

## فصل اول

### سیاره ما زمین

#### درس ۱

### گوی آبی زیبا

#### انتظارات یادگیری

انتظار می‌رود دانش‌آموزان با یادگیری این درس بتوانند:

- سیارات منظومه خورشیدی را نام ببرند و سیارات درونی و بیرونی را با هم مقایسه کنند.
- با مراجعه به کتاب‌های علوم و نجوم، برخی از شگفتی‌های کهکشان‌ها و اجرام آسمانی را استخراج و در کلاس بخوانند.
- مدار و نصف‌النهار و طول و عرض جغرافیایی را تعریف کنند و روی نقشه یا شکل نشان بدهند.
- جهت قبله در کشور ایران (و تفاوت آن با کشورهای دیگر) را با توجه به نقشه نشان دهند و بیان کنند.
- نتایج حرکت وضعی زمین و اختلاف ساعت واقعی و رسمی را بیان کنند.
- ویژگی‌ها و نتایج حرکات انتقالی زمین با توجه به اثرات مایل بودن محور قطب‌ها را توضیح دهند.

#### مواد و وسایل مورد نیاز

کره جغرافیایی به تعداد گروه‌های دانش‌آموزان، پوسترها و چارت‌های منظومه شمسی، مدل‌های گردش زمین به دور خورشید که در صنایع آموزشی تولید شده است، وسیله‌ای دارای «GPS» (برای مثال تلفن همراه)، نقشه جهان‌نما، فیلم‌های آموزشی مربوط به جایگاه زمین در فضا و حرکات زمین، دست‌سازه‌ای که بتوان با آن مفهوم درجه را در طول و عرض جغرافیایی نشان دهد.

#### پیشنادهایی برای شروع و پیشبرد درس‌ها

##### آماده کنید

- برای توضیح درس می‌توانید:

الف- متن سخنان فضانورد روسی مسلمان را برای دانش‌آموزان بخوانید.

**نکته:**

این فضانورد مسلمان «سالیجان شریف»، فضانوردی روس و اهل قرقیزستان است که در سال ۱۹۹۸ میلادی با شاتل فضایی «اندیور» و در سال ۲۰۰۴ با فضاپیما «سایوز» به فضا سفر کرد و بیش از ۲۰۰ روز در فضا بود. وی ۱۰ سال دوره آمادگی برای سفر به فضا را گذرانده است. این فضانورد در سال ۱۳۹۱ هجری شمسی به ایران سفر و در جلسه علمی دانشجویان دانشگاه دامغان و شاهرود شرکت کرد.

ب- فیلمی کوتاه و جذاب دربارهٔ یک سفینه فضاپیما نمایش دهید.

ج- از دانش آموزان بپرسید آیا سفر به فضا برای آنها جذاب است؟ آیا دوست دارند به فضا سفر کنند؟

چرا؟ چه چیزهایی می‌خواهند دربارهٔ فضا بدانند؟

البته موضوع نجوم، هم برای دانش آموزان و هم بزرگسالان همواره پدیده‌ای جذاب بوده است. به دانش آموزان فرصت دهید تعدادی از پرسش‌های خود را برای ایجاد انگیزه در کلاس مطرح کنند. هرچند برای معلم امکان پاسخگویی به همهٔ پرسش‌ها هم از نظر محدودیت زمانی و هم احاطهٔ بر موضوعات نجوم، وجود ندارد. با این حال، معلم می‌تواند دانش آموزان را ترغیب به مطالعه و کاوشگری نماید و منابع مورد نظر را به آنها معرفی کند. ضمناً توجه داشته باشید که در کتاب علوم تجربی امسال موضوع منظومه خورشیدی، تفاوت سیارات بیرونی و درونی و ویژگی‌های سیارات و موضوعات این قبیل درج شده که می‌تواند این بحث را تکمیل کند. لطفاً این بخش کتاب علوم را مطالعه نموده و ضمناً مباحث را در حد کتاب مطالعات اجتماعی مطرح فرمایید. توجه کنید که این بخش در واقع مروری بر جایگاه زمین در فضا به عنوان مقدمه بخش جغرافیا تلقی می‌شود زیرا در کتاب امسال موضوعات در سطح سیاره زمین طرح شده است.

**آموزش دهید**

• با نمایش پوسترها و نقشه‌ها و استفاده از عکس، اسلاید و تصاویر کتاب، منظومه خورشیدی را توضیح

دهید و با ایجاد فضای پرسش و پاسخ، دانش آموزان را به مقایسه وادارید:

**نکته (۱)****سیاره پلوتو:**

در گذشته تعداد سیاره‌های منظومه شمسی را ۹ سیاره می‌دانستند ولی با توجه به معیارهایی که در آخرین جلسه انجمن بین‌المللی نجوم در سال ۲۰۰۶ میلادی ارائه شد، پلوتو از لیست سیارات حذف شد. از کشف پلوتو بیش از ۷۰ سال می‌گذرد. پلوتو جرم دوردستی است. بر طبق تعریف انجمن بین‌المللی نجوم سیاره جرمی است که به دور ستاره‌ای می‌چرخد، به تعادل هیدرواستاتیکی رسیده و در کمربند سیارک‌ها قرار ندارد و به عنوان قمر نیز به دور سیاره‌ای نمی‌گردد.

**نکته (۲)****قمرهای مشتری:**

تعداد قمرهای مشتری در دانشنامه رشد و سایر فرهنگنامه‌ها و کتاب علوم تجربی این پایه، ۱۶ قمر ذکر گردیده است هرچند تاکنون بیش از ۶۰ قمر برای این سیاره کشف شده که هنوز نامی برای آنها انتخاب نشده است. به نظر می‌رسد این ۱۶ قمر را بتوان قمرهای اصلی سیاره مشتری محسوب کرد.

• بخشی از شگفتی‌های منظومه خورشیدی و کهکشان راه شیری در کتاب نوشته شده است. شما با افزودن مطالبی دیگر توجه آنها را به عظمت و شگفتی‌های آفرینش خداوند معطوف نمایید. سپس از یکی از دانش‌آموزان بخواهید آیه ۵۷ سوره غافر را ترجیحاً با صوت زیبا قرائت نماید و شما معنی و تفسیر آیه را توضیح دهید.

فعالیت‌های (۱) و (۲) را در کلاس و در حین تدریس انجام دهید.

#### پاسخ صحیح فعالیت‌ها:

۱. زمین از سه سیاره دیگر درونی بزرگ‌تر است. بخش عمده‌ای از سطح سیاره زمین را آب فراگرفته است. بر روی سیاره زمین حیات وجود دارد. در سیارات تیر و ناهید موجود زنده‌ای وجود ندارد (فاصله نزدیک به خورشید و گرمای شدید) و در سیاره بهرام (مریخ) نیز تاکنون اثری از حیات کشف نشده است. سرعت گردش زمین به دور خورشید با سه سیاره دیگر متفاوت است (به علت تفاوت طول مدار)؛ مثلاً تیر هر ۸۸ روز زمینی یک بار خورشید را دور می‌زند و سرعت آن بسیار زیاد است و ناهید هر ۲۲۵ روز زمینی یک بار به دور خورشید می‌گردد و بهرام هر ۶۸۷ روز زمینی به دور خورشید می‌گردد.

برعکس زمین، در جو سیاره تیر، ناهید و بهرام (مریخ) اکسیژن وجود ندارد یا میزان آن بسیار ناچیز است. قسمت اعظم جو بهرام و ناهید را دی‌اکسید کربن تشکیل می‌دهد.

۲. سیارات درونی بیشتر از سنگ ساخته شده‌اند (کوچک‌تر و چگالی‌تر هستند). سیارات بیرونی بزرگ‌تر و از گاز و یخ تشکیل شده‌اند (غول‌های گازی و یخی). تعداد قمرها در سیارات درونی کم است یا قمر ندارند ولی تعداد قمرها در سیارات بیرونی زیاد است. مدار گردش سیارات درونی به دور خورشید برخلاف سیارات بیرونی کوتاه‌تر و یک دور گردش آنها به دور خورشید در زمان کمتری صورت می‌گیرد.

۳. الف- خیر، ولی این سؤال همواره ذهن دانشمندان را به خود مشغول کرده است.

ب- زیرا مریخ بیشترین شباهت را در میان سیارات به زمین دارد.

فاصله مناسب از خورشید و کشف وجود مقداری آب مایع، سنگ آهن و گاز متان.

۴. پاسخ‌ها متفاوت است. به علاوه تعداد شگفتی‌ها بسیار زیاد است. هریک از سیارات و ستاره‌ها و اجرام به تنهایی شگفتی‌های بی‌شماری دارند.

برای مثال:

الف- دمای سطح سیاره زهره داغ‌تر از سرب مذاب است، در سیاره نپتون بادهایی با سرعت ۱۱۰۰ کیلومتر در ساعت می‌وزند. فاصله نپتون از خورشید بیش از ۴ میلیارد کیلومتر است (در مقایسه با فاصله ۱۵۰ میلیون کیلومتری زمین تا خورشید). قطر حلقه‌های زحل ۲۰۰ برابر قطر زمین است یعنی یک میلیارد کره زمین را می‌توان داخل این حلقه جا داد. «چنانچه همین عبارت شگفتی‌های کیهان یا منظومه شمسی را وارد اینترنت کنید، می‌توانید به مطالب زیادی دست پیدا کنید. همچنین جست‌وجو در سایت «<http://www.aparat.com>» با عنوان شگفتی‌های منظومه شمسی، فیلم‌های زیادی را در اختیار شما خواهد گذاشت».

ب- تفکر درباره آنها نشان‌دهنده بزرگی و عظمت خداوند تبارک و تعالی است و اینکه جهان دارای آفریننده‌ای حکیم است و همان توصیه قرآن کریم است که در عظمت خلقت و آیات خداوند تفکر کنید.

ج- بیشتر مفسران، این آیه را پاسخی به مجادله مشرکان در مورد معاد دانسته‌اند و برخی نیز آن را مربوط به کبر متکبران مغرور دانسته‌اند. با توجه به آیات بعدی، این آیه می‌خواهد بگوید خدایی که توانایی خلق این کرات عظیم و کهکشان‌های گسترده را دارد و می‌تواند آنها را اداره و تدبیر کند، چگونه از احیای مردگان در عالم آخرت عاجز و ناتوان خواهد بود. در واقع این جهل و نادانی مردم است که به آنها اجازه درک این حقایق را نمی‌دهد.

• در بحث موقعیت مکانی و طول و عرض جغرافیایی - پیشنهاد می‌شود مدارات و نصف‌النهارات را روی دایره‌هایی ترسیم نموده و فعالیت‌هایی در این زمینه طراحی کنید. سپس برگه را کپی نموده و در اختیار دانش‌آموزان بگذارید.

همچنین از آنها بخواهید روی کاغذ دایره‌هایی ترسیم کنند و بر روی هر دایره، مدارات و نصف‌النهارات را بکشند.

\*به دانش‌آموزان نشان دهید که طول مدارها از استوا به قطب کم می‌شود (قطر دایره‌ها کوچک می‌شود)

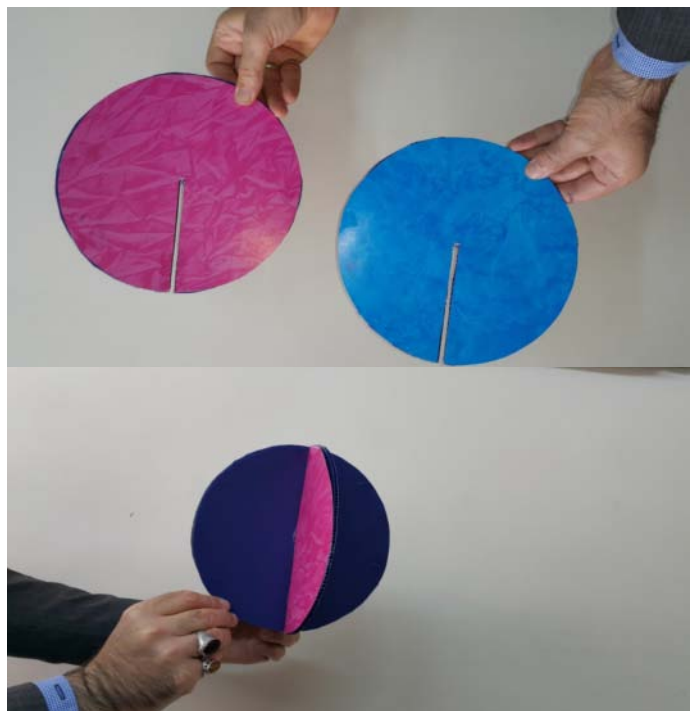
اما نصف‌النهارها طول مساوی دارند و باید به صورت نیم‌دایره‌هایی باشد که از قطب شمال تا جنوب رسم می‌شوند.

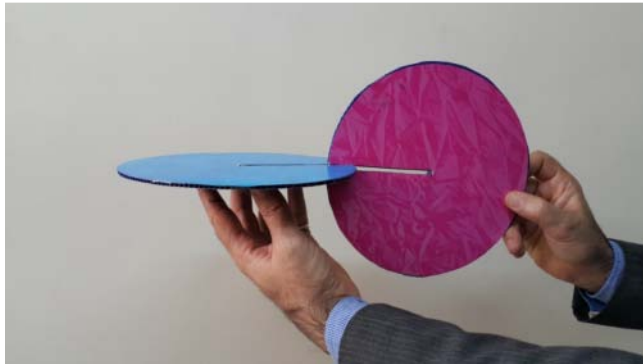
- تعدادی کره جغرافیایی به کلاس ببرید و بین گروه‌ها تقسیم کنید و فعالیت های ۵ و ۶ صفحه ۶ کتاب را

انجام دهید.

توجه کنید در صورتی که این کار در کلاس انجام شود و تک تک دانش آموزان فرصت مشاهده و دنبال کردن مدارات و نصف النهارات و پیدا کردن خط استوا و نصف النهار مبدأ را پیدا کنند، این مفاهیم را به صورت پایدار می آموزند.

• در بحث مربوط به مفهوم طول و عرض جغرافیایی، یکی از مشکلات دانش آموزان این است که نمی توانند درک کنند فاصله یک مدار تا استوا بر حسب درجه یعنی چه؟ در واقع آنها ممکن است این فاصله را فقط بر حسب خطی که بر روی کره از استوا تا آن مدار رسم می شود بپندارند و معنی اینکه مداری ۳۰ درجه یا ۴۵ درجه یا ۹۰ درجه است را ندانند. برای فهم بهتر این موضوع پیشنهاد می شود وسیله زیر را بسازید و به کلاس ببرید.





این وسیله توسط آقای یدالله رحمانی یکی از دبیران مبتکر و فعال مطالعات اجتماعی شهر تهران ساخته شده است.

• با بازوبسته کردن دایره‌ها در جهت عمودی یا افقی، کم و زیاد شدن درجه طول و عرض جغرافیایی و زاویه‌ای را که بین دو نیم‌دایره ایجاد می‌شود، بیان کنید و نشان دهید. اکنون که به کمک این وسیله مفهوم درجه را آموزش دادید، فهم تصویر زوایای داخل کره در صفحه ۷ کتاب آسان‌تر می‌شود.

در این مرحله برای تعمیق بیشتر یادگیری، ابتدا فعالیت شماره ۷ صفحه ۷ کتاب را با استفاده از کره‌های جغرافیایی انجام دهید و سپس از دانش آموزان بخواهید کاربرگ‌های (۱) و (۲) را در کلاس حل کنند.

پاسخ کاربرگه شماره (۱)

تصاویر کتاب از دفتر چاپ	تصاویر کتاب از دفتر چاپ
----------------------------	----------------------------

پاسخ کاربرگه شماره (۲)

۱. توجه کنید ذکر دقیق اعداد لازم نیست و ذکر نزدیکترین طول و عرض جغرافیایی کافی است. ضمناً دانش‌آموزان در درس ریاضی با تقسیمات درجه که شامل هر درجه ۶۰ دقیقه و هر دقیقه ۶۰ ثانیه است آشنا شده‌اند.

(رودبار)  $28^{\circ}N$  شمالی و  $58^{\circ}E$  شرقی (رفسنجان)  $40^{\circ}N$  و  $30^{\circ}$  شمالی و  $56^{\circ}E$  شرقی

(یزد) حدود  $32^{\circ}N$  شمالی و  $40^{\circ}$  و  $54^{\circ}$  شرقی (بندرعباس) حدود  $27^{\circ}N$  شمالی و  $20^{\circ}$  و  $56^{\circ}$  شرقی

۲. نام شهرها و روستاهای نقاط زیر:

(سردشت)  $30^{\circ}N$  و  $26^{\circ}$  شمالی و  $58^{\circ}E$  شرقی (بردسیر)  $30^{\circ}N$  شمالی و  $30^{\circ}$  و  $56^{\circ}$  شرقی

(مهاباد)  $55^{\circ}N$  و  $31^{\circ}$  شمالی و  $56^{\circ}E$  شرقی

۳. خیر، زیرا کشور ایران در نیمکره شمالی (N) یعنی شمال خط استوا و در نیمکره شرقی (E) یعنی شرق نصف‌النهار مبدأ واقع شده و در نتیجه همواره از علائم «N» و «E» برای طول و عرض جغرافیایی آن استفاده می‌شود.

-در مرحله بعد با استفاده از تلفن همراه یا رایانه، سامانه موقعیت‌یاب جهانی «GPS» را توضیح دهید. چنانچه دانش‌آموزان از «GPS» در آدرس‌یابی استفاده کرده‌اند، اجازه بدهید طرز کار و تجربه خود را در کلاس بازگو نموده و نمایش دهند.

(فعالیت شماره ۲ به کار ببندیم صفحه ۱۴ را انجام دهید).

## پاسخ صحیح فعالیت صفحه ۸

قبل از اینکه به موضوع قبله یابی پردازید به منظور مرور جهت‌های اصلی و فرعی از دانش‌آموزان بخواهید جهت‌های اصلی و فرعی را روی یک کاغذ رسم کنند و ترسیم آنها را کنترل کنید و ببینید آیا جهت‌ها را درست نام‌گذاری کرده‌اند یا خیر.

یک نقشه جهان‌نما را روی تابلوی کلاس نصب کنید. با توجه به شکل مقابل، فلش‌هایی به منظور نمایش جهت‌های اصلی و فرعی با مقوا یا سایر مواد، درست کنید و پشت آنها، چسب یا تکه مغناطیسی قرار دهید که بتوانید آنها را در جهت‌های مختلف روی نقشه بچسبانید.

از دانش‌آموزان بخواهید پای تابلو بیایند و ابتدا جهت‌های اصلی و فرعی را روی نقشه بچسبانند. سپس بخواهید عربستان و شهر مکه را روی نقشه پیدا کنند و با قرار دادن فلش بر روی تابلو، جهت کشور عربستان و شهر مکه را نسبت به ایران بیان کنند (جنوب غربی).





از دانش آموزان بخواهید از شهرهای دیگر، فلش‌هایی را به سمت مکه روی تابلو قرار دهند و نتیجه‌گیری کنید: در کشور ما جهت قبله همواره به سوی جنوب‌غربی است، با این حال زاویه انحراف یا چرخش به سمت غرب در مکان‌های مختلف، متفاوت است. با مقایسه چند فلش که در شهرهای مختلف روی نقشه می‌چسبانید این تفاوت را نشان دهید.

این آموزش، فهم نقشه فعالیت صفحه ۸ را آسان می‌کند. اکنون از دانش آموزان بخواهید فعالیت را انجام دهند و خطوط را روی نقشه رسم کنند.

۹. مردم بندرعباس برای اینکه در جهت قبله قرار بگیرند بیشتر از مردم تبریز به سمت غرب، متمایل می‌شوند.

۱۰. جهت قبله در آدیس‌آبابا، شمال و در قاهره، جنوب شرقی است.

۱۱. در مالزی، شمال شرقی است.

### به پایان برید

با مرور و جمع‌بندی دروس به خصوص درباره طول و عرض جغرافیایی از دانش آموزان بخواهید هر گروه، یکی از فعالیت‌های شماره ۱ یا ۳ صفحه ۱۴ (به کار ببندیم) را به عنوان تکلیف منزل انتخاب کنند و انجام دهند. دانش آموزان می‌توانند طول و عرض جغرافیایی کشور ایران را با مراجعه به اطلس‌ها، پیدا کنند و نشان دهند. به منظور جست‌وجو برای پیدا کردن طول و عرض جغرافیایی شهر یا روستای محل زندگی، منابعی مانند کتاب‌های جغرافیایی یا نقشه در اختیار آنها قرار دهید. البته یافتن درجات مربوطه به سهولت از طریق مراجعه به اینترنت، امکان‌پذیر است.

طول و عرض جغرافیایی کشور ایران: (۱۸° ۶۳' - ۵° ۴۴' شرقی) و (۴۷° ۳۹' - ۳° ۲۵' شمالی).

### محورهای ارزشیابی

مقایسه سیارات درونی و بیرونی منظومه شمسی، پیدا کردن طول و عرض و مختصات جغرافیایی مکان‌ها، استخراج برخی شگفتی‌های کهکشان‌ها و اجرام آسمانی، تکمیل صحیح کاربرگ‌ها، قبله‌یابی و نمایش جهت قبله بر روی زمین و روی نقشه از محورهای عمده ارزشیابی این درس است که از طریق انجام پرسش‌های شفاهی، انجام صحیح فعالیت‌ها و تکمیل کاربرگ‌ها و آزمون‌های کتبی و عملکردی (یافتن جهت قبله) و تحقیق و مراجعه به منابع انجام می‌گیرد.

### ملاحظات و دانستنی‌های معلم

• استفاده از کره جغرافیایی و مدل‌ها، نقشه و دست‌سازه‌هایی مانند آنچه توضیح داده شد، برای فهماندن این درس الزامی است. نمایش فیلم‌های مربوط به منظومه خورشیدی که خوشبختانه با مراجعه به پایگاه‌های اینترنتی قابل تهیه است، به جذابیت و فهم بهتر موضوع درسی کمک می‌کند.

• سامانه موقعیت‌یاب جهانی (Global Positioning System) یا (GPS) توسط وزارت دفاع امریکا ساخته شده است، اما اتحادیه اروپا، چین، هند و روسیه نیز ساخت سیستم‌های مشابهی را در دست توسعه دارند.

• در مبحث قبله‌یابی، در صورتی که دانش‌آموزان قبلاً با جهت‌یابی به طور عملی آشنا نشده‌اند، باید پیدا کردن جهت شمال را مرور و تمرین کنید.

یافتن سمت شمال به کمک خورشید و سایه دستک و یافتن شمال به کمک ساعت مچی از تمرینات عملی است که در کتاب‌های نقشه‌خوانی به تفصیل توضیح داده شده است.

نهایتاً با قطب‌نما و یا تعیین جهت طلوع و غروب خورشید در حیاط مدرسه، یافتن شمال و جنوب را تمرین کنید تا دانش‌آموزان بدانند که برای یافتن قبله باید جهت جنوب را پیدا کنند و سپس به غرب منحرف شوند.

• تعریف طول و عرض جغرافیایی که در کتاب درج شده، تعریف ساده و قابل فهم برای دانش‌آموز است.

طول جغرافیایی هر نقطه عبارت است از: قطعه قوسی از دایره‌نیمگان یا استوا که بین نصف‌النهار گرینویچ و

نصف‌النهاری که از نقطه مزبور قرار گرفته است. کلیه نقاطی که روی یک نصف‌النهار واقع شده‌اند طول یکسان دارند.

عرض جغرافیایی، دایره‌هایی به موازات استوا هستند که تا ۹۰ درجه رو به قطب شمال و ۹۰ درجه رو به قطب جنوب کشیده شده‌اند.

هر درجه عرض جغرافیایی معادل ۱۱۱۰۴۲ متر و هر دقیقه ۱۸۵۰ متر و هر ثانیه معادل ۳۰ متر است.

• برای آشنایی عمیق‌تر دانش‌آموزان با مفهوم طول و عرض جغرافیایی از آنها بخواهید اطلس‌ها را ورق بزنند و ببینند که بر روی نقشه خطوطی که به طور افقی از شرق به غرب ترسیم مدارات و خطوط عمود بر آنها نصف‌النهارات هستند. البته در هنگام ترسیم و تولید نقشه از ترسیم همه مدارات و نصف‌النهارات، بر روی آن خودداری می‌شود، زیرا زیبایی و خوانایی نقشه به هم می‌خورد.

#### معرفی منابع برای مطالعه بیشتر دبیران

۱. نقشه‌خوانی گیتاشناسی، مهندس عباس جعفری، انتشارات گیتاشناسی، ۱۳۷۰.
۲. مهارت‌های جغرافیایی، تألیف استفن کودرینگتن و گریس چیتندن، ترجمه محمود معافی و حسن وحدانی تبار، انتشارات مدرسه، ۱۳۷۷.
۳. مقدمه‌ای بر کارتوگرافی، دکتر مجید زاهدی، انتشارات سمت، ۱۳۸۱.
۴. مبانی نقشه‌خوانی، مجتبی یمانی، انتشارات دانشگاه تهران.
۵. نجوم به زبان ساده، مایر دگانی، ترجمه محمدرضا خواجه‌پور، انتشارات گیتاشناسی، ۱۳۹۱.
۶. زمین در فضا (منظومه شمسی)، تألیف مهندس احمد دالکی، انتشارات گیتاشناسی (چاپ چهارم)، ۱۳۹۲.

## حرکات زمین

### انتظارات یادگیری

انتظار می‌رود دانش‌آموزان با یادگیری این درس بتوانند:

- حرکت وضعی زمین را با استفاده از عکس، تصویر و کره جغرافیایی نشان دهند و نتایج آن را بیان کنند.
- فرق ساعت واقعی و ساعت رسمی را بیان کنند و کاربردهای هر یک را توضیح دهند.
- مناطق زمانی و اختلاف ساعت کشورها را روی نقشه نشان دهند.
- ویژگی‌های حرکت انتقالی زمین را بیان کنند.
- اثرات مایل بودن محور قطب‌ها بر صفحه مدار گردش انتقالی زمین، با توجه به شکل و در سه منطقه قطبی، معتدله و استوایی توضیح دهند.

### مواد و وسایل مورد نیاز

کتاب درسی، کره جغرافیایی و چراغ مطالعه یا مدل‌های متحرک حرکات زمین که توسط صنایع آموزشی ساخته شده، فیلم‌های آموزشی درباره حرکات وضعی و انتقالی زمین.

### پیشنهادهایی برای شروع و پیشبرد درس‌ها

#### آماده کنید

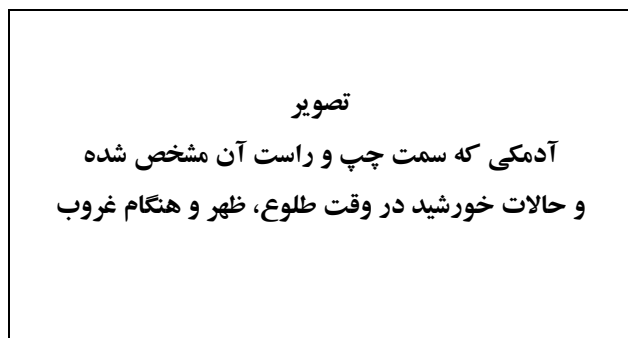
- برای شروع درس تصویری از یک هتل یا بنگاه اقتصادی که در آن چند ساعت دیواری در پیشخوان نصب شده‌اند، نشان دهید و علت را از دانش‌آموزان سؤال کنید.

- به دانش‌آموزان بگویید: حدس بزنید هم‌اکنون ساعت در امریکا یا کانادا چند است؟ چرا؟

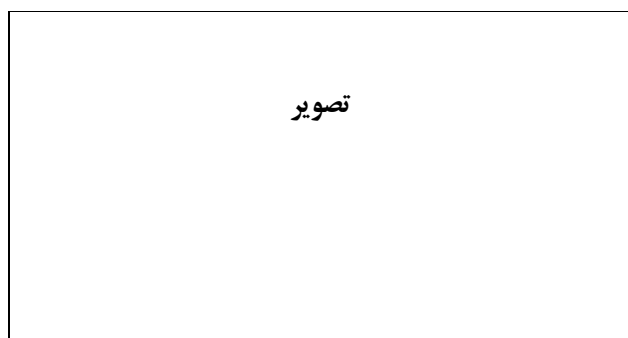
• با طرح پرسش‌هایی از این قبیل، هم پیش‌دانسته‌های دانش‌آموزان را بسنجید و هم در آنها برای دنبال کردن درس، ایجاد انگیزه کنید.

## آموزش دهید

ابتدا دانش‌آموزان را به حرکت ظاهری خورشید در آسمان جلب کنید. می‌توانید قبل از این درس، از آنها بخواهید با زدن علامت بر روی سایه یک چوب و یا نگاه کردن به آسمان در ساعت‌های ۸ صبح و ۱۲ ظهر، جابه‌جایی خورشید در آسمان را دنبال کنند.



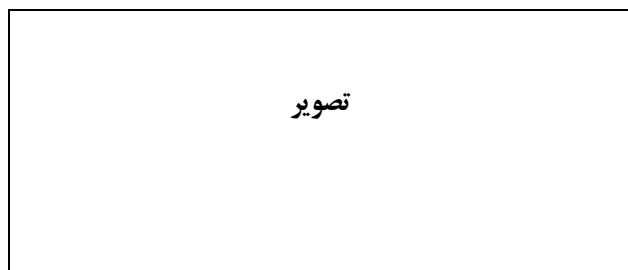
بگویید صبح‌ها خورشید را می‌بینیم که از مشرق طلوع می‌کند؛ بعد هنگام ظهر، خورشید تقریباً بالای سر ما است و هنگام عصر رفته‌رفته به سمت غرب، غروب می‌کند. اما آیا خورشید در آسمان، جابه‌جا می‌شود؟ مگر خورشید یک ستاره نیست و ستاره‌ها ثابت نیستند؟



پس در واقع ما حرکت می‌کنیم. اکنون با استفاده از یک آدمک که بر روی کره جغرافیایی چسبانده‌اید و عبور آن از جلوی یک منبع نورانی مانند شکل مقابل، حرکت وضعی و پدیدار شدن روز و شب را برای نقاط مختلف زمین تدریس نمایید.

توجه کنید زمین از غرب به شرق می‌چرخد. در صورتی که فیلم یا انیمیشنی درباره حرکت وضعی زمین در اختیار دارید، نمایش دهید. آموزش مفاهیم درس را با پرسش و پاسخ پیش ببرید.

توجه دانش‌آموزان را به تصویر صفحه ۱۰ کتاب، جلب کنید. مردم هند طلوع خورشید را زودتر از مردم ایران می‌بینند. چون با توجه به چرخش زمین از غرب به شرق، زودتر در مقابل خورشید قرار می‌گیرند. مردم ایران نیز زودتر از عربستان، طلوع و غروب خورشید را مشاهده می‌کنند.



• در این مرحله از چند آدمک که روی کشورهای مختلف کره جغرافیایی چسبانده‌اید، استفاده کنید و قرار گرفتن متوالی آنها را در روشنایی و تاریکی نمایش دهید.

با توجه به آنچه نمایش دادید، اکنون توجه دانش آموزان را به مشکلاتی که این یکسان نبودن زمان در نقاط و مکان‌های مختلف به وجود می‌آورد جلب کنید و آنگاه آن‌ها را متوجه نیاز به ساعت رسمی یا قراردادی کنید.

• برای آموزش ساعت رسمی با توجه به نقشه صفحه ۱۱ که تقسیم زمین به ۲۴ قاچ یا ۲۴ ساعت را نشان می‌دهد، عمل کنید. چون ۲۴ ساعت وقت لازم است تا زمین یک‌بار به دور خود بچرخد طول مسیر حرکت وضعی  $360^\circ$  را به ۲۴ تکه یا قاچ تقسیم می‌کنند.

$$360^\circ \div 24 = 15^\circ$$

**نکته:**

• با توجه به داشتن طول جغرافیایی مکان، می‌توان ساعت آن مکان و اختلاف آن با گرینویچ را محاسبه نمود. همچنین می‌توان با داشتن ساعت یک مکان و اختلاف آن با گرینویچ، طول جغرافیایی آن مکان را به دست آورد. البته در این پایه با توجه به سطح مخاطبان از ورود به این مباحث خودداری شده است.

### پاسخ صحیح فعالیت‌ها

(۱) الف. ساعت واقعی برای انجام فرایض مذهبی نماز و روزه کاربرد دارد که از آن به اوقات شرعی، تعبیر می‌شود.

ب. زیرا اگر در زندگی روزانه ساعت واقعی مبنا قرار گیرد مشکلات زیادی در تعیین قرارملاقات‌ها و زمان باز و بسته شدن اداره‌ها و مغازه‌ها و برنامه حرکت قطارها و هواپیماها در یک ناحیه یا کشور به وجود می‌آید. پس لازم است که در مناطقی از ساعت یکسان که همان ساعت رسمی یا قراردادی است، به صورت توافقی استفاده شود.

(۲) اگر کسی از تهران به پاریس سفر کند باید ساعت خود را عقب بکشد زیرا وقتی در جهت مغرب، تغییر قاچ می‌دهیم باید ساعت خود را عقب ببریم و تهران حدود ۳ قاچ جلوتر از نصف‌النهار مبدأ است. تهران زودتر از پاریس طلوع خورشید را مشاهده می‌کند.

(۳) اگر کسی از تهران به توکیو (ژاپن) سفر کند چون در جهت شرق تغییر قاچ می‌دهد باید ساعت خود را جلو بکشد زیرا در ژاپن طلوع خورشید و قرار گرفتن در مقابل خورشید بسیار زودتر از ایران صورت می‌گیرد.

• برای آموزش مفهوم گردش انتقالی و نتایج آن یعنی پدیدار شدن فصول، باید بدانیم مهم‌ترین نکته در این موضوع این است که:

محور قطب‌ها بر سطح مدار گردش انتقالی زمین مایل است (زاویه  $33^{\circ} 66'$  را می‌سازد).

این بخش را باید با توجه به تصاویر صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ تدریس کنید.

• برای آنکه نتایج تمایل محور قطب‌های زمین را بررسی کنید به وسعت دایره روشنایی و تاریکی در دو تصویر الف و ب، توجه کنید. تمایل محور موجب می‌شود که میزان دایره روشنایی و تاریکی یا سطح دریافت اشعه خورشید در دو نیمکره شمالی و جنوبی و در طی گردش انتقالی زمین به دور خورشید نامساوی باشد. برای مقایسه در کتاب، ۳ مکان متفاوت یکی در منطقه معتدله شمالی (پاریس)، یکی در ناحیه استوایی (لیبرویل) و یکی در منتهی‌الیه افریقای جنوبی یعنی در نیمکره جنوبی (کیپ‌تاون) انتخاب شده است.

#### تصویر الف:

نیمکره شمالی (در اوایل تیرماه) به طرف خورشید متمایل است. وسعت دایره روشنایی در نیمکره شمالی بیشتر است، به عکس در نیمکره جنوبی وسعت دایره تاریکی بیشتر است. این بدین معنی است که در تمام نقاط نیمکره شمالی روزها از شب‌ها درازترند و در منطقه معتدله، فصل تابستان است، اما در نیمکره جنوبی که روزها کوتاه‌ترند و مسیر پیموده شده در تاریکی بیشتر است، در منطقه معتدله فصل زمستان است.

اکنون سه شهر را با هم مقایسه کنید.

در اول تیرماه، برای شهر پاریس مسیر پیموده شده در منطقه روشن طولانی‌تر از مسیر پیموده شده در منطقه تاریک است (دایره روشنایی وسیع‌تر است). پس در پاریس روزها بلندتر و فصل تابستان است.

در شهر لیبرویل نزدیک استوا مسیر پیموده شده در دو منطقه تاریک و روشن یکسان و در نتیجه طول روز و شب مساوی است.

● در همین زمان در کیپ تاون مسیر پیموده شده در تاریکی بیشتر از مسیر پیموده شده در روشنایی است. به همین علت در این شهر فصل زمستان است (برعکس بودن فصول در منطقه معتدله نیمکره شمالی و جنوبی).

● اکنون به وضعیت دایره روشنایی در محدوده مدار قطبی شمال و جنوب توجه فرمایید.

در این محدوده در اول تیرماه تمام دایره مدار قطبی شمال در روشنایی است. به عبارت دیگر هیچ نقطه‌ای در تاریکی فرو نمی‌رود و روز ۲۴ ساعت طول می‌کشد. به عکس در نیمکره جنوبی در مدار قطبی جنوب تمام منطقه در دایره تاریکی قرار می‌گیرد و به عبارت دیگر یک شب ۲۴ ساعته دارد.

**نکته:**

توجه کنید آنچه گفته شد فقط مربوط به یک زمان مشخص یعنی اول تیرماه بود. با سپری شدن روزها، وسعت دایره روشنایی و تاریکی همچنان در دو نیمکره، قطب و در منطقه معتدله تغییر می‌کند (طول روزها و شب‌ها، کم و زیاد می‌شود) تا بر طبق تصویر صفحه ۱۲ کتاب، زمین نیمی از مسیر گردش انتقالی خود به دور خورشید را طی می‌کند و اکنون جهت و طرز قرار گرفتن زمین به دور خورشید عوض می‌شود و در اول دی‌ماه (تصویر ب) وضعیت برعکس می‌شود. تنها در ناحیه استوایی است که طول روز و شب یا وسعت دایره روشنایی و تاریکی همواره مساوی است. به همین علت در منطقه استوایی چهار فصل وجود ندارد و تقسیم‌بندی فصول در آنجا فقط دو فصل خشک و مرطوب است. مردم منطقه استوایی، تجربه‌ای از بهار، پاییز و زمستان ندارند.

● پس از توضیح تصویر الف، دانش آموزان را به تصویر صفحه ۱۲ کتاب ارجاع دهید و بگویید با گردش زمین به دور خورشید وسعت دایره روشنایی در نیمکره شمالی کمتر و وسعت دایره تاریکی بیشتر می‌شود تا اینکه زمین به آن سوی خورشید می‌رسد (فصل زمستان). سپس آنها را به تصویر ب، توجه دهید. در اول دی‌ماه در شهر پاریس وضعیت عوض شده است یعنی دایره تاریکی وسعت بیشتری دارد و روزها کوتاه‌تر از شب‌ها است و فصل زمستان آغاز می‌شود.

این در حالی است که در لیبرویل همچنان درازی روز و شب یکسان است (منطقه مدار رأس‌السرطان و رأس‌الجدی) و به عکس در قطب جنوب، تمام منطقه در دایره روشنایی قرار گرفته و یک روز ۲۴ ساعته دارد.





### در نواحی قطبی:

در ناحیه قطبی دو فصل وجود دارد:

تابستان قطبی، زمانی که خورشید در ارتفاع بسیار کمی در بالای افق دیده می‌شود. چون اشعه خورشید بسیار مایل می‌تابد، گرمای ناچیزی به زمین می‌بخشد. هوا سرد است اما روز بسیار طولانی است. زمستان قطبی هنگامی است که طول روزها بسیار کوتاه، سرمای شدیدی حکمفرما است و تعداد روزهایی که در آنها خورشید را نمی‌توان دید از دایره قطبی به طرف نقطه قطب رفته‌رفته زیادتر می‌شود.

### پاسخ صحیح فعالیت‌ها:

۴. این فعالیت به منظور جلب توجه دانش‌آموز به شگفتی‌های خلقت طراحی شده است.

دانش‌آموزان می‌توانند این سرعت را با سرعت یک هواپیما ثانیه  $60 = 1$  دقیقه

یا تندروترین اتومبیل‌ها مقایسه کنند. ثانیه  $3600 = 60 \times 60 = 60$  دقیقه (۱ ساعت)

سرعت صوت، حدوداً  $1225$  کیلومتر بر ساعت است. کیلومتر  $3600 \times 30 = 108000$

این سرعت بیش از دو و نیم برابر یک فضاپیمای آپولو است. ضمناً در طول سال نیز سرعت زمین تغییر می‌کند. هرچه زمین به خورشید نزدیک‌تر می‌شود (حضیض)، سرعت آن بیشتر و حدود  $30/3$  کیلومتر بر ثانیه و وقتی که از خورشید دور است (اوج)، سرعت آن کمتر و  $29/3$  کیلومتر بر ثانیه است.

سرعت چرخش زمین به دور خود نیز در استوا، بسیار زیاد و هرچه به سمت قطب‌ها می‌رویم از تندی آن کاسته می‌شود.

۵. پاسخ به طور کامل در بخش قبلی (آموزش دهید) توضیح داده شد.

۶. زیرا در اول تیرماه در ناحیه مدار قطبی شمال همه این ناحیه در دایره روشنایی قرار می‌گیرد و هیچ نقطه‌ای در تاریکی فرو نمی‌رود (تصویر الف - قطب شمال). پس یک روز  $24$  ساعته داریم.

اما در مدار قطبی جنوب همه ناحیه در دایره تاریکی قرار می‌گیرد و هیچ نقطه‌ای از آن روشن نمی‌شود (تصویر الف - قطب جنوب). پس یک شب  $24$  ساعته داریم.

۷. این فعالیت، کار عملی برای فهم تصویر روبه‌رو است. با توجه به گردش زمین به دور خورشید و تمایل محور زمین، مکان‌های معین در طول سال به طور یکسان آفتاب دریافت نمی‌کنند و مسیر حرکت ظاهری خورشید نیز در فصول مختلف سال متفاوت است.

از دانش‌آموزان بخواهید در فصل پاییز چند نقطه آفتابگیر خانه خود و محدوده آفتابگیر آن را علامت بزنند. سپس همین محدوده و محدوده‌های دیگر را در فصل زمستان و فصل بهار مشخص کنند. برای انجام این فعالیت باید فرصت چندماهه به دانش‌آموزان بدهید و پاسخ‌ها را در پایان سال تحصیلی از آنها دریافت و کنترل کنید. در فصول پاییز و زمستان به دلیل تمایل نور خورشید به سطح بیشتری از فضای اتاق، آفتاب داخل شود.

## به پایان برید

با مرور و جمع‌بندی نتایج حرکات وضعی و انتقالی زمین از دانش آموزان بخواهید به عنوان تکلیف پایانی فعالیت شماره ۷ صفحه ۱۳ را انجام دهند.

### ملاحظات و دانستی‌های معلم

خط بین‌المللی زمان یا خط روزگردان: این خط در امتداد نصف‌النهار  $180^\circ$  قرار دارد. از طول جغرافیایی گرینویچ تا خط روزگردان در جهت شرق به  $180^\circ$  درجه شرقی و در جهت غرب به  $180^\circ$  درجه غربی تقسیم شده است. هنگام عبور از این خط از غرب به شرق باید یک روز به خط تقویم اضافه کرد (با توجه به نصف‌النهار مبدأ) و به عکس، هنگام عبور از شرق به غرب این خط باید یک روز از تقویم کم کرد. این خط که در امتداد نصف‌النهار  $180^\circ$  قرار دارد در برخی مکان‌ها دچار انحراف و خمیدگی شده است. علت آن است که قسمت اعظم این خط از آب‌ها عبور می‌کند و در جاهایی که به جزیره یا خشکی‌هایی وارد می‌شود برای آنکه دو طرف جزیره یا یک کشور، تقویم‌های مختلف پیدا نکنند و مکان‌ها از این نظر دچار مشکل و تقسیم نشوند، این خمیدگی‌ها (که جزایر را دور می‌زند) ایجاد شده است.

نصف‌النهار گرینویچ و ساعت رسمی: در طی تاریخ، مبدأهای زمانی گوناگونی برای «نصف‌النهار اصلی» استفاده می‌شده است تا اینکه در سال ۱۸۸۴ میلادی، طی همایش جهانی نصف‌النهاری مقرر شد از رصدخانه گرینویچ به عنوان مبدأ استفاده شود.

ساعت جهانی یا ساعت گرینویچ (GMT)، ساعت جاری شهر گرینویچ در رصدخانه سلطنتی انگلستان است و براساس موقعیت خورشید تنظیم می‌شود. گرینویچ تقریباً چیزی معادل ساعت هماهنگ جهانی (UTC) است.

در اوایل قرن نوزدهم در انگلستان با توسعه شرکت‌های راه آهن و لوکوموتیوها به تدریج ساعت‌های خود را با ساعت لندن تنظیم می‌کردند تا مشکل زمان ورود و خروج افراد به شهرهای مختلف حل شود. بعدها با توسعه ارتباطات این مشکل گسترش بیشتری پیدا کرد به طوری که برای مثال در امریکا بیش از ۳۰۰ ساعت محلی وجود داشت. سرانجام در یک کنفرانس بین‌المللی در شهر واشنگتن، ۲۵ کشور جهان توافق کردند که گرینویچ را به عنوان ساعت استاندارد جهانی قبول کنند.

- برای محاسبه فاصله محل خود با گرینویچ باید طول جغرافیایی مکان مورد نظر را پیدا کنیم. اگر این طول جغرافیایی در غرب نصف‌النهار گرینویچ بود، پس ساعت ما از گرینویچ جلوتر است و اگر این طول جغرافیایی در شرق نصف‌النهار گرینویچ بود یعنی ساعت ما عقب‌تر از گرینویچ است.

وقت محلی در ایران ۳/۵ ساعت از گرینویچ جلوتر است (۳/۵+). البته این شامل تغییرات ساعت رسمی در فصل تابستان نمی‌شود.

به دانش‌آموزان بگویید که علائم (+) و (-) جلوتر بودن یا عقب‌تر بودن نسبت به ساعت گرینویچ را نشان می‌دهند.

### طول جغرافیایی و ساعت

می‌دانیم که کره زمین حول محور قطبین خویش در حال چرخش است و یک دور چرخش کامل آن، ۲۴ ساعت به درازا می‌کشد که به آن یک شبانه‌روز می‌گویند. هر ساعت به ۶۰ دقیقه زمانی و هر دقیقه زمانی به ۶۰ ثانیه زمانی تقسیم می‌شود.

زمین در هر ساعت ۱۵ درجه قوسی و در هر دقیقه زمانی ۱۵ دقیقه قوسی و در هر ثانیه زمانی ۱۵ ثانیه قوسی به دور خود می‌چرخد.

حال اگر خورشید در ساعت ۱۲ ظهر بر فراز نصف النهار نقطه «A» قرار گرفته باشد، درست یک ساعت بعد بر فراز نصف النهار نقطه «B» قرار گیرد، به سهولت می توانیم نتیجه بگیریم که دو نقطه «A» و «B» دارای یک ساعت اختلاف زمان هستند. از آنجایی که کره زمین در هر ساعت ۱۵ درجه به گرد خویش در چرخش است، پس می توانیم قبول کنیم که دو نقطه مزبور، اختلافی معادل ۱۵ درجه دارند.

مثال مسئله:

اختلاف طول جغرافیایی تهران و آنکارا حدود ۱۹ درجه است. اختلاف زمانی این دو شهر را حساب کنید.

چون هر ۱۵ درجه، برابر یک ساعت است ( $19 - 15 = 4$ ).

چون هر ۱۵ دقیقه قوسی، برابر یک دقیقه زمانی است، پس (قوسی  $240 = 60 \times 4$ ).

(دقیقه زمانی  $16 = 240 \div 15$ )

بنابراین، اختلاف تهران و آنکارا برابر یک ساعت و ۱۶ دقیقه است.

مسئله: اختلاف زمانی دو شهر تهران و تبریز حدود ۲۰ دقیقه است. اگر طول جغرافیایی شهر تهران  $25^\circ$  و  $51^\circ$  باشد و شهر تبریز نیز می دانیم در غرب تهران واقع شده است. طول جغرافیایی تبریز را حساب کنید.

چون هر دقیقه زمانی معادل ۱۵ دقیقه قوسی است، پس (دقیقه قوسی  $300 = 20 \times 15$ )

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

پس اختلاف طول جغرافیایی تهران و تبریز ۵ درجه است و چون در غرب تهران واقع شده، پس طول جغرافیایی آن کمتر از تهران است.

باید کم کنیم: ( $51^\circ 25' - 5^\circ = 46^\circ 25'$ ).

این محاسبات فقط برای دانستن معلم و یا تمرین با دانش آموزان قوی و علاقه مند به مطالعه بیشتر آورده شده است و در برنامه رسمی مد نظر قرار نمی گیرد و در پایه های بالاتر، آموزش داده می شود.