیا چگونه می‌تواند در بهره‌برداری عاقلانه از این توان‌ها و جلوگیری از تخریب محیط ما را یاری کند.

جغرافیا و مدیریت محیط زیست

در فصل اول با ماهیت و قلمرو علم جغرافیا آشنا شدید. اما شاید درباره‌ی مفهوم مدیریت محیط کمتر شنیده باشید. همان‌طور که می‌دانید محیط‌زیست مجموعه‌ی بسیار بزرگ و پیچیده‌ای از

اجزاء و عوامل گوناگونی است که بر اثر تکامل تدریجی موجودات زنده و اجزای سازنده‌ی سطح زمین شکل گرفته است.

بدیهی است که فعالیت‌های انسان برای توسعه، پیامدهای مختلفی بر محیط زیست دارد. به نظر شما چگونه می‌توان فعالیت‌های انسان را به گونه‌ای ساماندهی کرد، که به نابودی محیط زیست و منابع طبیعی آن منجر نشود؟

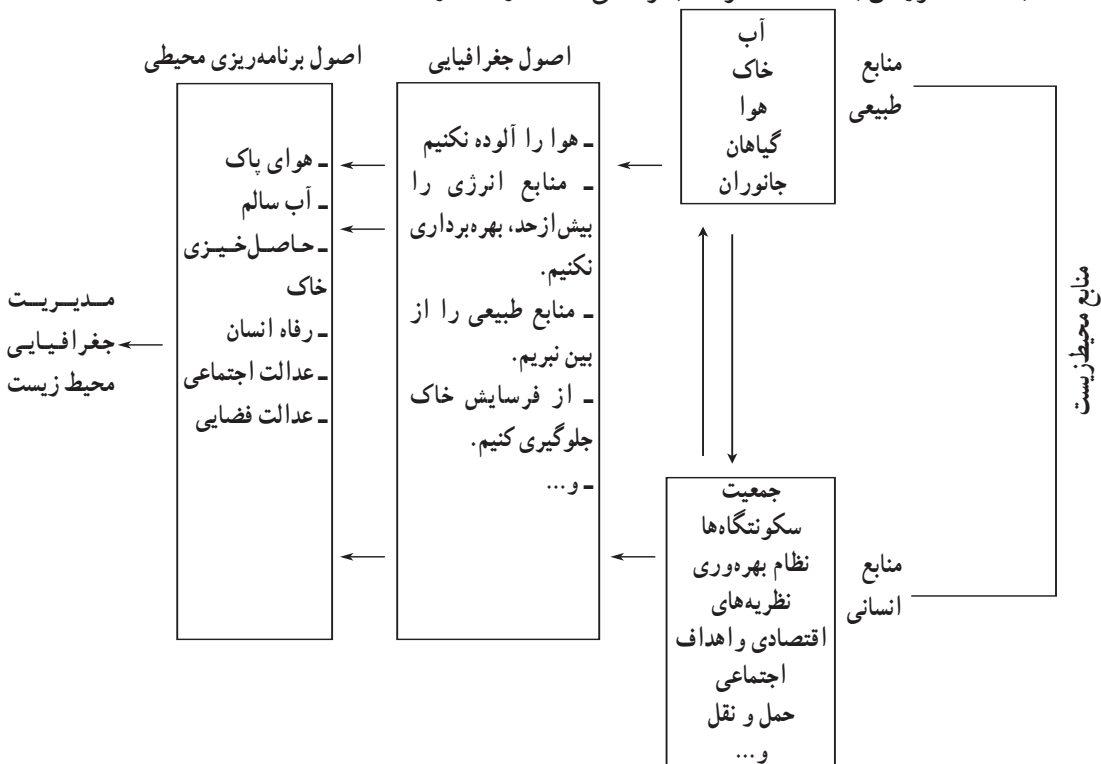
بدون شک انسان مهم‌ترین عامل تغییرات زیست‌محیطی است، که برای تداوم زندگی خویش مجموعه‌ای از فعالیت‌ها را انجام می‌دهد که به تخریب محیط زیست می‌انجامد (شکل ۴). مدیریت محیط زیست بهترین شیوه برای جلوگیری از تخریب محیط زیست است (یعنی هم از محیط بهره‌برداری کنیم و هم به آن آسیب نرسانیم). در واقع، مدیریت محیط زیست «مجموعه‌ی برنامه‌ریزی‌هایی است که فعالیت‌های انسان را برای استفاده‌ی بهتر از محیط زیست و حفاظت از منابع طبیعی ساماندهی می‌کند.» جغرافیا به‌عنوان علم مطالعه‌ی رابطه‌ی متقابل انسان و محیط در مدیریت محیط نقش محوری دارد (مدیریت جغرافیایی محیط زیست). از این رو، جغرافیا و مدیریت محیط رابطه‌ای تنگاتنگ دارند.



شکل ۴- تخریب جنگل توسط انسان

هدف «مدیریت جغرافیایی محیط زیست» حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، بدون برهم‌زدن تعادل محیط، جهت بهبود زندگی انسان‌هاست. در واقع، در مدیریت محیط زیست، کنش و واکنش میان عوامل زیستی (انسان، جانوران و گیاهان) و مکان‌های جغرافیایی (شهرها، روستاها و سواحل) سبب شده تا تعادل انسان و محیط حفظ شود.

شکل ۵ نشان می‌دهد که اگر رابطه‌ی منابع طبیعی و عوامل انسانی با توجه به اصول جغرافیایی باشد آن سرزمین به اهداف مدیریت جغرافیایی محیط زیست رسیده است.



شکل ۵ - نمودار رابطه‌ی جغرافیا و مدیریت محیط

جغرافیای کاربردی و مدیریت محیط

جغرافیا زیربنای همه‌ی برنامه‌ریزی‌هاست. جغرافیدانان در این فرایند سه گام اساسی را مورد نظر قرار می‌دهند.

الف: پژوهش، تجزیه و تحلیل پدیده‌های سطح زمین

ب: مطالعه‌ی پراکندگی فعالیت‌های مختلف اقتصادی و ...

پ: برنامه‌ریزی برای مکان‌گزینی درست و منطقی فعالیت‌ها در مکان (جغرافیای کاربردی) بنابراین در جغرافیای کاربردی با شناخت علمی محیط طبیعی و انسانی می‌توان راه‌حل‌های مناسبی برای سازماندهی مطلوب سرزمین و مدیریت محیط ارائه داد. جغرافیای کاربردی به کاربرد عملی پژوهش جغرافیایی در رفع نیازهای ملی، منطقه‌ای، اجتماعی، اقتصادی، نظامی و ... می‌پردازد. جغرافی دان وظیفه دارد با توجه به امکانات یک ناحیه در توزیع هماهنگ برنامه‌های عمرانی گام

بردارد، تا توسعه‌ای متعادل و متناسب با ظرفیت مکانی آن تحقق پذیرد. بدون شک در جغرافیای کاربردی، توان‌های یک مکان جغرافیایی ارزیابی می‌شود و ضمن بررسی رابطه‌ی سیستم‌های طبیعی و انسانی برنامه‌ریزی‌ها را هدف‌مند و آینده‌نگر می‌کند.

فعالیت (۲)

تمرین زیر نوع رابطه‌ی انسان و محیط را نشان می‌دهد. استدلال خود را از درستی یا نادرستی هر عبارت بنویسید.

دلایل جغرافیایی	درست نادرست	نمونه‌ای از فعالیت‌های انسان در محیط‌های جغرافیا
مشکلات مسکن، اسکان غیررسمی و حاشیه‌نشینی، آلودگی هوا، منابع آب و آلودگی صوتی	نادرست	۱- احداث کارخانه‌های آلاینده‌ی محیط‌زیست در مجاورت رودها ۲- گسترش شهرک‌های مسکونی در نواحی کشاورزی ۳- گسترش بی‌رویه‌ی شهرهای بزرگ ۴- فعالیت کشاورزی با توجه به ظرفیت‌های اراضی ۵- توسعه‌ی نواحی با توجه به توان‌های محیطی ۶- توسعه‌ی صنایع دستی در نواحی توریستی ۷- تمرکز بیش از حد صنایع در شهرها و اطراف آن‌ها ۸- ایجاد شهرک‌های اقماری در اطراف شهرهای بزرگ

جغرافیا و آمایش سرزمین

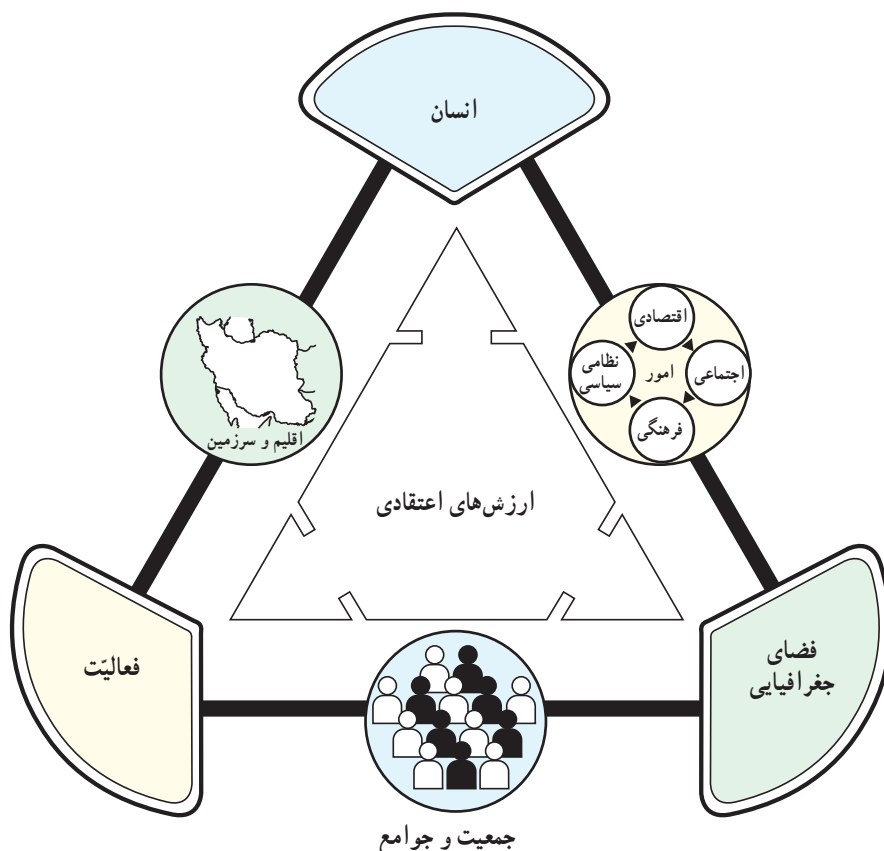
آیا تاکنون اصطلاح آمایش سرزمین را شنیده‌اید؟ با شنیدن این کلمه چه موضوعاتی به ذهن شما می‌رسد؟

کلمه‌ی آمایش از مصدر آمدن به معنای آمیختن، درهم‌ریختن، آراستن و نظم دادن است. به نظر شما چرا در سال‌های اخیر جغرافی‌دانان از این کلمه بیشتر استفاده می‌کنند؟ در واقع، آمایش سرزمین ترکیبی از رشته‌های مختلف علوم انسانی تجربی و فنی است که با مشارکت منطقی و شیوه‌ای هماهنگ به سازماندهی سرزمین می‌پردازد. در واقع سرزمین محدوده‌ی قلمرو و مرزهای یک کشور شامل خشکی‌ها، آب‌ها، فضای بالای آن تا اعماق زمین است.

بنابراین آمایش سرزمین برنامه‌ای است که به تنظیم رابطه‌ی انسان و فضا و فعالیت‌هایش می‌پردازد و هدف آن بهره‌برداری منطقی از همه‌ی امکانات، برای بهبود وضعیت مادی و معنوی انسان‌ها است. این برنامه، براساس ارزش‌های اعتقادی و فرهنگی یا ابزار علم و تجربه در طول زمان شکل می‌گیرد.

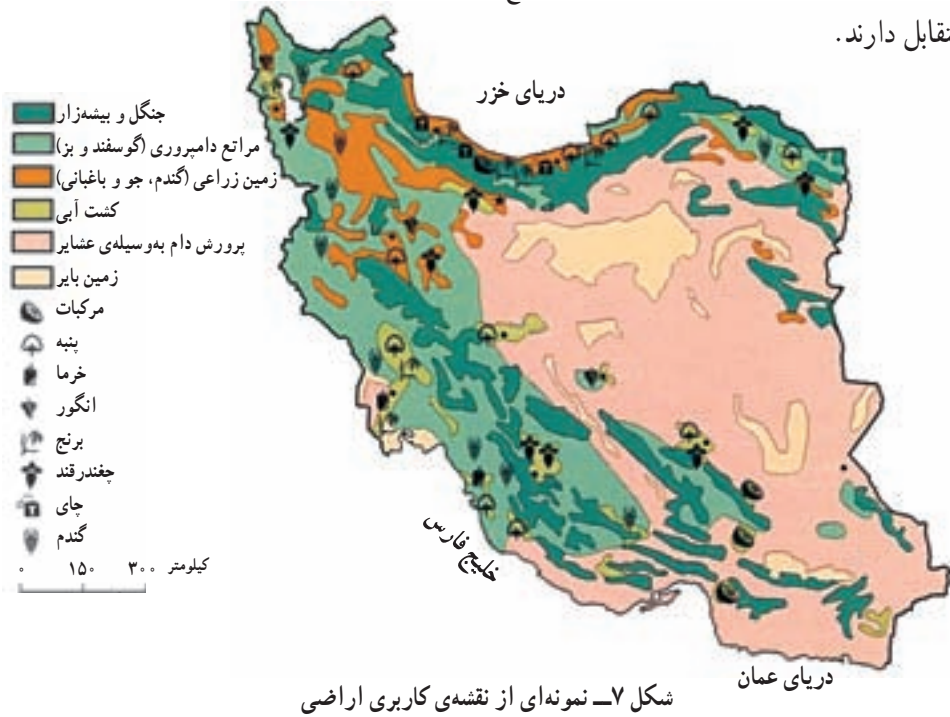
جغرافیا و به‌ویژه جغرافیای کاربردی از مهم‌ترین رشته‌های علمی است که می‌تواند در این زمینه نقش مهمی داشته باشد.

همان‌طور که در شکل ۶ می‌بینید، انسان، فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی او و فضا، عناصر مشترک جغرافیا و آمایش سرزمین را تشکیل می‌دهند. هدف آمایش سرزمین، سازماندهی مطلوب فضا به‌منظور رسیدن به توسعه‌ی پایدار است.



شکل ۶ - نمودار رابطه‌ی جغرافیا و آمایش سرزمین

بنابراین، هدف طرح آمایش سرزمین، توزیع مناسب جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی در سطوح محلی، منطقه‌ای و قاره‌ای است. مکان، بستر این طرح است که در دانش جغرافیا اهمیت بسیار دارد. جغرافیا (با شناخت و ارزیابی منابع) و آمایش سرزمین با ساماندهی فعالیت‌ها ارتباط متقابل دارند.



شکل ۷- نمونه‌ای از نقشه‌ی کاربری اراضی

آمایش سرزمین در اروپا تاریخچه‌ی پیدایش

پس از وقوع جنگ جهانی دوم و بروز وقایع سیاسی و نظامی و زیست محیطی (بمباران شهرها، روستاها، مزارع و ...) کشورهای صنعتی به استفاده‌ی بهتر از سرزمین و توان‌های آن توجه کردند. چنین مسئله‌ای مقدمه‌ی طرح آمایش سرزمین در اروپا شد.

مراحل آمایش سرزمین

امروزه جوامع صنعتی در زمینه‌ی آمایش سرزمین پیشرفت زیادی کرده‌اند که مراحل آن به‌طور خلاصه عبارت است از:

- گردآوری اطلاعات مختلف سرزمین
- تجزیه و تحلیل اطلاعات سرزمینی

● تهیه نقشه‌های آمایش سرزمین و برنامه‌ریزی برای اجرای آن.
 هم‌اکنون شورای آمایش سرزمین اروپا، برنامه‌های آمایش سرزمینی این قاره را در زمینه‌های حمل‌ونقل، محیط زیست و برنامه‌ریزی‌های محلی و منطقه‌ای مشخص کرده است.



شکل ۸- نقشه‌ی کاربری اراضی در حومه‌ی پاریس

اهداف آمایش سرزمین

برای یک پارچه‌سازی الگوهای توسعه، در کشورهای این قاره منشور آمایش سرزمین اروپا چهار هدف اساسی را مورد توجه قرار داده است که عبارت‌اند از:

الف - توسعه‌ی متوازن اجتماعی و اقتصادی مناطق مختلف اروپا
 ب - افزایش کیفیت سطح زندگی شهروندان
 پ - بهره‌برداری آگاهانه و مسئولانه از منابع طبیعی و حفاظت آن
 ت -

سطوح و محتوای آمایش سرزمین در اروپا

برای رسیدن به اهداف آمایش سرزمین باید بین نهادهای گوناگون هماهنگی وجود داشته باشد تا بتوانند برنامه‌هایی را برای تأمین منافع عمومی فراهم کنند. آمایش سرزمین در اروپا در سطوح مختلف به شرح زیر صورت می‌گیرد:

- ۱- در سطح محلی (آمایش توان‌های محلی)
- ۲- در سطح منطقه‌ای (آمایش توان‌های منطقه مانند یک منطقه‌ی ساحلی)
- ۳- در سطح ملی (آمایش توان‌های ملی مانند کشاورزی، صنعت)

۴- در سطح قاره (هماهنگی موضوعات آمایشی کشورهای مختلف).

بهترین سطح برای آمایش سرزمین، سطح منطقه‌ای است؛ در صورتی که در مسیر برنامه‌ریزی‌های ملی انجام شود. آمایش سرزمین در سطح قاره اروپا نیز به منظور هماهنگی میان سیاست‌های آمایش کلبه‌ی کشورهای اروپایی انجام می‌گیرد. آیا می‌توانید دلیل آمایش سرزمین قاره‌ای را با توجه به یک پارچگی محیط زیست قاره تبیین کنید؟ در حال حاضر، آمایش سرزمین در اروپا بر محور مشارکت مردم، هماهنگی بخش‌های مختلف جامعه و نیز فرهنگ و منافع مشترک کلبه‌ی کشورهای این قاره استوار است. آمایش مناطق روستایی، شهری، مرزها، نواحی کشاورزی و صنعتی، مناطق کوهستانی و فعالیت‌های گردشگری با توجه به توسعه‌ی پایدار و آینده‌نگری انجام می‌شود.

بیشتر بدانیم

- ۱- ساختار فضای کل کشور باید با وضعیت متوازی از فضاهای متراکم (شهرهای بزرگ) و مناطق روستایی توسعه داده شود.
- ۲- ساختار فضایی مناطق باید با شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و زیست-بومی (اکولوژیک) متناسب باشد.
- ۳- وضعیت ارتباطات، مسکن، مشاغل و خدمات مناطق عقب‌مانده به میانگین توسعه‌ی آلمان برسد.
- ۴- تراکم جمعیت روستاها و ساختار آبدی‌ها حفظ شود.
- ۵- آینده‌نگری در ارتباط با اکتشاف و استخراج معادن در نظر گرفته شود.
- ۶- مقتضیات دفاع نظامی و غیرنظامی مورد توجه قرار گیرد.
- ۷- به هم‌بستگی میهنی و تاریخی ایالات توجه شود.
- ۸- در تغییر کاربری زمین، سازگاری‌های زیست‌بومی و اکولوژیک محیط با برنامه‌های کشاورزی و جنگل‌داری مورد توجه قرار گیرد.
- ۹- ایالت‌ها می‌توانند با توجه به اصول آمایش ملی به آمایش منطقه‌ای نیز پردازند.

آمایش سرزمین در ایران

با توجه به وسعت، تنوع جغرافیایی، پراکندگی توان‌های محیطی و نیروی انسانی در کشورمان، پرداختن به آمایش سرزمین امری ضروری است. تفکر برنامه‌ریزی آمایش سرزمین در ایران به اواسط دهه ۱۳۴۰ برمی‌گردد. در سال ۱۳۴۵ گزارشی با عنوان «مسئله‌ی افزایش جمعیت شهر تهران و نکاتی پیرامون عمران کشوری» انتشار یافت. از اواخر همین دهه، مذاکرات ایران و فرانسه در مورد آمایش سرزمین مطرح شد.

برای درک بهتر جایگاه آمایش سرزمین در کشورمان، ابتدا باید تاریخ سازماندهی مکانی فعالیت‌ها را مرور کنیم. به‌طور کلی، سازماندهی مکانی فعالیت‌ها در ایران تا انقلاب شکوهمند اسلامی به سه مرحله تقسیم می‌شود:

مرحله‌ی اول: این مرحله شامل کلیه‌ی مناطق کشور است و از نظر زمانی تا اواسط حکومت رضاشاه را دربر می‌گیرد. در این مرحله، برنامه‌ریزی‌های عمرانی به‌طور کلی بدون مطالعات کارشناسی صورت می‌گرفت؛ برنامه‌ریزی شهری و روستایی به مفهوم کنونی آن وجود نداشت و لزوم برنامه‌ریزی در عرصه‌های اجتماعی و اقتصادی محسوس نبود.

مرحله‌ی دوم: در این مرحله که از اواسط سلطنت رضاشاه تا اوایل برنامه‌ی عمرانی پنجم (۱۳۵۶-۱۳۵۳) ادامه داشت، دست‌اندرکاران هنوز به لزوم برنامه‌ریزی‌های اقتصادی و اجتماعی پی نبرده بودند. فقط تعداد کمی از مناطق کشور رشدی بدون برنامه داشتند. برنامه‌های اول تا چهارم هم به توسعه‌ی کشور کمک چندانی نکرده بود. در اوایل برنامه‌ی پنجم و هم‌زمان با افزایش بهای نفت، ضرورت برنامه‌ریزی‌ها آشکار شد.

مرحله‌ی سوم: این مرحله در پاسخ به مشکلات برنامه‌ریزی‌های دوره‌ی قبل (نظیر تمرکز شدید جمعیت، فعالیت‌ها و سرمایه‌ها در تهران و همچنین مشکلات اجتماعی ناشی از آن) آغاز شد. در این مرحله، لزوم سازماندهی فضایی احساس شد و یکی از بخش‌های سه‌گانه‌ی اصلی برنامه‌ی عمرانی ششم (۱۳۶۴-۱۳۵۷) به این موضوع اختصاص یافت. به‌علاوه طرح آمایش سرزمین به‌عنوان ابزار توسعه‌ی فضایی کشور مطرح شد.

مرحله‌ی چهارم: آمایش سرزمین پس از پیروزی انقلاب اسلامی، در اوایل دهه‌ی ۱۳۶۰ بار دیگر به ضرورت آمایش سرزمین توجه شد و مطالعات آن بین سال‌های ۱۳۶۴-۱۳۶۲ انجام پذیرفت. در قانون اجرای اصل چهارم و هشتم (۴۸) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران دولت مکلف است تا دو سال پس از تصویب این قانون و در اجرای اصل چهارم و هشتم (۴۸) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران به‌منظور:

۱- رفع هرگونه تبعیض در استفاده‌ی مناطق (استان‌ها و شهرستان‌ها) مختلف کشور از منابع طبیعی و سرمایه‌های ملی،

۲- فراهم کردن زمینه‌ی رشد همه‌ی مناطق (استان‌ها و شهرستان‌ها) متناسب با استعدادها و با حفظ رقابت سازنده،

۳- توزیع مناسب فعالیت‌های اقتصادی در مناطق (استان‌ها و شهرستان‌ها) مختلف کشور،

۴- استفاده‌ی بهتر از قابلیت‌ها و مزیت‌های نسبی، در راستای نقش منطقه‌ای و بین‌المللی کشور. با مطالعات و بررسی‌های کارشناسانه و ملاحظه‌ی میزان سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در سال‌های گذشته و شاخص‌های توسعه‌یافتگی مناطق (استان‌ها و شهرستان‌ها) طرح آمایش سرزمین (توزیع متناسب جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی در فضای ملی) تهیه و اقدامات قانونی لازم برای اجرای آن از آغاز سال ۱۳۸۳ به عمل آمد. قانون فوق در جلسه‌ی علنی روز ۱۳۸۰/۵/۲۴ مجلس شورای اسلامی تصویب شد و در تاریخ ۱۳۸۰/۶/۱۱ به تأیید شورای نگهبان رسید.

در سال‌های اخیر، نهادهای اصلی حکومت جمهوری اسلامی ایران بر این مسئله تأکید کرده‌اند که توسعه‌ی بدون برنامه‌ی مناطق باید مهار شود و هرگونه برنامه‌ریزی مبتنی بر اصول آمایش سرزمینی باشد. در اوایل سال ۱۳۷۸ در سیاست‌های کلان برنامه‌ی پنج‌ساله‌ی سوم بر چارچوب‌های زیر به‌عنوان «اصول کلی آمایش سرزمینی کشور» تأکید شد.

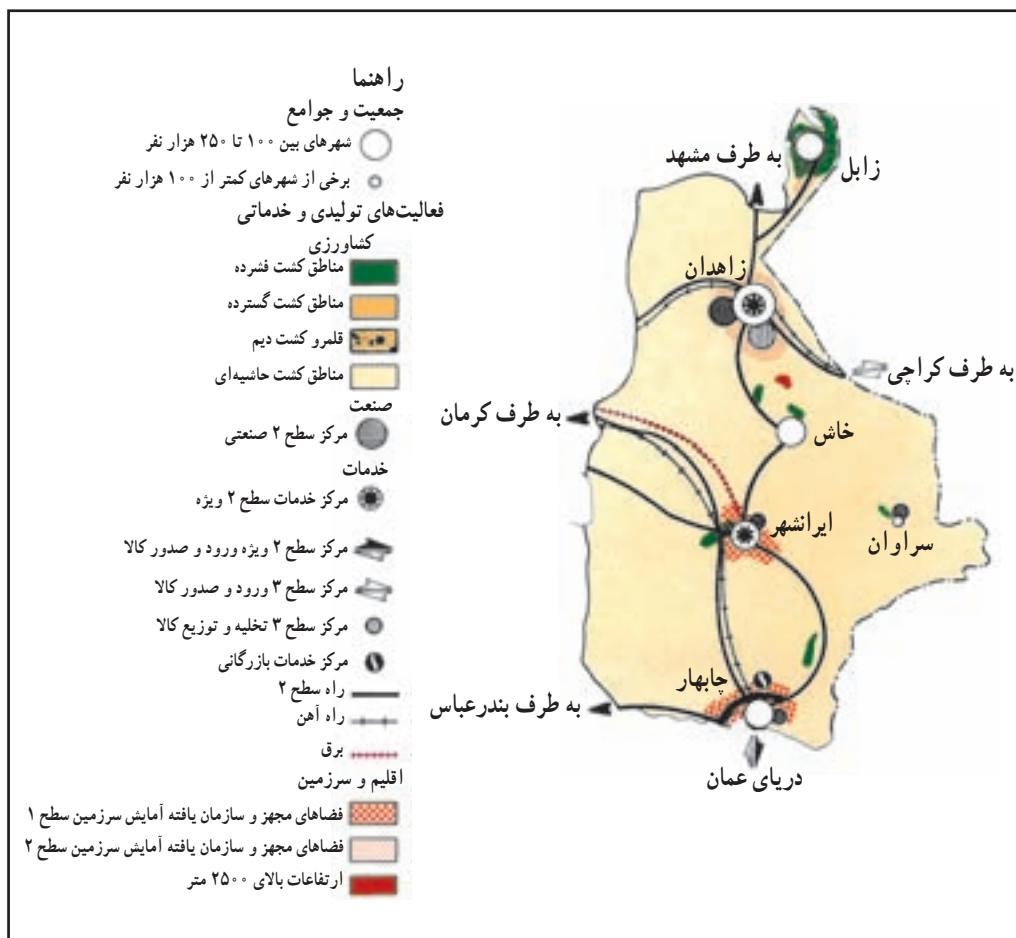
- ملاحظات امنیتی و دفاعی
- وحدت و یک پارچگی سرزمین
- حفاظت محیط زیست و احیای آن
- کارایی و بازدهی اقتصادی
- گسترش عدالت اجتماعی و محرومیت‌زدایی
- حفظ هویت اسلامی و میراث فرهنگی.

همان‌طور که گفتیم، در کشور ما آمایش سرزمین دارای ابعاد ارزشی، سیاسی، قانونی، علمی و هنری است.

سطوح و فرایند آمایش سرزمین در ایران

۱- تهیه‌ی طرح کلان ملی: این طرح چارچوبی کلان برای اقدامات مربوط به سرزمین است که براساس آن فعالیت‌های بخش‌های کشاورزی، صنایع و بازرگانی و خدمات کشور شناسایی و

خط‌مشی‌های آینده برای برنامه‌ی توسعه‌ی ملی مشخص می‌شود.

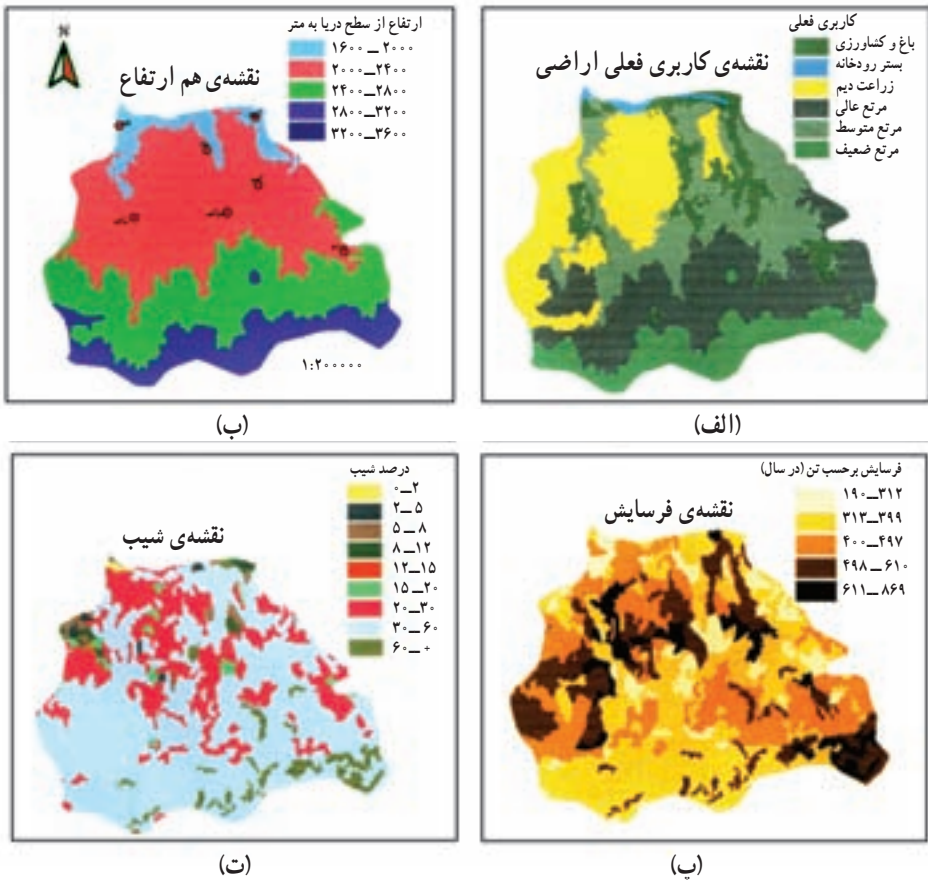


شکل ۹- زمینه‌ی طرح پایه‌ی آمایش استان سیستان و بلوچستان در چارچوب طرح پایه‌ی آمایش سرزمین

۲- آمایش در سطح منطقه‌ای: این مرحله، شامل شناسایی و ارزیابی محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در سطح یک منطقه و تهیه‌ی طرح آمایش آن‌ها براساس اهداف موردنظر در مرحله‌ی قبلی است. پس از تهیه‌ی طرح کلان ملی، با توجه به این که مناطق جغرافیایی ایران از توان‌ها و قابلیت‌های متفاوتی برخوردارند، در هر منطقه، برنامه‌ی آمایش همان منطقه تهیه می‌شود؛ برای مثال، در برخی مناطق قابلیت‌ها مبتنی بر فعالیت‌های گردشگری و در بعضی، مبتنی بر فعالیت‌های کشاورزی یا صنعتی است. در نواحی ساحلی رویکرد آمایش مخصوص به خود و ویژه‌ی نواحی ساحلی است.

برای آمایش توان‌های یک منطقه ابتدا نقشه‌ی قابلیت‌های آن منطقه را تهیه می‌کنند. نقشه‌ی اقلیم، نقشه‌ی هیدرولوژی (آب‌های سطحی و زیرزمینی)؛ نقشه‌ی ناهمواری‌های سطحی زمین (ژئومورفولوژی)، خاک و نقشه‌ی پراکندگی گیاهی و جانوری از جمله نقشه‌های لازم برای ارزیابی توان محیط زیست یک منطقه‌اند.

هریک از این نقشه‌ها دربردارنده‌ی اطلاعات زیادی درباره‌ی توان‌های محیطی یک منطقه است. با استفاده از این نقشه‌ها می‌توان به محدودیت منابع سرزمین برای کاربری موردنیاز پی برد. همچنین می‌توان واحدهای زیست محیطی^۱ مشابه را شناسایی کرد و سپس به برنامه‌ریزی و آمایش آن‌ها پرداخت. در شکل ۱۰ تعدادی از نقشه‌های موردنیاز برای آمایش اراضی کشاورزی نشان داده شده است.



شکل ۱۰ - چند نمونه از نقشه‌های موردنیاز برای آمایش سرزمین

۱ - مناطقی که توان زیست محیطی مشابهی دارند، مناطق زیست محیطی همگن خوانده می‌شوند.

۳- تهیهی برنامه‌های توسعه و آینده‌نگری: پس از تعیین برنامه‌های ملی و شناسایی توان‌های محیطی مناطق، طرح‌ها جنبه‌ی عملیاتی به خود می‌گیرند. در این مرحله، هماهنگی ارگان‌ها و نهادها با پروژه‌ها و طرح‌های آمایشی بسیار اهمیت دارد.

در برنامه‌ی آمایشی همواره باید آینده‌نگری مورد توجه باشد؛ مثلاً با توجه به رشد جمعیت در یک منطقه و توسعه‌ی اقتصادی آن، محدودیت شبکه‌های ارتباطی و توسعه‌ی حمل و نقل برای سال‌های آینده مورد توجه و برنامه‌ریزی قرار گیرد. به نظر شما برای آمایش و برنامه‌ریزی حمل و نقل در یک منطقه در آینده چه نقشه‌هایی لازم است؟

نتایج نهایی طرح آمایش سرزمین در ایران

آمایش سرزمین در واقع مهم‌ترین برنامه‌ی جامع توسعه‌ی ملی است که در آن توان‌ها و محدودیت‌های مناطق مختلف جغرافیایی برای توسعه‌ی ملی و پایدار مورد توجه قرار می‌گیرد. در پایان به دو نمونه از نتایج آمایش سرزمین اشاره می‌کنیم.

الف - در زمینه‌ی جمعیت

- پیش‌بینی تحولات جمعیت کشور طی سال‌های مورد برنامه‌ریزی
- تعیین محدوده‌های روستایی با توجه به اولویت‌های توسعه‌ی آن‌ها
- منطقه‌بندی کشور براساس وضعیت مهاجرتی آن (مهاجرفرستی، مهاجرپذیری).

ب - در زمینه‌ی فعالیت‌های اقتصادی

- ناحیه‌بندی کلان قلمروهای کشاورزی
 - ناحیه‌بندی صنایع و خدمات کشور براساس میزان توسعه‌یافتگی
 - تعیین مناطق معدنی با عملکرد ملی
 - سطح‌بندی مراکز اصلی گردشگری با عملکرد ملی و بین‌المللی
 - مکان‌یابی راه‌ها، فرودگاه‌ها، خطوط انرژی
 - تعیین محدوده‌های جدید برای شهرها
 - تعیین مراکز صنعتی کشور و درجه‌ی توسعه‌یافتگی آن‌ها.
- برنامه‌ی آمایش سرزمین می‌تواند در ترسیم چشم‌انداز توسعه‌ی یک کشور نقش مهمی داشته باشد. در این روند مطالعات جغرافیایی به تهیه‌ی برنامه‌ی آمایش سرزمین بسیار کمک می‌کند.



شکل ۱۱- مدلی از آمایش سرزمین در سطح محلی

فعالیت

- ۱- سه مورد از اهداف اساسی آمایش سرزمین در اروپا را بنویسید.
- ۲- آمایش سرزمین در کشور ما، تا انقلاب اسلامی، چه مرحله‌ای را طی کرده است؟
- ۳- در سال‌های اخیر، نهادهای اصلی نظام جمهوری اسلامی بر چه عواملی به عنوان اصول کلی آمایش کشور تأکید کرده‌اند؟
- ۴- سطح منطقه‌ای آمایش سرزمین در کشورمان را به اختصار توضیح دهید.
- ۵- نتایج نهایی آمایش سرزمین در بخش اقتصادی کدام‌اند؟ (۴ مورد)

