

## فصل دوم

# جغرافیای حمل و نقل



حمل و نقل یکی از مهم ترین فعالیت های انسانی در جهان امروز است و نقش مهمی در اقتصاد و روابط بین مکان ها و نواحی دارد. سامانه ها (سیستم ها)ی حمل و نقل، مردم و انواع فعالیت های اقتصادی را در داخل کشورها یا در سطح بین المللی به هم پیوند می دهند. در سال ۲۰۱۶ میلادی، حجم تجارت دریایی در جهان بالغ بر ۱۰/۳ میلیارد تن بوده است. در همین سال، حدود ۳/۵ میلیارد نفر مسافر با هواپیما در جهان جابه جا شده اند و بیش از ۹۰ میلیون دستگاه خودرو فقط در یک سال تولید شده است. آمارها نشان می دهد که در نیم قرن اخیر، میزان حمل و نقل و ارتباطات در جهان افزایش چشمگیری یافته است و تقاضا برای جابه جایی مسافر و بار هر روز بیشتر می شود. شما در این فصل با اهمیت و ضرورت شبکه های حمل و نقل، شیوه های حمل و نقل و همچنین برخی راهکارهای مدیریت آنها آشنا می شوید.

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

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

### گسترش حمل و نقل از گذشته تا امروز



نقاشی سومری - چرخ و ارابه

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

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

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

تا پیش از انقلاب صنعتی (۱۸۷۰-۱۸۰۰ م)، وسایل حمل و نقل زمینی به کندی و با صرف زمان زیاد، مسافت‌های طولانی را طی می‌کردند و فقط میزان کمی بار را می‌توانستند حمل کنند. در خشکی‌ها، نیروی انسان و چارپایان عامل حرکت مسافر و بار و در دریاها نیروی باد محرک کشتی‌ها بود. اختراع موتور بخار تحول بزرگی در حمل و نقل آبی و ریلی به وجود آورد.

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

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



لوکوموتیو بخار قدیمی



خودروهای قدیمی مربوط به نیمه اول قرن بیستم

- طی جنگ جهانی دوم (۱۹۴۵-۱۹۳۹م) اولین هواپیمای جت در آلمان ساخته شد. موتور جت توان بیشتری داشت و موجب شد هواپیماهای مسافربری بزرگتری ساخته شود و هواپیماهای جت مسافربری در آسمان به پرواز درآیند. بعدها با تولید هواپیماهای بوئینگ، حمل و نقل هوایی در سراسر جهان گسترش یافت.
  - در نیم قرن اخیر سه عامل موجب گسترش و تحول در صنعت حمل و نقل شده است: ۱- افزایش جمعیت و تقاضا برای حمل و نقل، ۲- گسترش تجارت و اقتصاد جهانی، ۳- پیشرفت‌های علمی و فناوری در تولید وسایل حمل و نقل.
- امروزه کشتی‌های غول پیکر کانتینری و نفت کش‌ها، هواپیماهای مسافربری پهن پیکر، قطارهای تندرو و انواع خودروهای شخصی و عمومی جابه‌جایی انسان و انواع کالا را بین مکان‌های مختلف به طور چشمگیری افزایش داده‌اند.



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



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

## نقش و اهمیت حمل و نقل

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

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

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

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

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

## جغرافیا و حمل و نقل

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

**جغرافیای حمل و نقل** شاخه‌ای از دانش جغرافیاست که جابه‌جایی انسان، بار و اطلاعات را در سطح زمین مطالعه می‌کند و به بررسی الگوهای پراکندگی و شیوه‌های حمل و نقل و تأثیرات آنها بر محیط به منظور برنامه‌ریزی و مدیریت مطلوب منطقه‌ای می‌پردازد.

از آنجا که حمل و نقل در فعالیت‌های اقتصادی و مکان‌گزینی واحدهای تولیدی، خدماتی و تجاری نقش مهمی دارد، جغرافیای حمل و نقل، شاخه‌ای از **جغرافیای اقتصادی\*** محسوب می‌شود.

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

### شیوه‌های حمل‌ونقل

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



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

### حمل‌ونقل جاده‌ای

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

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



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

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



آزاد راه قزوین - رشت - ایران



آزادراه - لهستان

## بیشتر بدانیم



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

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

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

## حمل و نقل جاده‌ای در ایران

تا پیش از انقلاب اسلامی مجموع طول راه‌های ایران کمتر از ۵۰ هزار کیلومتر بود. در سال ۱۳۹۴ ایران دارای بیش از ۲۰۰ هزار کیلومتر راه بوده است. تعداد و مسافت آزاد راه‌ها و بزرگراه‌های کشور نسبت به یک دهه قبل به ترتیب دو و سه برابر شده است. آزادراه‌های تهران - کرج - قزوین و تهران - قم از پرتردترین آزادراه‌های کشورند. طبق آمارهای راهنمایی و رانندگی، در سال ۱۳۹۶ تعداد خودروهای پلاک شده ایران از مرز ۲۰ میلیون گذشته است.

## فعالیت

اطلس راه‌ها

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



### راهنما

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

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

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

## وضعیت آماری حمل و نقل جاده‌ای در کشور (۱۳۹۴)

تعداد پایانه‌های مرزی باری و مسافری فعال	تعداد پایانه‌های باری بهره‌بردار	تعداد پایانه‌های عمومی مسافری فعال	طول راه‌های روستایی شوسه	طول راه‌های روستایی آسفالت	طول راه‌های فرعی	طول راه‌های اصلی	طول بزرگراه‌ها	طول آزادراه‌ها
۲۳ واحد	۷۰ واحد	۲۹۳ واحد	۲۴۵۸۲ کیلومتر	۱۰۳۸۱۳ کیلومتر	۴۳۶۲۸ کیلومتر	۲۳۸۷۹ کیلومتر	۱۵۴۶۲ کیلومتر	۲۴۰۱ کیلومتر
۳۶۰ میلیون تن					میزان کالای حمل شده در سطح کشور (با بارنامه)			
۱۷۹ میلیون نفر					تعداد مسافر جابه‌جا شده در سطح کشور (با صورت وضعیت)			

مأخذ: سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

## حمل و نقل ریلی

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

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

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





## قطارهای پر سرعت

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



ایستگاه قطارهای پرسرعت - شینکانزن - ژاپن



قطار پر سرعت - شانگهای - چین

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

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

## پراکندگی شبکه‌های ریلی در جهان

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

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

(ارقام تقریبی و گرد شده است.)

## حمل و نقل ریلی در ایران

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

وضعیت آماری حمل و نقل ریلی ایران (۱۳۹۵)

طول خطوط ریلی ایران	تعداد مسافران جابه جا شده	میزان بار جابه جا شده
۱۳۴۳۷ کیلومتر	۲۴ میلیون نفر	۳۵ میلیون تن

مأخذ: شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران

در حال حاضر، قطار پرسرعت در کشور موجود نیست و سرعت قطارها حداکثر ۱۶۰ کیلومتر در ساعت است.

مسیر جلفا - تبریز (۱۴۸ کیلومتر) تنها خط برقی کشور است. مهم ترین پروژه های در دست اجرای شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران نیز عبارت اند از:

- احداث راه آهن سریع السیر (قطار پرسرعت) تهران - قم - اصفهان (به طول ۴۱۰ کیلومتر)

- برقی کردن راه آهن تهران - مشهد (به طول ۱۰۰۰ کیلومتر).



قطارباری - ایران



داخل کابین لوکوموتیو مسافربری - ایران



محور جنوب - بلاک بیشه - سپید دشت - لرستان



ایستگاه شیرگاه نرسیده به قائم شهر



## فعالیت

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

محور شمال - زرین دشت - مازندران



## حمل و نقل آبی

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

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



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

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



کشتی کانتینری



کشتی رو-رو

## حمل و نقل آبی در ایران

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

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

۱- (Ro-Ro) مخفف Roll On- Roll Off است.

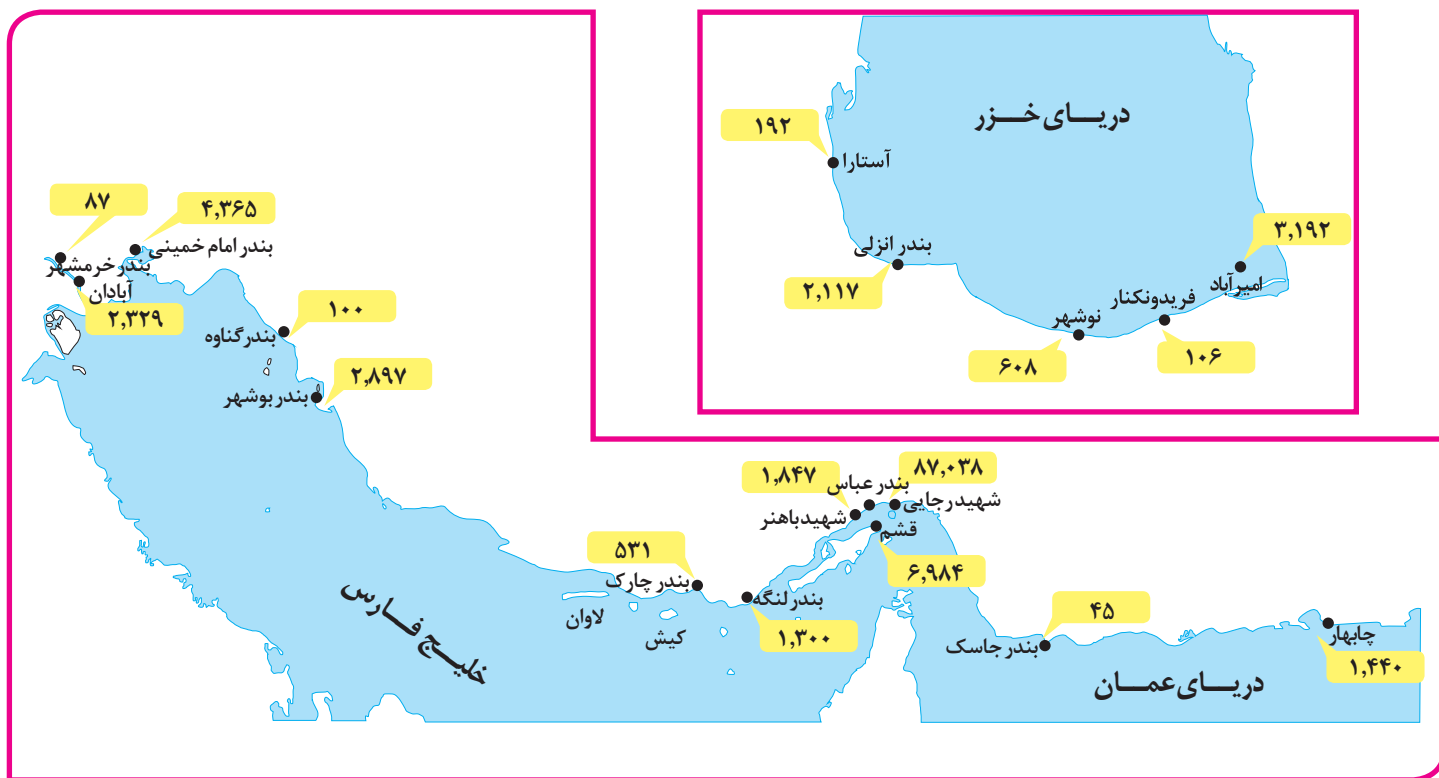
در سال ۱۳۹۶ عملکرد بارگیری و تخلیه کالا شامل فرآورده‌های نفتی، کالاهای اساسی، فلزی، ساختمانی و معدنی، ماشین‌آلات و منسوجات و ... در کل بنادر کشور بیش از ۱۵۶ میلیون تن بوده است. علاوه بر آن، حدود ۱۸ میلیون نفر مسافر به بنادر مسافری کشور وارد و از آنجا خارج شده‌اند و پرتددترین بنادر مسافری به ترتیب بندر قشم، شهید حقانی (بندرعباس)، چارک و خرمشهر بوده‌اند.



بندر امیرآباد - استان مازندران



بندر شهید رجایی - مهم‌ترین بندر کانتینری ایران



میزان تخلیه و بارگیری کالا در بنادر فعال تحت نظارت سازمان بنادر و دریانوردی ۱۳۹۶ (واحد: هزار تن)

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

## حمل و نقل هوایی

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

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



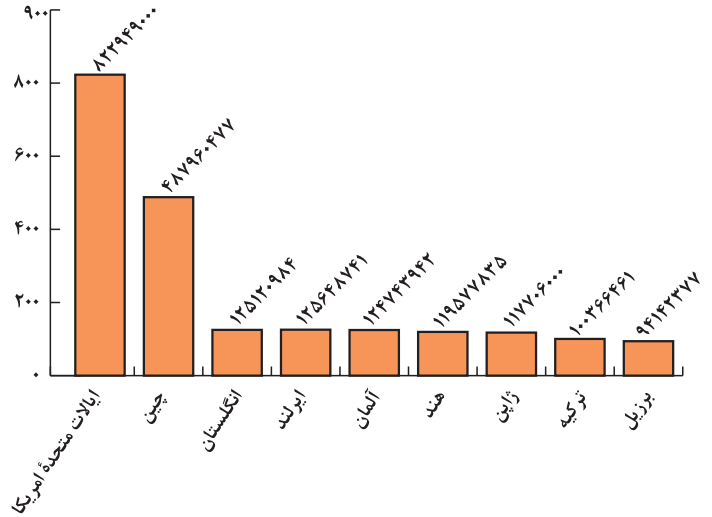
آنتونوف ۲۲۵، بزرگ ترین هواپیمای باری جهان با قابلیت حمل ۲۵۰ تن بار



فرودگاه اینچون - کره جنوبی

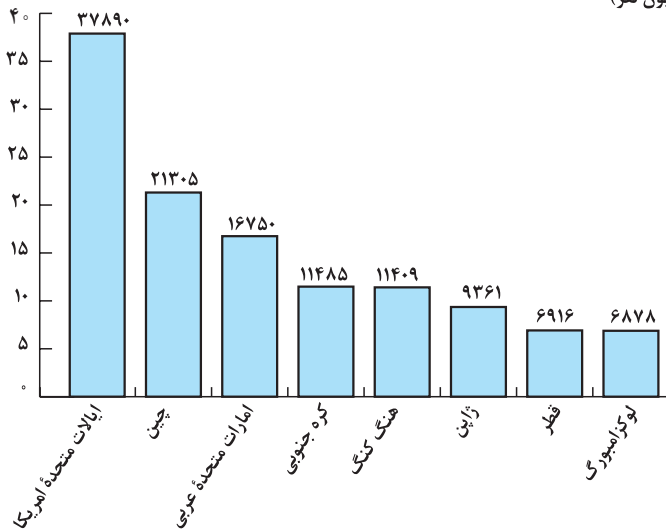
کشورهایی که بیشترین تعداد مسافر از فرودگاه‌های آنها به داخل یا خارج پرواز کرده‌اند (۲۰۱۷ میلادی)

تعداد مسافران (میلیون نفر)



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

میلیارد تن - کیلومتر



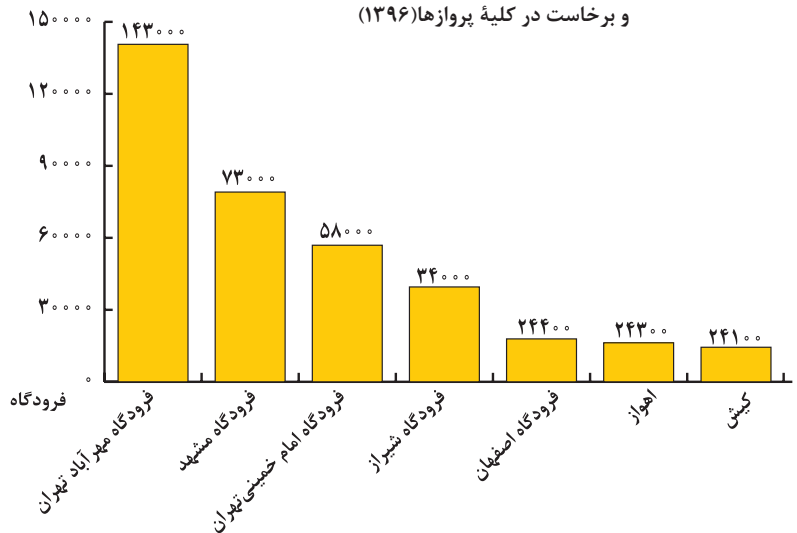
### حمل و نقل هوایی در ایران

در سال ۱۳۹۴ تعداد کل فرودگاه‌های کشور بیش از ۵۴ فرودگاه و مجموع مسافران جابه‌جا شده از طریق پروازهای داخلی و خارجی بیش از ۲۸ میلیون نفر بوده است. در همین سال، ۸۶/۴ هزارتن بار با هواپیما جابه‌جا شده است. حدود ۶۰٪ نشست و برخاست هواپیماهای کشور مربوط به سه فرودگاه است به نمودار زیر توجه کنید.



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

پرتودرندترین فرودگاه‌های کشور از نظر نشست و برخاست در کلیه پروازها (۱۳۹۶)



فرودگاه بین المللی مهرآباد



## حمل و نقل از طریق خطوط لوله



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



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



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

معمولاً سیالات، یعنی مایعات و گازها، از طریق خطوط لوله از مکانی به مکان دیگر فرستاده می‌شود. یکی از کاربردهای مهم این روش، انتقال نفت خام و فراورده‌های نفتی، گاز و مواد پتروشیمی است که در داخل یک کشور یا بین کشورها صورت می‌گیرد. لوله‌های نفتی عمدتاً از فولاد ساخته شده‌اند و ممکن است در زیر زمین کار گذاشته شوند یا از روی زمین و یا حتی بستر دریا عبور کنند. بر سر راه لوله‌ها ایستگاه‌های پمپاژ وجود دارد. گاز طبیعی، نفت خام و فراورده‌های نفتی با فشار به درون لوله‌ها رانده می‌شوند. در نزدیکی برخی مکان‌های توزیع فراورده‌هایی مانند گاز شهری، ایستگاه‌های فشار شکن یا اُفت فشار قرار می‌دهند.

از مزایای خطوط لوله، انتقال حجم عظیمی از مایعات به طور شبانه‌روزی است که بسیار مقرون به صرفه است. انتقال مواد از طریق لوله کمتر به محیط زیست آسیب می‌رساند. با این حال، احداث و تعمیر لوله‌ها و ایستگاه‌های واسطه‌ای به سرمایه‌گذاری فراوان نیاز دارد. همچنین، خطوط لوله از نظر حوادث غیر مترقبه مانند زلزله یا جنگ به مراقبت زیاد نیاز دارند؛ زیرا ممکن است باعث انفجار و آتش‌سوزی شوند. البته امروزه با به‌کارگیری تجهیزات هوشمند، مواردی چون صدمات، نشست مواد و حتی خوردگی لوله‌ها به سرعت به ایستگاه‌ها اعلام می‌شود. در سال ۲۰۱۴ میلادی بیش از ۳/۵ میلیون کیلومتر خط لوله در سراسر جهان وجود داشته است.

## حمل و نقل از طریق خطوط لوله در ایران

نخستین گام برای احداث خط لوله سراسری، که فراورده‌های نفتی را از پالایشگاه آبادان به مرکز یعنی تهران می‌رساند، در سال ۱۳۳۶ برداشته شد و از آن زمان، خطوط لوله همواره در حال گسترش بوده است. نفت خام از طریق خطوط لوله از چاه‌ها به پالایشگاه منتقل می‌شود. سپس فراورده‌های نفتی نظیر نفت سفید، گازوئیل، و بنزین با لوله به مخازن و انبارهای سراسر کشور منتقل می‌شوند و از مخازن نیز با تانکر به جایگاه‌های سوخت حمل می‌شوند. اساس کار شبکه گازرسانی کشور نیز استفاده از



خطوط لوله است. امروزه ایران با در اختیار داشتن بیش از ۱۴۰۰۰ کیلومتر خط لوله نفت و حدود ۳۸۰۰۰ کیلومتر خطوط لوله اصلی (فشار قوی) گاز طولانی‌ترین خطوط لوله نفت و گاز را در میان کشورهای عضو اوپک دارد. در عرصه تجارت جهانی، کشور ما گاز طبیعی را از طریق خطوط لوله به کشورهای ترکیه، عراق، آذربایجان و ارمنستان صادر می‌کند و برنامه‌هایی نیز برای صدور گاز به دیگر کشورهای همسایه یا کشورهای دور دست دارد. همچنین کشور ما قابلیت ایجاد خطوط لوله ترانزیت برای ارسال فرآورده‌ها

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

### بیندیشیم

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

### فعالیت

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

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

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

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

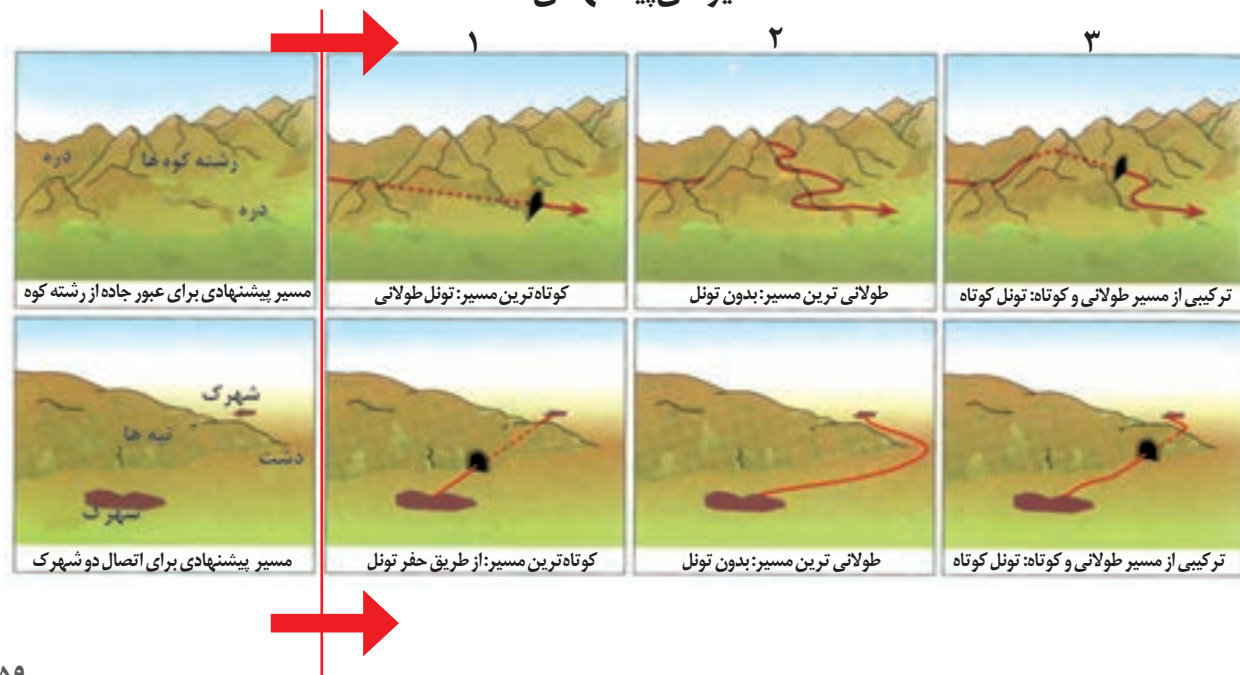
**مدیریت حمل و نقل** عبارت است از کلیه فعالیت‌های برنامه‌ریزی و اجرایی با هدف بهینه کردن سامانه‌های حمل و نقل. **حمل و نقل پایدار** یعنی حمل و نقلی که در آن نیازهای مربوط به حمل و نقل به خوبی رفع شود و دسترسی عادلانه همه مردم، ایمنی آنها و سلامت محیط‌زیست در برنامه‌ریزی برای حال و آینده آن در نظر گرفته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

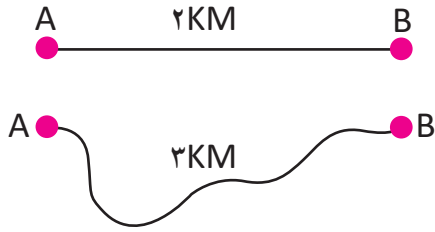
به طور کلی، در مدیریت و برنامه‌ریزی حمل و نقل به عواملی چون دسترسی، نوع و حجم محموله‌ها، سرعت و زمان انتقال، هزینه، تقاضا، ویژگی‌های طبیعی، محیط زیست و ایمنی توجه می‌شود. اکنون این عوامل را بررسی می‌کنیم.

### دسترسی (مسیرها و شبکه‌ها)

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

#### مسیرهای پیشنهادی





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

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

همان‌طور که گفته شد، هرچه میزان انحراف یا پیچ‌وخم‌ها کمتر باشد، احداث راه آسان‌تر و کم‌هزینه‌تر است. میزان انحراف از مسیر مستقیم را می‌توان محاسبه کرد و درصد آن را به دست آورد. به این میزان، «شاخص انحراف» گفته می‌شود. شاخص مطلوب یعنی بدون هیچ‌گونه انحراف، ۱۰۰ در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، در مثال روبه‌رو شاخص ۱۵۰ به معنای آن است که کوتاه‌ترین مسیر ممکن برای ساختن راه بین دو مکان A و B، برابر مسیر مستقیمی است که آن دو مکان را به یکدیگر مربوط می‌کند.

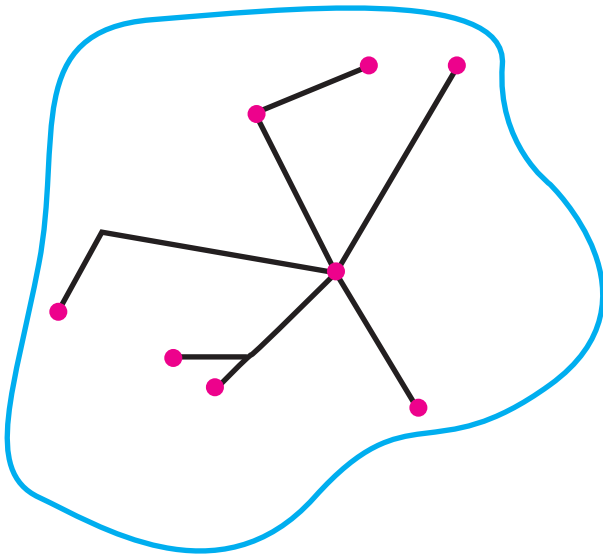
**شبکه:** شبکه عبارت است از تعدادی مکان‌های جغرافیایی که به صورت یک سامانه (سیستم) به وسیله مسیرهایی به یکدیگر پیوند داده شده‌اند.

هر شبکه از دو بخش اصلی تشکیل می‌شود:

۱- گره‌ها یا نقاطی که به وسیله مسیرها به هم مربوط می‌شوند؛

۲- مسیرها یا خطوطی که بین مکان‌ها قرار گرفته‌اند.

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



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

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

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

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

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

## فعالیت

- با توجه به نقشه منطقه فرضی، ماتریس الف و ب را برای شبکه راه ها رسم کنید. سپس بگویید کدام مکان ها مطلوب ترین و نامطلوب ترین دسترسی را دارند.
- طول مسیر مستقیم بین رودبار و دستگرد ۴ کیلومتر است. ولی احداث یک راه مستقیم بین این دو مکان میسر نبوده است. با توجه به نقشه شاخص انحراف را برای این مسیر حساب کنید.



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

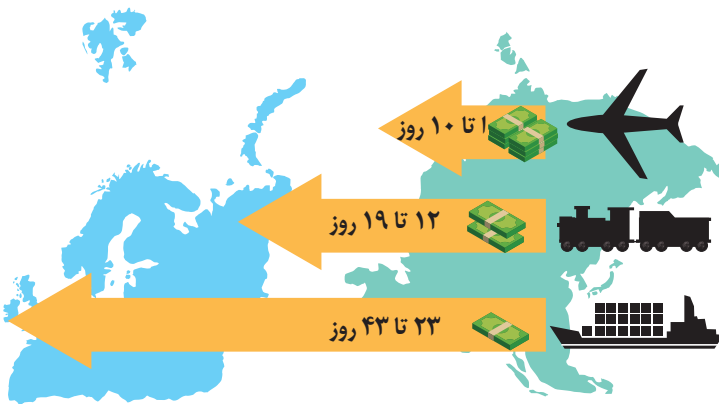
## نوع و حجم محموله

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

## سرعت و زمان

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

## هزینه‌ها



طرح‌واره رابطه بین زمان و هزینه شیوه‌های مختلف حمل و نقل

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

## تقاضا

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

## ویژگی‌های طبیعی

ویژگی‌های طبیعی نواحی بر مدیریت سامانه‌های حمل و نقل تأثیر می‌گذارند. آب و هوا بر حمل و نقل تأثیر مستقیم دارد. برای مثال، در کشورهای اسکانديناوی با توجه به زمستان‌های سخت، بارش برف و یخبندان، تجهیزات خاصی در پاک‌سازی جاده‌ها یا احداث فرودگاه‌ها به کار می‌رود. نوع سواحل از نظر بریدگی یا مخاطرات محیطی مانند سونامی\* یا طوفان‌های موسمی بر احداث و مدیریت

بندرگاه‌ها تأثیر می‌گذارد. احداث خط آهن در نواحی مرتفع و تپه ماهوری با نواحی مسطح فرق دارد. بنابراین، با توجه به تأثیر ویژگی‌های طبیعی و هزینه‌های فناوری اجرای طرح‌های حمل و نقل باید مطالعه و بررسی شود.

## حفظ محیط زیست



اتوبوس هیبریدی\* (دیزل - الکتریکی) فرانسه

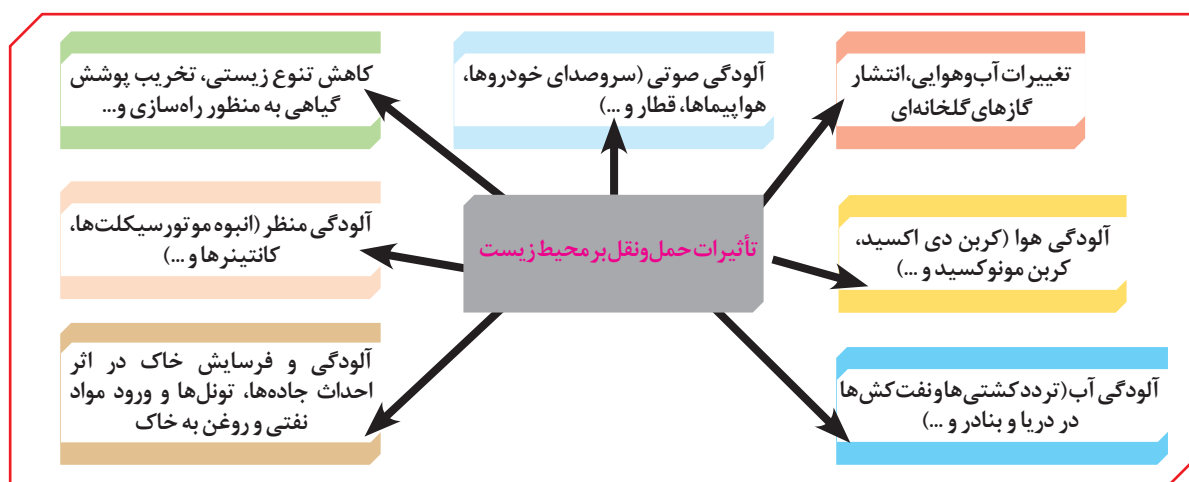
توسعه حمل و نقل نگرانی‌های جدی دربارهٔ حفظ محیط زیست به وجود آورده است. مشکلات زیست محیطی ناشی از حمل و نقل از دو جنبه قابل توجه است:

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

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

### ب) تأثیر حمل و نقل بر محیط زندگی

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



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



پایش حمل و نقل جاده‌ای - ایران



پایش مسافران و چمدان‌ها با تجهیزات ویژه، فرودگاه برلین - آلمان



علائم ایمنی در حاشیه خطوط لوله نفت - ایران

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

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

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

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

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

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



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

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

### حمل و نقل چندوجهی

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

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



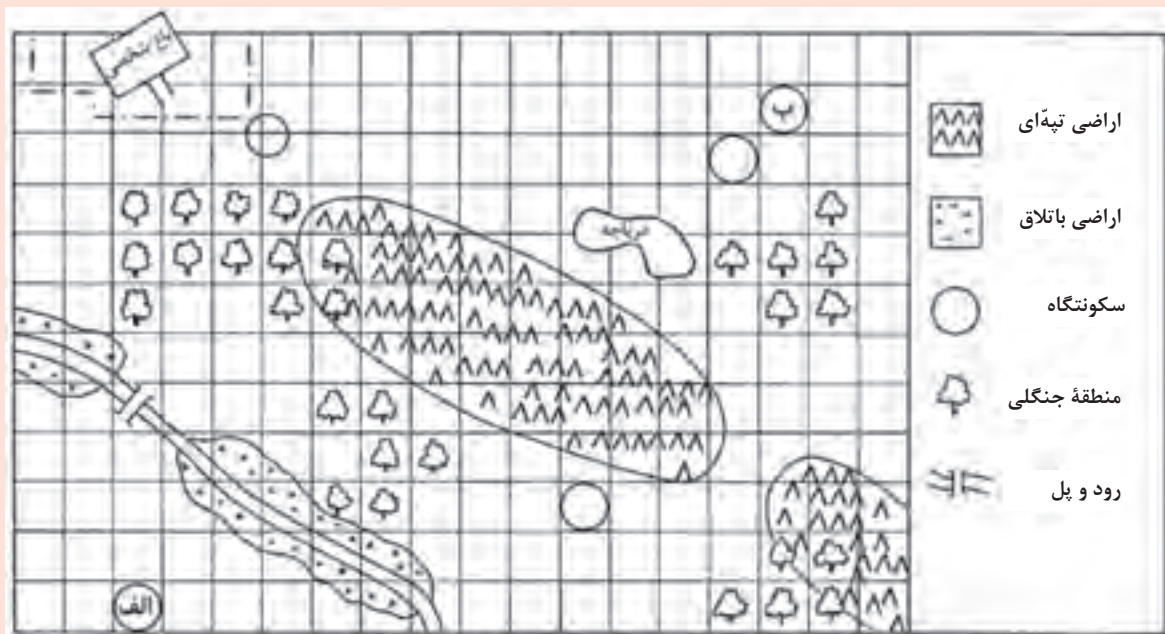
حمل بار با استفاده از کشتی و قطار - بندر امام خمینی تبریز

## فعالیت

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

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

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



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

## مدیریت حمل و نقل شهری

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

با توجه به آنچه گفته شد، حمل و نقل یکی از اساسی‌ترین نیازهای روزانه مردم شهرهاست. البته علاوه بر جابه‌جایی‌های روزانه، شهرهایی که مقصد گردشگری هستند، باید وسایل حمل و نقل مناسب برای گردشگران را نیز فراهم کنند. از این رو، مدیریت حمل و نقل درون‌شهری یکی از موضوعات مهم شهرها در چند دهه اخیر بوده است.

## مشکلات حمل و نقل شهری

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

- ترافیک، که موجب می‌شود مردم مدت زمان زیادی را در حالت توقف یا حرکت کند خودروها سپری کنند.
- ساعت اوج ترافیک (پیک ترافیک) به ساعاتی از شبانه‌روز گفته می‌شود که در آن میزان حضور وسایل نقلیه و عابران در خیابان‌های شهر به اوج خود می‌رسد.
- آلودگی هوا و افزایش بیماری‌های تنفسی، سردرد، خستگی، استرس و فشارخون، که از مشکلات مهم شهرهای بزرگ‌اند.
- آلودگی صوتی و آلودگی منظر ناشی از سروصدای خودروها و موتورسیکلت‌ها و خودروهای فرسوده
- مشکل کمبود پارکینگ و اتلاف وقت برای پارک کردن خودروها
- هزینه‌ی احداث بزرگراه‌ها و خرید و تعمیر ناوگان حمل و نقل عمومی شهری.



ترافیک، داکا - بنگلادش



ترافیک، مسکو - روسیه

## راهکارهای بهبود حمل و نقل شهری

برنامه‌ریزان تلاش کرده‌اند که برای مقابله با مشکلات حمل و نقل شهری تدابیری بیندیشند. گسترش حمل و نقل عمومی مهم‌ترین راهکار بهبود حمل و نقل شهری است. سامانه حمل و نقل عمومی یعنی سامانه‌ای که در آن مسافران با خودرویی که مالک آن هستند، سفر نکنند

و سفرهای درون شهری به صورت جمعی و مشترک انجام شود. البته از گذشته در شهرها تاکسی‌ها، اتوبوس‌ها و مینی‌بوس‌ها وظیفه حمل و نقل عمومی را برعهده داشته‌اند.

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

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



مونوریل، قطار هوایی است که بیشتر در مناطق گردشگری و محوطه نمایشگاه‌ها و پارک‌ها کاربرد دارد و هزینه احداث آن زیاد است؛ وارانتال - هند

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



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



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



اتوبوس برقی - سن پترزبورگ - روسیه

● **استفاده از اتوبوس‌های برقی:** این اتوبوس‌ها سابقه‌ای بسیار طولانی دارند و هوا را آلوده نمی‌کنند و عمر موتورشان زیاد است. البته گسترش شبکه برق‌رسانی برای آنها، هزینه‌بر است. در سال ۲۰۱۳ م. در بیش از ۳۰۰ شهر پایتختی از اتوبوس‌های برقی استفاده شده است. در ایران فقط در تهران چند مسیر اتوبوس برقی وجود دارد.

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

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

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

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



آمد و شد با دوچرخه - مکزیکوسیتی



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



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

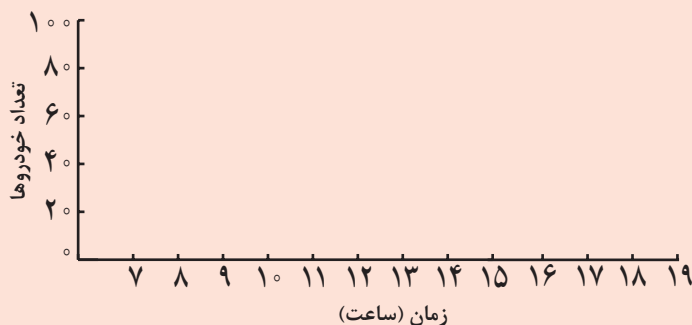
● در مدیریت حمل و نقل شهری، دسترسی عادلانه همهٔ اقشار و طبقات اجتماعی به وسایل حمل و نقل با حداقل هزینه باید در نظر گرفته شود. همچنین برای افراد کم‌توان و دچار معلولیت یا افرادی که برای دفاع از وطن به افتخار جانبازی نائل شده‌اند، تسهیلات لازم ایجاد شود.

● ترویج پیاده‌روی و ایجاد مسیرهای پیاده‌رو، تشویق مردم به استفاده از خودروهای هیبریدی، تعیین محدوده‌های ممنوعه برای رفت و آمد خودروهای شخصی (طرح ترافیک) و ایجاد پارکینگ‌های طبقاتی از جمله کارهایی است که برای بهبود حمل و نقل شهری انجام می‌گیرد.

## فعالیت

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

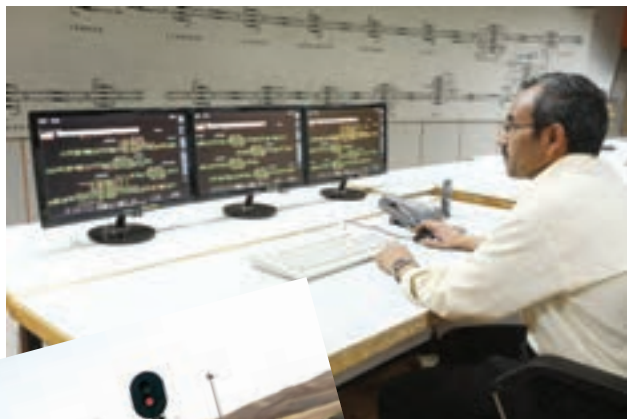
زمان (ساعت)	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹
تعداد خودرو	۷۹	۷۰	۴۸	۴۰	۳۰	۳۴	۴۲	۴۴	۳۵	۴۸	۶۸	۷۲	۷۶



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

## مدیریت حمل و نقل در کشور ما

کشور ایران موقعیت جغرافیایی و ترابری بسیار مناسبی در منطقه جنوب غربی آسیا و قفقاز دارد. از این رو، سرمایه گذاری در زمینه توسعه حمل و نقل، به ویژه حمل و نقل آبی و ریلی، می تواند موجب پیشرفت اقتصاد و گسترش تجارت کشور ما با سایر کشورها شود. در ایران مدیریت حمل و نقل آبی، جاده ای و ریلی برعهده سازمان ها و شرکت های تابعه وزارت راه و شهرسازی و حمل و نقل فرآورده های نفتی و گاز برعهده شرکت های تابع وزارت نفت است.



ایستگاه راهبری و کنترل  
قطارها - ایران



منطقه شمال - ایستگاه  
فشارشکن لاجیم



سیگنال عبوری (دو نمایه بلند)



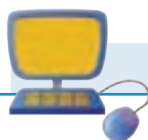
راهبری و کنترل خطوط لوله نفت و فرآورده های نفتی - ایران



یکی از کارکنان خط لوله در حال باز و بسته کردن  
ولو (شیرنفتی)

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

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



### پایگاه‌های اینترنتی مفید

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



# فنون و مهارت های جغرافیایی

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

## ساعت هماهنگ جهانی (UTC)

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

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

## فعالیت

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

## زمان محلی، زمان رسمی

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

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

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

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



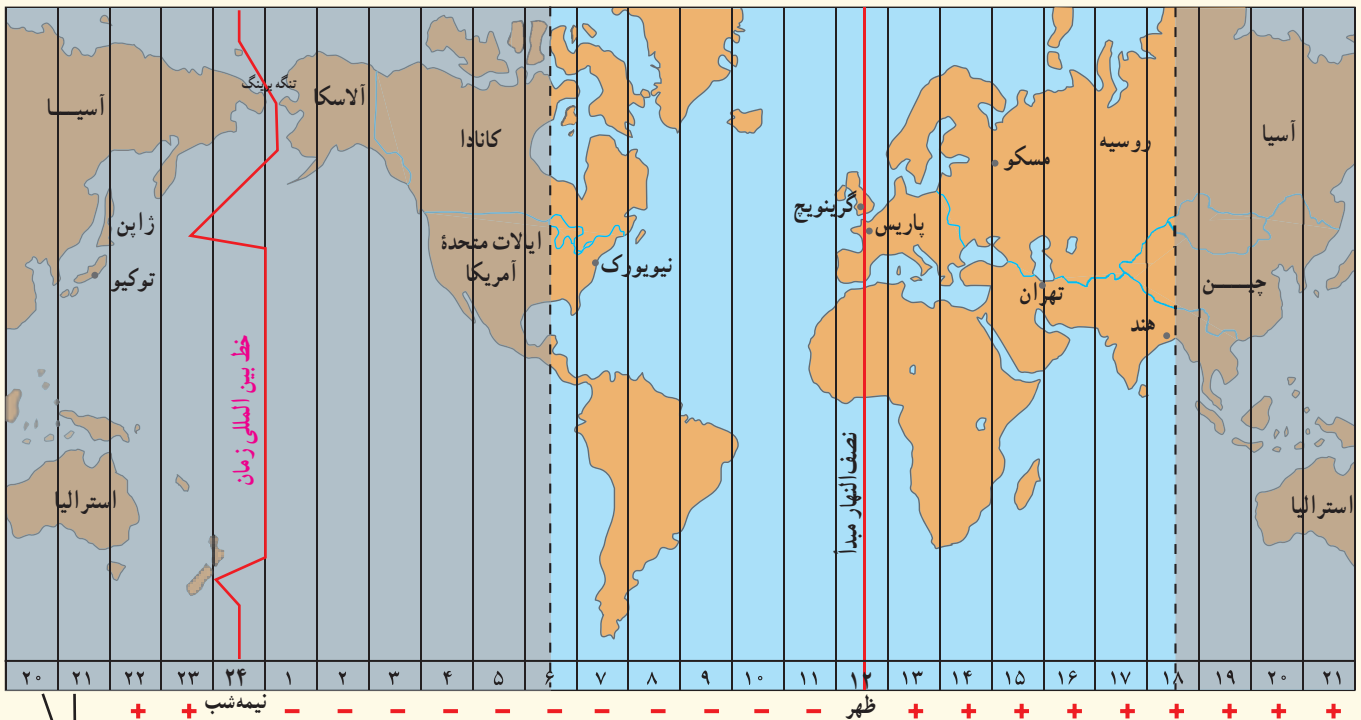
پس، ساکنان نقطه الف طلوع خورشید را زودتر مشاهده می کنند و ظهر در آنجا زودتر فرا می رسد. بدین ترتیب، بین همه مکان های واقع بر نصف النهارهای مختلف کره زمین همواره اختلاف زمانی وجود دارد؛ به طوری که در یک کشور، زمان واقعی دو شهر مجاور متفاوت است. حتماً هنگام سفر به شهرهای مختلف ایران متوجه شده اید که اوقات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

## فعالیت

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

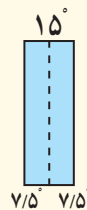
همان طور که گفته شد، زمان واقعی یا ساعت محلی اختلافاتی در برنامه حرکت وسایل حمل و نقل و فعالیت های اقتصادی و باز و بسته شدن ادارات و کارخانه ها و... در داخل یک کشور و بین کشورها پدید می آورد. به همین سبب، کشورها به جای ساعت واقعی از ساعت رسمی یا استاندارد استفاده می کنند.

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



این دو ستون تکرار ستون های سمت راست است.

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



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



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

ساعت هر یک از کشورها با توجه به زمان بندی گرینویچ معین شده است. برای مثال، ساعت رسمی ایران نسبت به زمان بندی گرینویچ با توجه به تفاضل نصف النهاری  $۳^{\circ} ۳۰'$  + است و ساعت رسمی اتاواي کانادا  $۵-$  و بمبئی هند  $۳۰'$  +۵ است.

### بیشتر بدانیم

- ساعت هماهنگ جهانی (UTC) یک استاندارد خاص علمی برای تعیین اختلاف ساعت است که  $۰/۹$  ثانیه با گرینویچ اختلاف دارد ولی از این اختلاف صرف نظر می‌شود و می‌توان ساعت گرینویچ GMT را با ساعت جهانی UTC تقریباً هم‌زمان در نظر گرفت.
- در کشور ایران در ۶ ماهه نخست سال که با اجرای ساعت تابستانی ساعت‌ها یک ساعت به جلو کشیده می‌شوند، میزان اختلاف نسبت به گرینویچ  $۳:۴۰+$  در نظر گرفته می‌شود.
- در برخی از کشورها همه نواحی درون مرزهای کشور هم زمان‌اند و یک ساعت رسمی دارند. در کشورهای پهناور مانند آمریکا، روسیه، کانادا، مکزیک و اندونزی که در طول‌های جغرافیایی زیادی گسترده شده‌اند، چند ساعت رسمی وجود دارد.

### خط روز گردان

همان‌طور که در پایه نهم خواندید، خط فرضی روز گردان (خط بین‌المللی زمان) نصف النهار  $۱۸^{\circ}$  درجه‌ای است که در امتداد نصف النهار مبدأ در آن سوی کره زمین قرار گرفته است. از نصف النهار گرینویچ تا خط روز گردان در جهت شرق به  $۱۸^{\circ}$  درجه شرقی و در جهت غرب به  $۱۸^{\circ}$  درجه غربی تقسیم شده است. هنگام عبور از این خط از غرب به شرق باید یک روز به تقویم اضافه شود و برعکس، هنگام عبور از شرق به غرب باید یک روز از تقویم کم شود. خط روز گردان را روی یک کره جغرافیایی مشاهده کنید. این خط در برخی از نقاط انحراف پیدا کرده است تا از مشکلات روز تقویمی در مکان‌های مختلف کشورها یا جزایری که خط از آنها عبور می‌کند، جلوگیری شود.

## فعالیت

۱- با استفاده از نقشه یا کره جغرافیایی پاسخ دهید:

- مسافران پرواز هواپیمایی کرمان به نجف باید ساعت خود را جلو ببرند یا عقب؟ چرا؟

- برای رفتن از تهران به دهلی، ساعت خود را جلو می کشید یا عقب؟ چقدر؟

- فردی از توکیو به آلاسکا سفر می کند و از خط روز گردان می گذرد؛ چه تغییری در روز و تقویم او رخ می دهد؟

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

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

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

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

الف) اختلاف ساعت این دو شهر چقدر است؟

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

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

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

$$\text{صبح } 11 = 9 + 2$$

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

الف) اختلاف ساعت این دو شهر چقدر است؟

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{دقیقه } 20' = 300 \div 15 = 300 \div 15 = 20'$$

$$20' \text{ و } 11 = 8 + 3$$

ساعت ۱۱ و ۲۰ دقیقه صبح است

دقیقه	درجه
۶۰	۱۵
x	۵

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

دقیقه	درجه
۶۰ (یک ساعت)	۱۵
۲۰	X

$$20 \times 15 = 300$$

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

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

$$\text{درجه } 51 - 5 = 46$$

۲۵' و ۴۶ درجه

- ۲- شهر الف روی نصف النهار ۴۰ درجه شرقی و شهر ب روی نصف النهار ۴ درجه شرقی واقع شده است، اگر در شهر الف ساعت ۶ بعد از ظهر باشد در شهر ب ساعت چند است؟
- ۳- شهر مسکو روی نصف النهار ۳۷ درجه شرقی و شهر لیسبون (پرتغال) روی نصف النهار ۸ درجه غربی واقع شده است. اگر در مسکو ساعت ۶ بعد از ظهر باشد در شهر ب ساعت چند است؟
- ۴- اختلاف طول جغرافیایی دوشهر الف و ب ۱۹ درجه است. اختلاف زمانی این دو شهر را حساب کنید.

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

## سامانه موقعیت یاب جهانی

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



اطلاعاتی را که این ماهواره‌ها می‌فرستند، می‌توان با گیرنده‌های جی پی اس دریافت کرد. دستگاه‌های گیرنده جی پی اس (GPS) انواع گوناگون دارند. مهم‌ترین کاربرد همه آنها تعیین موقعیت جغرافیایی و طول و عرض و ارتفاع مکان‌ها و زمان مورد نظر است. از جی پی اس در امور مختلف مانند نقشه برداری،

طرح‌های عمرانی، کوهنوردی، عملیات امداد و نجات در حوادث مختلف مانند زمین‌لرزه و سیل، ردیابی و کنترل ترافیک استفاده می‌شود.

## بیشتر بدانیم



جی پی اس های دستی دقت بسیار زیادی دارند.

سامانه های مشابه جی پی اس (GPS) در جهان در حال طراحی هستند یا تولید شده اند. برخی کشورها تلاش می کنند وابستگی خود به فناوری جی پی اس را که متعلق به کشور آمریکاست، کاهش دهند؛ زیرا در زمان جنگ یا حوادث و شرایط خاص این کشور می تواند سامانه را برای کشورهای رقیب محدود یا قطع کند. در همین زمینه روسیه سامانه اختصاصی «گلوناس» را طراحی کرده که به بهره برداری رسیده است. اتحادیه اروپا نیز ۱۸ ماهواره سامانه «گالیله تو» را که در حال تکمیل اند، به فضا پرتاب و در مدار زمین قرار داده است. چین و هند نیز در حال اجرای طرح هایی برای دسترسی به سامانه های مشابه اند.

امروزه از دستگاه های جی پی اس در ناوبری هواپیماها و کشتی ها و خودروها استفاده می شود.



یکی از کاربردهای مهم سامانه موقعیت یاب جهانی (GPS)، مسیریابی است. امروزه گیرنده های جی پی اس بر روی بیشتر گوشی های هوشمند تلفن همراه نصب شده است و مردم جهان برای مسیریابی از آن استفاده می کنند. با فعال کردن گزینه مکان یا موقعیت (location) روی رایانه یا گوشی تلفن همراه، گیرنده جی پی اس توسط ایستگاه های مخابراتی اطلاعات سامانه ماهواره ای را دریافت می کند و می تواند موقعیت مکانی کاربر را تشخیص دهد.

بر همین مبنا شرکت های مختلف، برنامه های نرم افزاری (apps) مختلفی تولید کرده اند و هر یک سعی می کنند با ارائه امکانات بهتر، برای کاربران قابلیت های بیشتری برای استفاده از جی پی اس به وجود آورند. کاربران با بارگیری (دانلود) و نصب این برنامه ها از خدمات گسترده و گوناگونی در زمینه نقشه مکان ها و مسیرها بهره مند می شوند.

برخی از این قابلیت ها عبارت اند از:

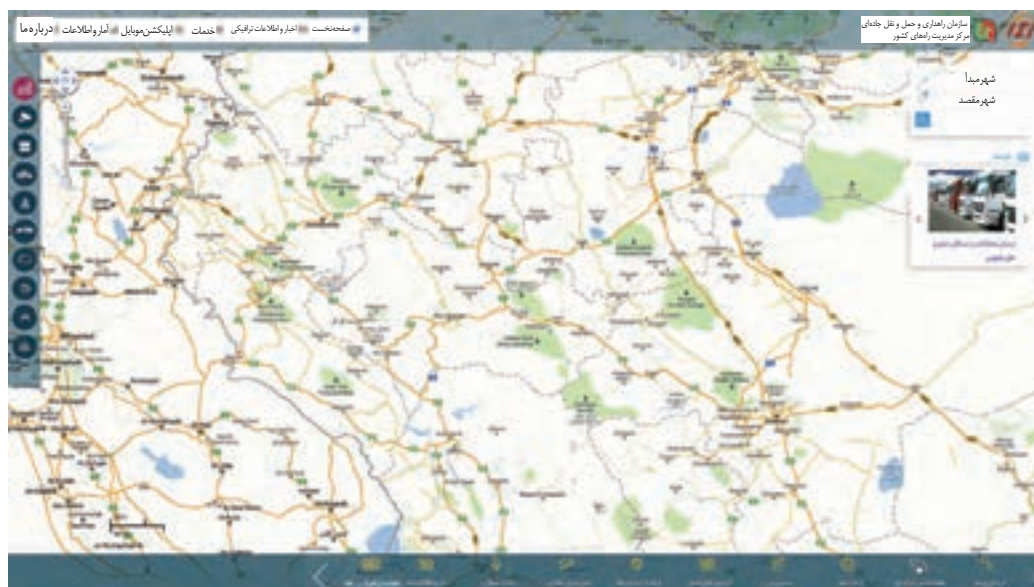
- دسترسی به نقشه شهرها، مکان های مختلف، خیابان ها، کوچه ها و نام آنها
- وارد کردن مبدأ و مقصد توسط کاربر و نمایش چند مسیر پیشنهادی توسط نرم افزار، تخمین زمان و مسافت مسیرها به صورت پیاده، با وسایل حمل و نقل عمومی و ...
- نمایش طول و عرض جغرافیایی مکان ها

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

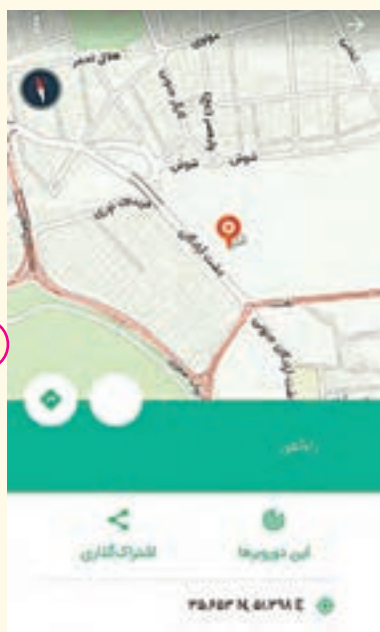


۱





۲



۳



## فعالیت

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