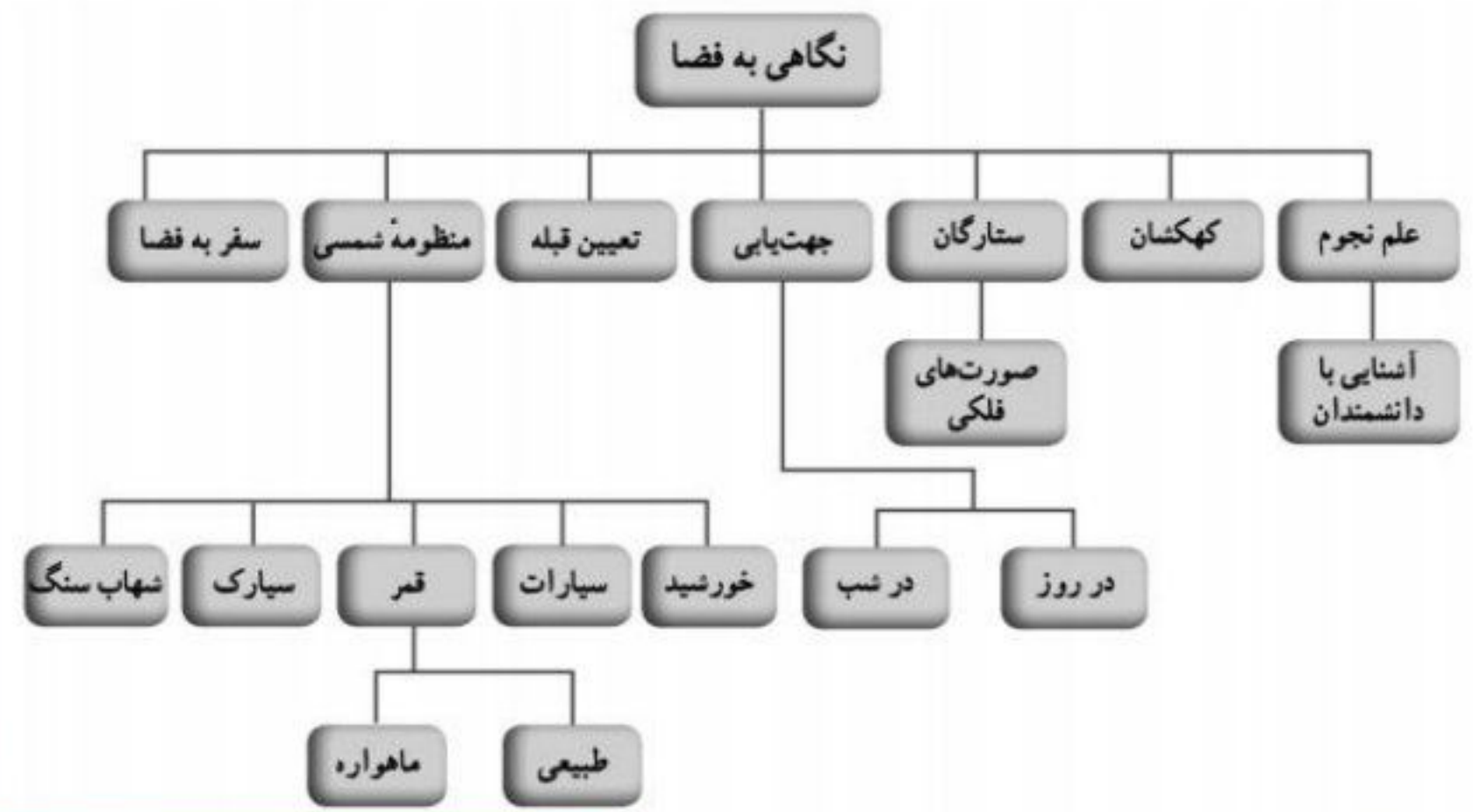


# نگاهی به فضا



## فصل ۱۰

\* توجه: نیازی به نوشتن نقشه مفهومی بالا در کتاب نیست.



پس از غروب آفتاب، وقتی به آسمان نگاه می‌کنید، زیبایی و نقاط روشن آن باعث می‌شود که پرسش‌های زیادی در ذهن شما به وجود آید. این نقاط روشن در آسمان ستاره‌اند یا سیاره؟ آیا این نقاط همه آن چیزی است که در آسمان وجود دارد؟ آیا آنها در محل خود ثابت‌اند یا جابه‌جا می‌شوند؟ و... با توسعه ابزارهای مشاهده آسمان، اطلاعات و یافته‌های بشر نسبت به فضای اطراف زمین افزایش یافته است. امروزه انسان با سفر به فضا، در پی کشف اسرار جهان هستی و حیات در سیارات و منظومه‌های

فراخورشیدی است. در این فصل با علم نجوم و برخی کاربردهای آن در زندگی خود آشنا می‌شوید. پرفش به دور آن

دوران زمین مرکزی (حدود ۱۴۰۰ سال پیش) زمین را مرکز عالم میدانستند. خورشید و بقیه سیارات در حال

دوران خورشید مرکزی (دانشمندان مسلمانی مانند فواجه نصیر الدین طوسی در قرن هفتم نظریه زمین مرکزی را مردود دانسته

و پس از آن با ادامه کار دانشمندان دیگر خورشید را مرکز منظومه شمسی دانسته و بقیه

سیارات در مدارهای بیضوی در حال پرفش به دور آن)

دوران کوکشان (گالیله با سافت تلسکوپ و رصد دقیق اجرام آسمانی ضمن تایید یافته‌های قبلی پله ای شد برای سافت ابزارهای نجومی پیشرفته تر و گسترش مطالعات نجومی از منظومه شمسی (از قرن هفدهم میلادی)

برای مطالعه آزاد

سه بخش  
تاریخچه علم نجوم



## علم نجوم

\* دانش ستاره شناسی که به مطالعه حرکات، سافتار، تکامل و سرنوشت اجرام آسمانی می پردازد.

از هزاران سال پیش انسان به آسمان شب، ماه و خورشید و دیگر اجرام آسمانی توجه داشته است. در حدود هزار سال قبل، همزمان با شکوفایی علم در جوامع اسلامی، مطالعات نجومی نیز مورد توجه منجمان ایرانی و مسلمان سایر کشورها، قرار گرفت. در علم نجوم، آنها به مشاهده آسمان و مطالعه اجرام آسمانی می پرداختند و با ساخت ابزار نجومی، مانند **اسطرلاب** (شکل ۱- الف) و احداث **رصدخانه** و **آرائه جداول دقیق نجومی** کمک زیادی به توسعه علم نجوم نمودند. آنها از اسطرلاب برای تعیین زاویه ارتفاع ستارگان و سایر مطالعات نجومی استفاده می نمودند (شکل ۱- ب).

عوامل موثر در پیشرفت و توسعه علم نجوم توسط منجمان ایرانی و مسلمان



شکل ۱- الف) اسطرلاب، ب) نحوه رصد ستاره به وسیله اسطرلاب

## فعالیت

### شکلی از اسطرلاب را بسازید

به معنای ستاره گرفتن

وسایل و مواد لازم:

کاغذ مقوایی به ابعاد  $12 \times 12$  سانتیمتر - نی نوشابه به طول ۱۲ سانتیمتر - نخ ضخیم به طول ۲۰ سانتیمتر - وزنه چند گرمی - پرگار - مداد - قیچی - چسب مایع و نواری - نقاله - خط کش.

روش ساخت:

- ۱- دو خط عمود بر هم با فاصله یک سانتیمتر از لبه کاغذ رسم کنید.
- ۲- با استفاده از پرگار، ربع دایره‌ای به شعاع  $10$  سانتیمتر و  $11$  سانتیمتر از تقاطع دو کمان رسم کنید و با قیچی مقوا را از روی کمان  $11$  سانتیمتر ببرید.
- ۳- با استفاده از نقاله، ربع دایره را به  $9$  قسمت  $10$  درجه‌ای تقسیم کنید و از  $0$  تا  $90$  را در کنار هر خط بنویسید.
- ۴- با چسب، نی را بر روی خط  $90$  درجه بچسبانید.
- ۵- وزنه را به یک سر نخ گره بزنید و سر دیگر نخ را با چسب مایع روی تقاطع دو خط یا مرکز ربع دایره بچسبانید.



۶- با استفاده از اسطرلابی که ساخته اید، زاویه ارتفاع چند ستاره را اندازه گیری نمایید. برای این کار، اسطرلاب را در دست بگیرید و از داخل نی به ستاره مورد نظر نگاه کنید. زاویه ارتفاع را به وسیله نخ و وزنه بخوانید.

دانشمندان موثر در توسعه علم نجوم

در قرن هفتم هجری قمری توانمندی های علمی مسلمانان به اوج خود رسید و به همت خواجه نصیرالدین طوسی رصدخانه مراغه، تأسیس شد و محیطی علمی در اختیار ستاره شناسان قرار گرفت و همچنین باعث گسترش تفکر ساخت چنین رصدخانه هایی در دیگر نقاط جهان شد.

حدود ۴۰۰ سال پیش، گالیله با ساخت تلسکوپ و رصد آسمان به وسیله آن، پنجرة جدیدی به سوی شناخت دقیق تر جهان گشود. پس از وی، منجمان با ساخت ابزارهای نجومی پیشرفته تر، مطالعات خود



را به صورت علمی و منسجم از منظومه شمسی به فضاها کاهشانی، گسترش دادند. امروزه دانشمندان با بهره گیری از تجهیزات مدرن (شکل ۲)، درصدد کشف ناشناخته های جهان هستی می باشند. به همین دلیل، از قرن هجدهم میلادی تاکنون را دوران کاهشانی (کیهانی)، نام گذاری نموده اند.

شکل ۲- برخی ابزار نجومی پیشرفته

\* سوال : اولین ..... در ایران توسط قواچه نصیر الدین طوسی تأسیس و اولین تلسکوپ توسط ..... ساخته شد .

توضیح دوران کاهشانی در تاریخچه علم نجوم

\* دانشمندان معتقدند بیش از ۱۴ میلیارد سال پیش بر اثر انفجار بزرگ یا (BigBang) یک جرم فشرده و پر انرژی منفجر شده و اجزای آن در فضا پراکنده شده اند با نیروی گرانش بخشی از این مواد مجموعه هایی بنام کهکشان ها را تشکیل داده اند

نیاز به نوشتن در کتاب نیست

### کهکشان

تعریف

(میلیاردها ستاره)

اجزای کهکشان

کهکشان، مجموعه ای عظیم از ستارگان، گازها، گردوغبار و فضای بین ستاره ای است که تحت تأثیر نیروی

جاذبه گرانشی متقابل، در کنار

هم، جمع شده اند (شکل ۳). برخی از آنها بدون استفاده از تلسکوپ و با چشم غیر مسلح، قابل رؤیت اند. منظومه شمسی، بخش بسیار کوچکی از کهکشان راه شیری است. کهکشان ما، خود بخش بسیار کوچکی از جهان هستی (کیهان) است و کیهان خود از میلیاردها کهکشان دیگر تشکیل شده است.

عامل مهم تشکیل کهکشان ها

نام دیگر جهان هستی



برای مطالعه آزاد : کهکشان راه شیری، کهکشان مارپیج و پرفانی است که ستاره های پیر در مرکز کهکشان و ستاره های جوان در بازوها هستند منظومه شمسی در یکی از بازوها قرار گرفته است

\* این کهکشان در آسمانی صاف و تاریک و به دور از آلودگی نوری به صورت نوار شیری رنگی در پهنه آسمان دیده می شود.



### ستارگان

\* اجرام آسمانی که از خود نور و گرما تولید می کنند ( بر اثر فعالیت همجوشی اتم ها ناشی از تبدیل اتم های هیدروژن به هلیوم )

ما برای زندگی به نور و گرما نیاز داریم. خورشید به عنوان تنها ستاره منظومه شمسی، نور و گرمای مورد نیاز ما را تأمین می کند. ستاره ها پیوسته در حال تغییرند. زمانی متولد می شوند و میلیاردها سال بعد می میرند. نزدیک ترین ستاره به زمین، خورشید است که در فاصله حدود یکصد و پنجاه میلیون کیلومتری آن واقع شده است. به این فاصله، یک واحد نجومی اطلاق می شود. در علم نجوم برای بیان فواصل خیلی دور از واحد دیگری به نام سال نوری استفاده می شود. به فاصله ای که نور در مدت زمان یک سال طی می کند، یک سال نوری گفته می شود.

\* ستاره ها در آسمان ثابت به نظر می آیند زیرا حرکت آنها در آسمان بسیار آهسته و نامحسوس است

واحد های فواصل نجومی : فاصله زمین تا خورشید که حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است

سال نوری : فاصله ای که نور در مدت یکسال طی می کند

هر سال نوری برابر ۹۴۶۰۰۰۰۰۰۰ کیلومتر است. نور فاصله زمین تا خورشید را در مدت زمان هشت دقیقه و بیست ثانیه طی می کند. یعنی نور خورشید را که اکنون می بینید، هشت دقیقه و بیست ثانیه قبل از خورشید جدا شده است. پس از خورشید نزدیک ترین ستاره به زمین، ستاره قنطورس است که فاصله آن از زمین معادل ۴/۲۸ سال نوری (۲۷۰۰۰۰ واحد نجومی) است. \* کهکشان راه شیری ۱۰۰ هزار سال نوری پهنا و ۲۰۰۰ سال نوری ضخامت دارد.

فاصله زمین تا خورشید بر حسب سال نوری

\* سوال : فاصله ستاره فرضی A تا زمین ۲ واحد نجومی و فاصله ستاره فرضی B تا زمین ۲ سال نوری است . الف ) نور کدام ستاره در شرایط بوی یکسان زودتر به زمین می رسد ؟ ب ) فاصله ی ستاره A تا زمین هرودا چند کیلومتر است ؟ پ ) تقمین بزنید یک ستاره باید در چه فاصله ای از زمین باشد که نورش پس از ۱۶۵ دقیقه به زمین برسد ؟

برای مطالعه آزاد :

\* رنگ ستاره ها متنوع است و در طول زندگی شان تغییر می کند ولی چون از ما دور هستند همه را به رنگ نقره ای - سفید می بینیم  
\* ستارگان از عناصر کوناگونی تشکیل شده اند ولی درصد هیدروژن و هلیوم آنها زیاد است . هر چه ستاره جوانتر باشد هیدروژن بیشتری دارد و به مرور از آن کاسته می شود .



بر اثر فرآیند همپوشی اتم ها

شکل ۴- عناصر تشکیل دهنده خورشید

**خورشید** کره عظیمی از گازهای بسیار داغ است و چند صد برابر مجموع سیاره های منظومه شمسی، جرم دارد. ترکیب اصلی خورشید در حال حاضر از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است (شکل ۴) که به طور مداوم هیدروژن به هلیوم، تبدیل می شود. این تبدیل همراه با کاهش جرم و تولید انرژی به صورت گرما و نور است. کاهش جرم تا زمانی ادامه خواهد یافت که خورشید به پایان زندگی خود برسد.

منشا نور و گرمای خورشید

\* سوال : مقدار کدام گاز در خورشید در حال کاهش است ؟  
الف ) هلیوم ب ) اکسیژن ج ) نیتروژن د ) هیدروژن

### فکر کنید

وجود خورشید در زندگی ما اهمیت زیادی دارد. چند مورد از آنها را بیان کنید.  
۱- نور تامین کننده عمل فتوسنتز  
۲- انرژی پاک و زیگانه

۳- کمک به تولید ویتامین D بدن

۴- چرخه آب - تولید بار - تامین

نور و گرما

\* صورت ها و شکل های فاصی

از چند ستاره شبیه اشیا و حیوانات

### صورت های فلکی

موقعیت ستارگان در آسمان به گونه ای است که وقتی به آنها نگاه می کنیم، تعدادی از آنها ممکن است به صورت ها و شکل های خاصی دیده شوند. این شکل ها را به اشیا و حیوانات تشبیه می کنند و به آن صورت فلکی می گویند (شکل ۵). این صورت های فلکی همیشه و به طور ثابت در آسمان دیده نمی شوند، بلکه هر یک در زمان مشخص و موقعیت خاص قابل رؤیت می باشد. به همین دلیل در

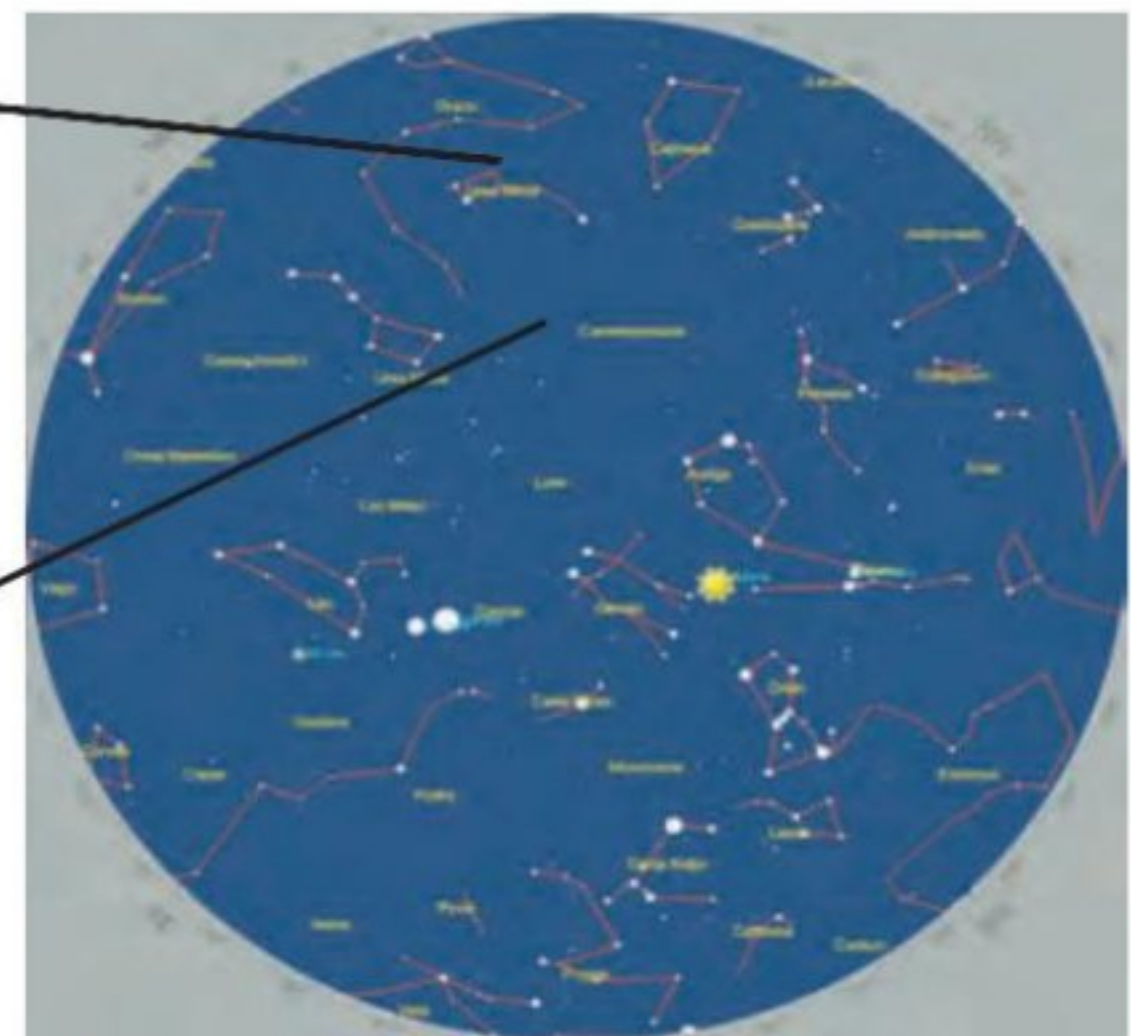
\* استفاده از صورت های فلکی در قدیم

قدیم، انسان ها از آنها به عنوان تقویم استفاده می کردند. همچنین از ستارگان و صورت های فلکی در جهت یابی در شب نیز می توان استفاده نمود. البته امروزه در شهرهای بزرگ، به دلیل وجود نور فراوان لامپ های روشنایی در آسمان شهر، امکان رؤیت ستارگان در شب به خوبی وجود ندارد، که به این پدیده آلودگی نوری گفته می شود. افزون بر آن آلودگی هوا نیز در رصد آسمان مؤثر است. وجود ابرها در آسمان نیز از موانع رصد آسمان می باشد.

موانع رصد آسمان و ستارگان

چون زمین در مدار خود در گردش است و هر شب رو به قسمتی از آسمان قرار دارد.

آلودگی نوری  
آلودگی هوا  
وجود ابر (مه)



دب اکبر (فرس بزرگ)  
\* یکی از مشهورترین صور فلکی  
\* ۷ ستاره پر نور دارد که به شکل ملاقه قرار گرفته اند (۴ ستاره به شکل زوزنقه و ۳ ستاره در ادامه)

شکل ۵- تعدادی از صورت های فلکی به همراه دب اکبر و دب اصغر

\* سوال : آیا شهری مانند تهران برای رصد ستارگان مکان مناسبی است ؟ چرا ؟

\* برای مطالعه آزاد

\* ۱۲ صورت فلکی مربوط به ۱۲ ماه سال از جمله معروفترین صورت های فلکی هستند زیرا هر ماه روبروی یکی از آنها قرار می گیریم  
 ۱- قمل ( قوچ ) ( فروردین ) ۲- ثور ( گاو نر ) ( اردیبهشت ) ۳- جوزا ( دو پیکر ) ( فرورداد ) ۴- سرطان ( فرپنگ ) ( تیر )  
 ۵- اسد ( شیر ) ( مرداد ) ۶- سنبله ( فوشه ) ( شهریور ) ۷- میزان ( ترازو ) ( مهر ) ۸- عقرب ( آبان ) ۹- قوس ( کمان ) ( آذر )  
 ۱۰- جدی ( بز ) ( دی ) ۱۱- دلو ( آبریز ) ( بهمن ) ۱۲- هوت ( ماهی ) ( اسفند )

### هدف: تعیین جهت شمال و جنوب جغرافیایی در شب

در محلی که ستارگان به خوبی در شب قابل رؤیت هستند، صورت فلکی دب اکبر را پیدا کنید،



سپس ستاره ششم را به ستاره هفتم با یک خط وصل کنید و خط را حدود ۵ برابر فاصله بین دو ستاره امتداد دهید (مطابق شکل). به ستاره ای خواهید رسید که چندان هم پر نور نیست. آن ستاره قطبی است. وقتی رو به آن بایستید، به سمت قطب شمال زمین ایستاده اید. ستاره قطبی، دم صورت فلکی دب اصغر است. در صورت امکان تصویر و فیلم تهیه و به کلاس ارائه نمایید.

معروف به ستاره شمال

جهت یابی با استفاده از ستارگان منحصر به شب نیست و در روز نیز می توان با استفاده از نور خورشید جهت های جغرافیایی را تعیین نمود.

در شب: به کمک ستاره قطبی ( ستاره شمال )

در روز: به کمک نور خورشید و سایه

### جهت یابی

### فعالیت

### هدف: تعیین جهت شمال و جنوب جغرافیایی در روز

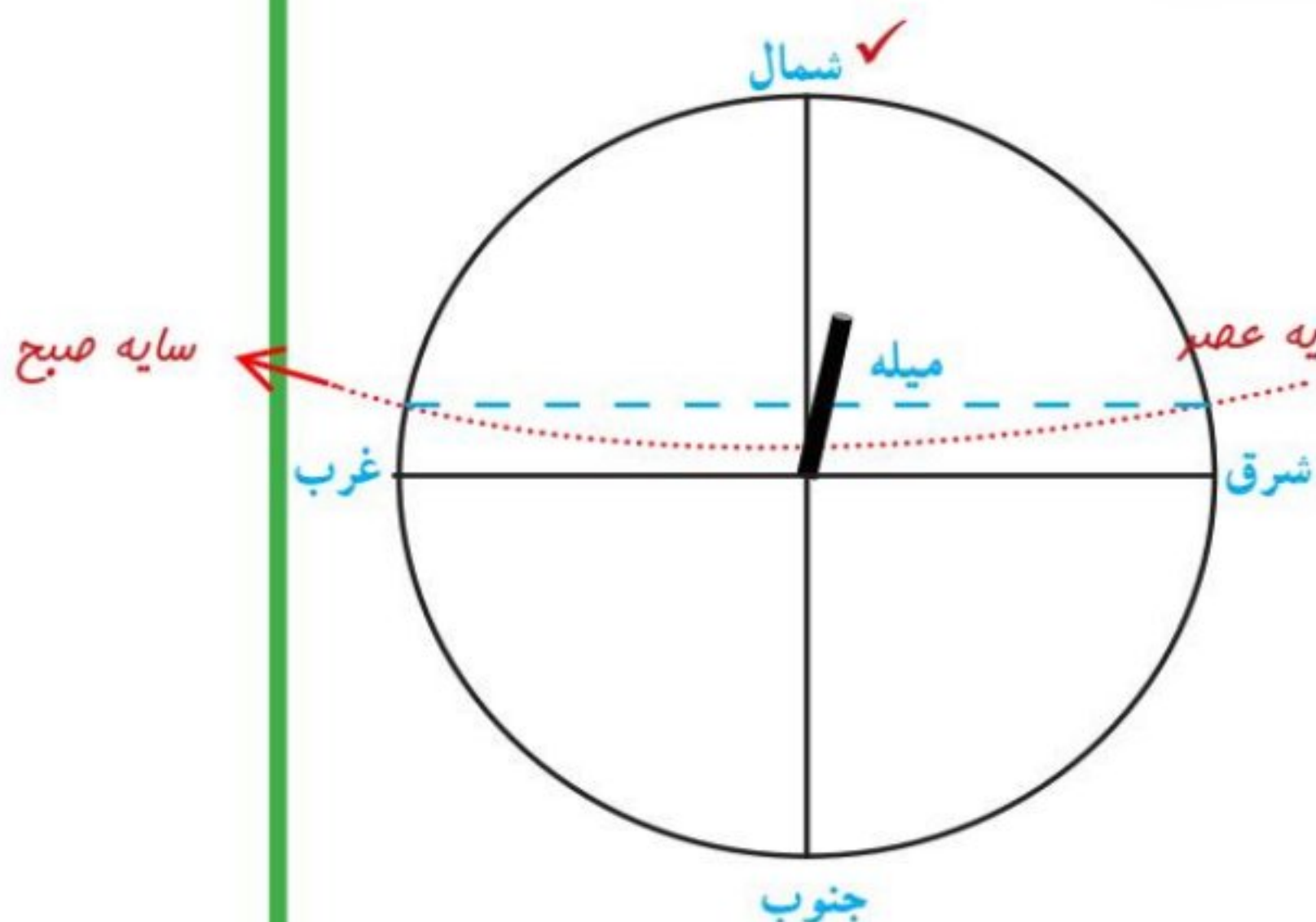
۱- میله ای به طول ۵/۰ متر را در مکانی آفتابی به طور عمود روی زمین نصب و دایره ای به شعاع یک متر و به مرکز میله رسم کنید.

۲- هنگام طلوع خورشید، طول سایه میله، بزرگ تر از شعاع دایره است. به مرور زمان، طول سایه میله به شعاع دایره نزدیک می شود. زمانی که طول سایه با شعاع دایره برابر شد، بر روی دایره علامتی بگذارید.

۳- در هنگام ظهر، طول سایه میله به کوتاه ترین مقدار خود می رسد و بعد از ظهر، به مرور زمان طول سایه میله افزایش می یابد. وقتی سایه میله مجدد برابر با شعاع دایره شد، بر روی دایره علامت بگذارید.

۴- دو نقطه علامت گذاری شده بر روی دایره را با استفاده از خط کش به هم وصل کنید. (خط چین آبی)

۵- وسط خط مذکور را تعیین نمایید و از آن نقطه خطی به میله وصل کنید. خط حاصل جهت شمال و جنوب جغرافیایی را نشان می دهد. سمتی که سایه تشکیل می شود، جهت شمال و سمت مقابل، جهت جنوب جغرافیایی می باشد.



در درس مطالعات اجتماعی خواندید که **جهت قبله در ایران همواره به سمت جنوب غربی است** بنابراین با داشتن جهت جنوب جغرافیایی و زاویه میل قبله نسبت به آن در محل سکونت خود، می‌توانید جهت قبله را تعیین کنید. **زاویه میل قبله در شهرهای مختلف متفاوت است (جدول ۱).**

\* مثلاً زاویه انحراف قبله در بوشهر ۵۵ درجه است، پس با رو کردن به سمت جنوب و ۵۵ درجه پرفیروان به سمت غرب میتوان

قبله را مشخص کرد

نام شهر	زاویه میل قبله (درجه) از جنوب به سمت غرب	نام شهر	زاویه میل قبله (درجه) از جنوب به سمت غرب
اراک	۳۷	اردبیل	۲۶
ارومیه	۱۷	اصفهان	۴۶
اهواز	۴۱	ایلام	۲۷
بجنورد	۴۸	بندرعباس	۷۲
بوشهر	۵۵	بیرجند	۶۱
تبریز	۲۰	تهران	۳۸
خرم‌آباد	۳۴	رشت	۳۱
زاهدان	۷۲	زنجان	۲۹
ساری	۴۱	سمنان	۴۴
سنندج	۲۶	شهرکرد	۴۴
شیراز	۵۷	قزوین	۳۳
قم	۳۹	کرج	۳۷
کرمان	۶۴	کرمانشاه	۲۸
گرگان	۴۳	مشهد	۵۴
همدان	۳۲	یاسوج	۵۱
یزد	۵۴		

جدول ۱- زاویه میل قبله مراکز استان‌ها (حفظ اعداد و مطالب داخل جدول جزء اهداف برنامه درسی نیست)

## فعالیت

با استفاده از جدول بالا، فعالیت زیر را انجام دهید.

۱- کمترین و بیشترین زاویه میل قبله مربوط به کدام استان‌هاست؟ *ارومیه، بندرعباس و زاهدان*

۲- زاویه میل قبله در استان محل سکونت شما چقدر است؟ *پاسخ‌ها متفاوت (مثلاً در استان بوشهر ۵۵ درجه است)*

۳- با جست‌وجو در منابع معتبر و اینترنت، زاویه میل قبله سایر شهرستان‌های استان محل سکونت

خود را پیدا کنید و با استفاده از روش بالا، جهت قبله مدرسه یا منزل خود را تعیین کنید. *پاسخ‌ها متفاوت بر عهده دانش‌آموز*

## منظومه شمسی

منظومه شمسی شامل هشت سیاره و قریب به دویست قمر طبیعی، چند خرده سیاره، میلیون ها سیارک و اجسام سنگی دیگر است که حجم بزرگی از فضا را اشغال کرده اند و همگی به دور خورشید در حال گردش هستند (شکل ۶). بیشتر ستاره شناسان معتقدند که همه اعضای منظومه شمسی، از ابر عظیم و چرخانی متشکل از گاز و غبار به نام سحابی خورشیدی تشکیل شده اند. **\* منشأ تشکیل منظومه شمسی**



\* سیاره به جرمی گفته میشود که از خود نور ندارد و در مداری به دور یک ستاره در گردش است.

ویژگی های مهم سیارات :

\* در مداری به دور خورشید یا ستاره می پرفزند

\* جرم کافی برای رسیدن به تعادل و تشکیل شکل کروی را دارند

\* جاذبه آنها به اندازه ای است که اجرام کوچک اطرافشان را به سمت خود جذب می کنند

شکل ۶ - منظومه شمسی

۱- سیاره حرکت دارد ولی مثل ستاره تقریباً ثابت به نظر می رسد

۲- سیاره از خود نور ندارد ولی ستاره دارای نور است

## جمع آوری اطلاعات

درباره تفاوت سیاره و ستاره

اطلاعاتی را جمع آوری کنید و در کلاس ارائه نمایید.

۳- سیاره نور انعکاسی ستاره را نشان می دهد و هشمک نمی زند ولی ستاره هشمک می زند

## سیارات

در دوره ابتدایی آموختید که سیارات از خود نور ندارند و به دور یک ستاره در گردش اند و ممکن است دارای یک یا چند قمر نیز باشند. امروزه دانشمندان معتقدند که سیاره به جرمی گفته می شود که در مداری به دور خورشید می چرخد و دارای جرم کافی برای ایجاد شکل کروی و جذب اجرام کوچک تر اطراف مدار خود باشد. سیارات به طور کلی به دو دسته تقسیم می شوند: گروه اول که شامل تیر (عطارد)، ناهید (زهره)، زمین (ارض) و بهرام (مریخ) است را **سیاره های سنگی (درونی)** می نامند و گروه دوم که شامل مشتری (برجیس)، کیوان (زحل)، اورانوس و نپتون است را **سیاره های گازی (بیرونی)** می نامند.

\* کدامیک از سیارات زیر با زمین در یک گروه قرار می گیرد؟

الف ( مشتری )      ب ( زهره )      ج ( زحل )      د ( نپتون )



مطابق اطلاعات جدول زیر :

- \* هر چه سیاره از فورشید دور تر باشد طول سال بیشتری دارد ( \* سیاره تیر کمترین طول سال و نپتون بیشترین طول سال را دارند )
- \* سیارات بیرونی از سیارات درونی بزرگتر هستند ( \* مشتری بزرگترین سیاره و تیر کوچکترین سیاره است )
- \* هر چه سیارات از فورشید دور تر باشند طبیعتا دمای کمتری دارند
- \* تعداد قمر های سیارات بیرونی از درونی بیشتر است ( \* در منظومه شمسی فقط سیارات تیر و ناهید قمر ندارند )

سیاره	زمان حرکت انتقالی	قطر (کیلومتر)	دما (°C)	تعداد قمرها	جنس
تیر / عطارد	۸۸ شبانه روز	۴۸۸۰	+۴۲۷	-	سنگی
ناهید / زهره	۲۲۵ شبانه روز	۱۲۱۰۰	+۴۳۷	-	سنگی
زمین / ارض	۳۶۵ شبانه روز	۱۲۷۵۶	+۲۷	۱	سنگی
بهرام / مریخ	۶۷۸ شبانه روز	۶۷۸۸	-۱۸	۲	سنگی
مشتری / برجیس	۱۱/۸۶ سال	۱۳۷۴۰۰	-۶۵	۷۹	گازی
کیوان / زحل	۲۹/۴۴ سال	۱۱۵۱۰۰	-۱۷۸	۶۲	گازی
اورانوس	۸۴ سال	۵۰۱۰۰	-۲۱۵	۲۷	گازی
نپتون	۱۶۴/۸ سال	۴۹۴۰۰	-۲۱۷	۱۴	گازی

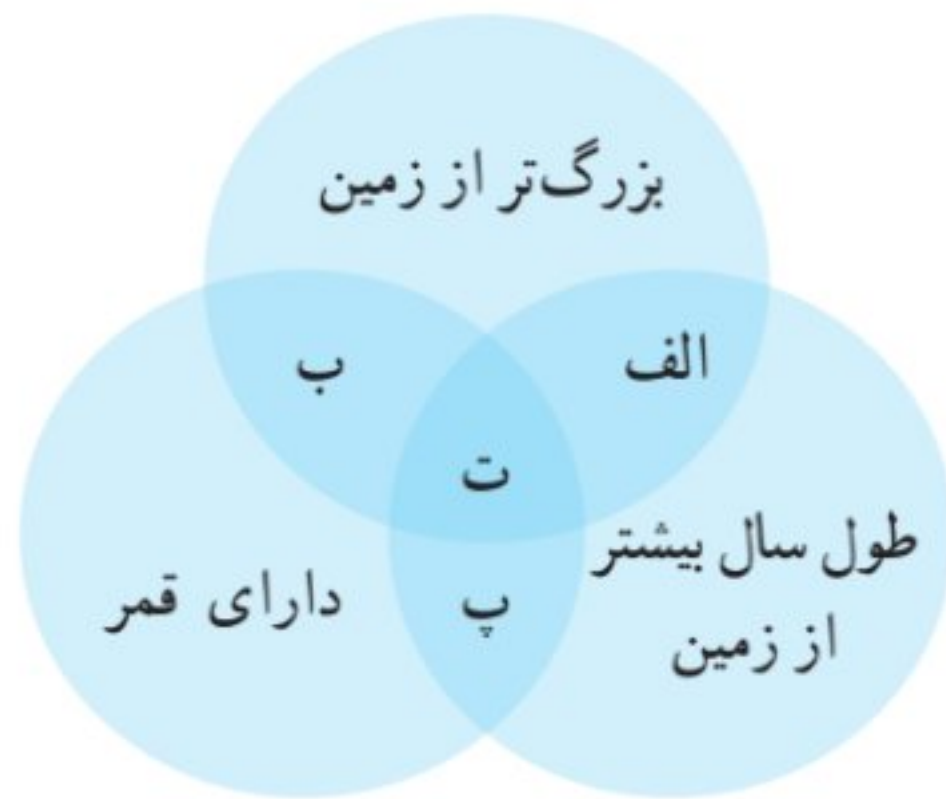
سیارات درونی

سیارات بیرونی

جدول ۲- برخی ویژگی های سیارات (حفظ اعداد و مطالب داخل جدول جزء اهداف برنامه درسی نیست)

### فعالیت

با توجه به جدول ویژگی سیارات، در شکل زیر نام سیاره های واقع در محدوده های الف، ب، پ و ت را بنویسید.



- الف ( مشتری ، زحل ، اورانوس ، نپتون )
- ب ( مشتری ، زحل ، اورانوس ، نپتون )
- پ ( مریخ ، مشتری ، زحل ، اورانوس ، نپتون )
- ت ( مشتری ، زحل ، اورانوس ، نپتون )

### فکر کنید

به نظر شما، آیا امکان حیات در عطارد و مشتری، وجود دارد؟ چرا؟ <sup>فیب</sup> زیرا عطارد نزدیک ترین سیاره به فورشید و بسیار داغ است و مشتری با فاصله بسیار زیاد از فورشید بسیار سرد است و درجه حرارت هر دو برای حیات نامناسب است

### آیا می دانید

تا قبل از نشست اتحادیه بین المللی نجوم در سال ۲۰۰۶ میلادی، پلوتو آخرین و کوچک ترین سیاره منظومه شمسی محسوب می شد، اما براساس رأی گیری انجام شده در آن نشست، این جرم آسمانی به دلیل جرم کم و عدم توانایی در جذب اجرام کوچک تر اطراف مدار خود، از رده سیاره های اصلی خارج و به رده خرد سیاره ها، وارد شد. براساس پژوهش های فاصله سنجی انجام شده در سال ۲۰۱۴ میلادی، اریس دورترین جرم شناخته شده منظومه شمسی است که مدار آن دورتر از پلوتو و اندازه آن بزرگ تر از پلوتو بوده و دارای یک قمر است.

نام خرد سیاره	سیرس	پلوتو	ماکی ماکی	اریس	هائومیا	سدنا
قطر (کیلومتر)	۹۴۱	۲۳۰۶	۱۴۴۰	۲۳۲۶	۱۳۰۰	۹۹۶

نام سیاره	دما درجه سلسیوس	تعداد قمر	جنس
A	+۴۲۷	-	سنگی
B	+۲۷	۱	سنگی
C	-۱۸	۲	سنگی
D	-۶۵	۱۶	گازی

\* سوال : مطابق جدول داده شده :

- الف ) چه دلیلی وجود دارد که سیاره B زمین باشد ؟
- ب ) کدام سیاره از فورشید دورتر است ؟
- پ ) کدام سیاره ممکن است زحل باشد ؟
- ت ) چرا زندگی روی سیاره A غیر ممکن است ؟

## قمر



\* قمرها  
بامر هستند

به جرمی آسمانی که تحت تأثیر نیروی گرانش، به دور یک سیاره در گردش است، قمر گفته می‌شود. زمین تنها دارای یک قمر است که ماه نام دارد. ماه با تندی متوسط یک کیلومتر در ثانیه در مدار بیضی به دور زمین می‌گردد. فاصله متوسط مدار چرخش ماه به دور زمین حدود ۳۸۰۰۰۰ کیلومتر است. ماهواره‌ها نیز به عنوان قمرهای مصنوعی در مدارهای معین به دور زمین می‌چرخند (شکل ۷). آنها بر اساس نوع مأموریت و کاربرد در ارتفاع متفاوتی به دور زمین می‌گردند. کار ماهواره‌های مخابراتی، امکان ارتباطات تلفنی، ارسال برنامه‌های رادیو و تلویزیونی و امواج راداری است. ماهواره‌های هواشناسی در پیش‌بینی وضعیت هوا، به هواشناسان کمک می‌کنند. یکی دیگر از کاربردهای ماهواره‌ها، تعیین موقعیت و مسیریابی است. آیا می‌دانید سازوکار سامانه موقعیت یاب جهانی (GPS) چگونه است؟ پاسخ در صفحه بعد

زیرا انسان  
آنها را می‌سازد

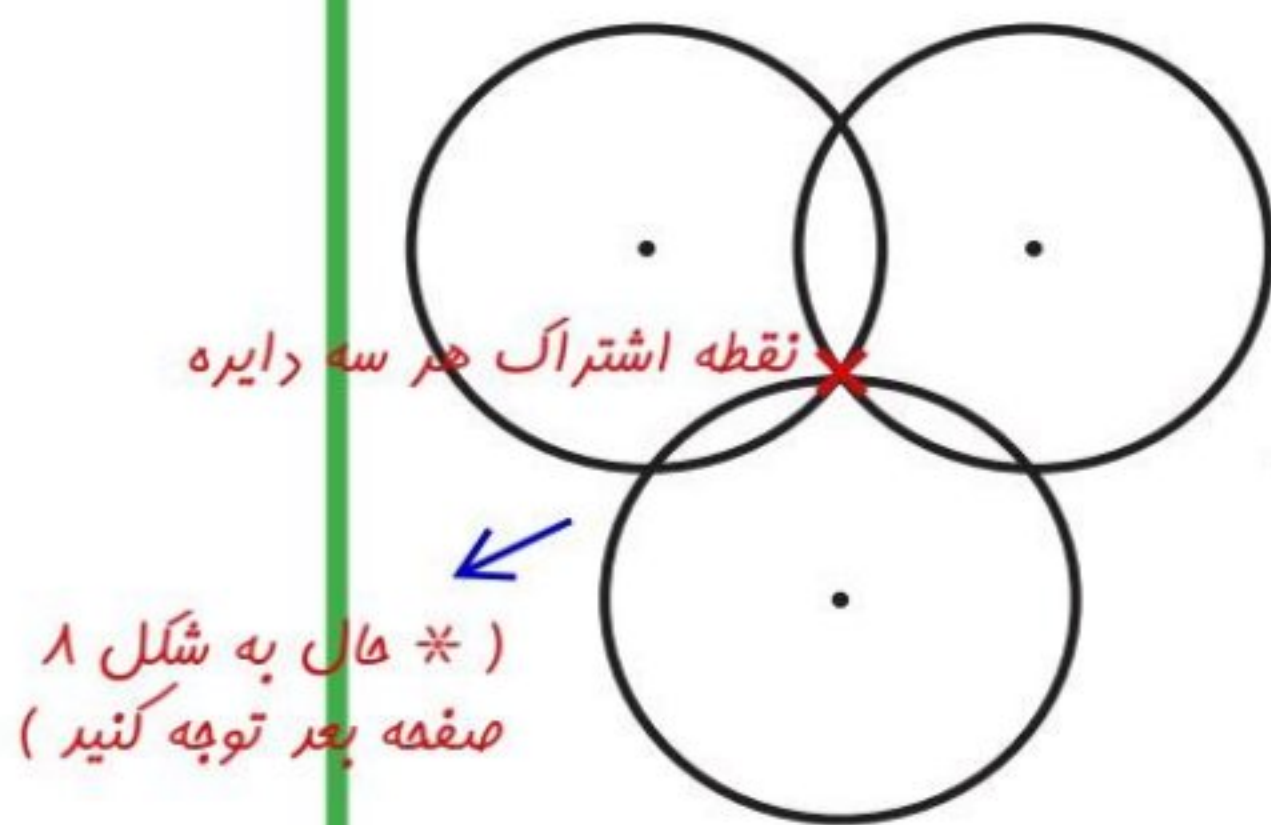


\* ماهواره‌ها در شب شبیه ستاره‌ها هستند با این تفاوت که چشمک نمی‌زنند و بزرگتر از ستاره‌ها به نظر می‌رسند زیرا به زمین نزدیکترند

شکل ۷- چرخش ماهواره‌ها به دور زمین

## فعالیت

وسایل و مواد لازم: خط کش، مداد، پرگار، یک برگه کاغذ  
روش اجرا:

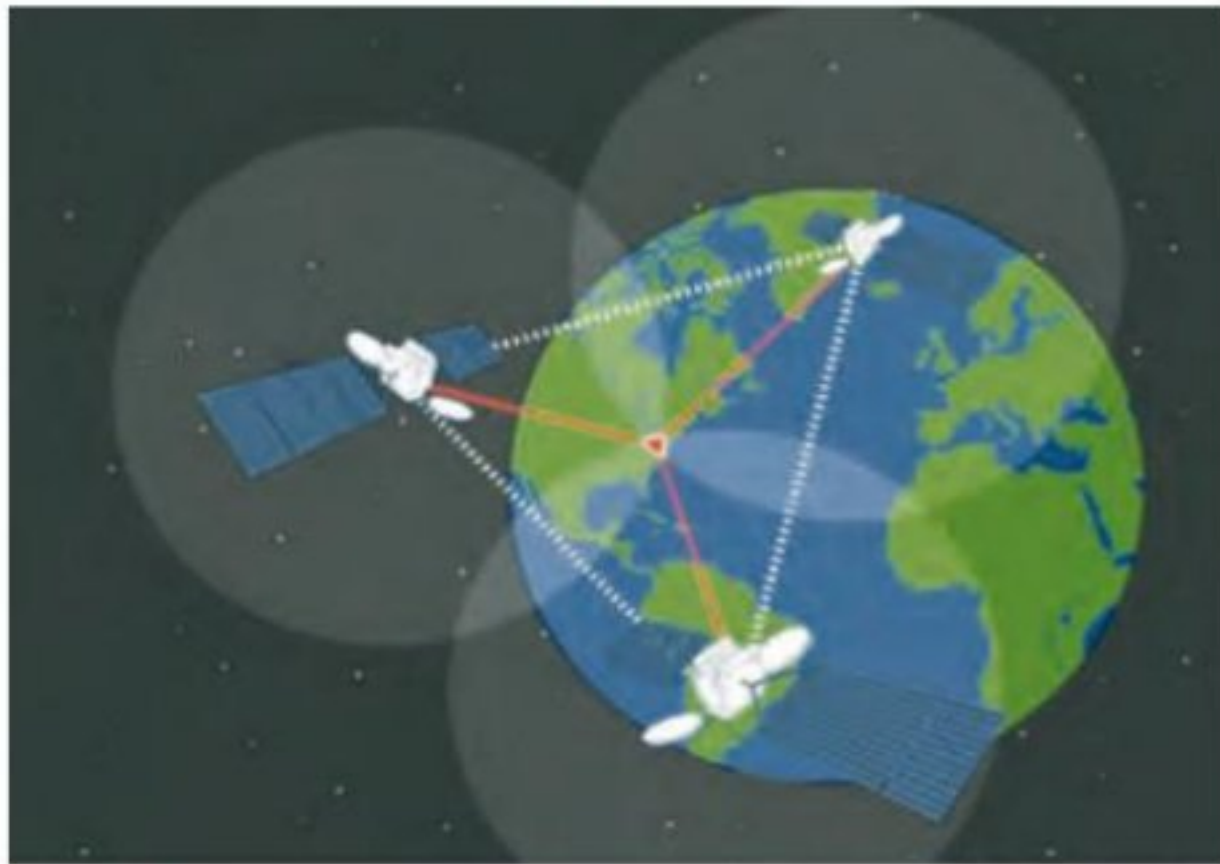


( \* حال به شکل ۸ صفحه بعد توجه کنید )

- ۱- یک دایره به شعاع ۳ سانتیمتر بر روی کاغذ رسم کنید.
- ۲- با فاصله ۴ سانتیمتر از مرکز دایره اول، یک دایره دیگر به شعاع ۳ سانتیمتر رسم کنید.
- ۳- دو دایره در چند نقطه یکدیگر را قطع کرده‌اند؟ دو نقطه
- ۴- دایره سوم را با همان شعاع ۳ سانتیمتر، به فاصله‌ای از دو دایره قبلی به گونه‌ای رسم کنید که، محیط آن منطبق بر یکی از نقاط تلاقی دو دایره قبلی باشد.
- ۵- نقطه اشتراک سه دایره را علامت گذاری کنید. سازوکار سامانه موقعیت یاب (GPS) نیز این گونه است.

سامانه موقعیت یاب جهانی از ۲۴ ماهواره تشکیل شده است. هر ماهواره، مساحت محدودی از سطح زمین را به صورت دایره‌ای پوشش می‌دهد. فاصله ماهواره‌ها به گونه‌ای است که همیشه منطقه‌ای مردود ۱۵ درجه

نمونه تعیین موقعیت توسط پی پی اس



به صورت اشتراک بین دو ماهواره مجاور هم ایجاد می شود. در هر نقطه از زمین، هنگامی که یک سامانه موقعیت یاب جهانی روشن می شود، ابتدا از نزدیک ترین ماهواره اطراف خود، امواج دریافت می کند و در دایره تحت پوشش آن قرار می گیرد. در این حالت سامانه موقعیت یاب جهانی، در هر نقطه ای از دایره ممکن است باشد. بنابراین موقعیت دقیق آن قابل اندازه گیری نیست. سپس

شکل ۸- سه ماهواره موقعیت یاب \* در سامانه پی پی اس

برای تعیین موقعیت

سامانه موقعیت یاب جهانی، با دومین ماهواره ارتباط برقرار می کند و جای GPS بین منطقه مشترک دو ماهواره به دایره می باشد و هنوز GPS قادر به تشخیص دقیق موقعیت نیست. سپس سامانه موقعیت یاب جهانی با سومین ماهواره، ارتباط برقرار می کند و یک نقطه مشترک بین سه ماهواره به دست می آورد. نقطه حاصل، موقعیت سامانه موقعیت یاب جهانی است (شکل ۸).

## جمع آوری اطلاعات

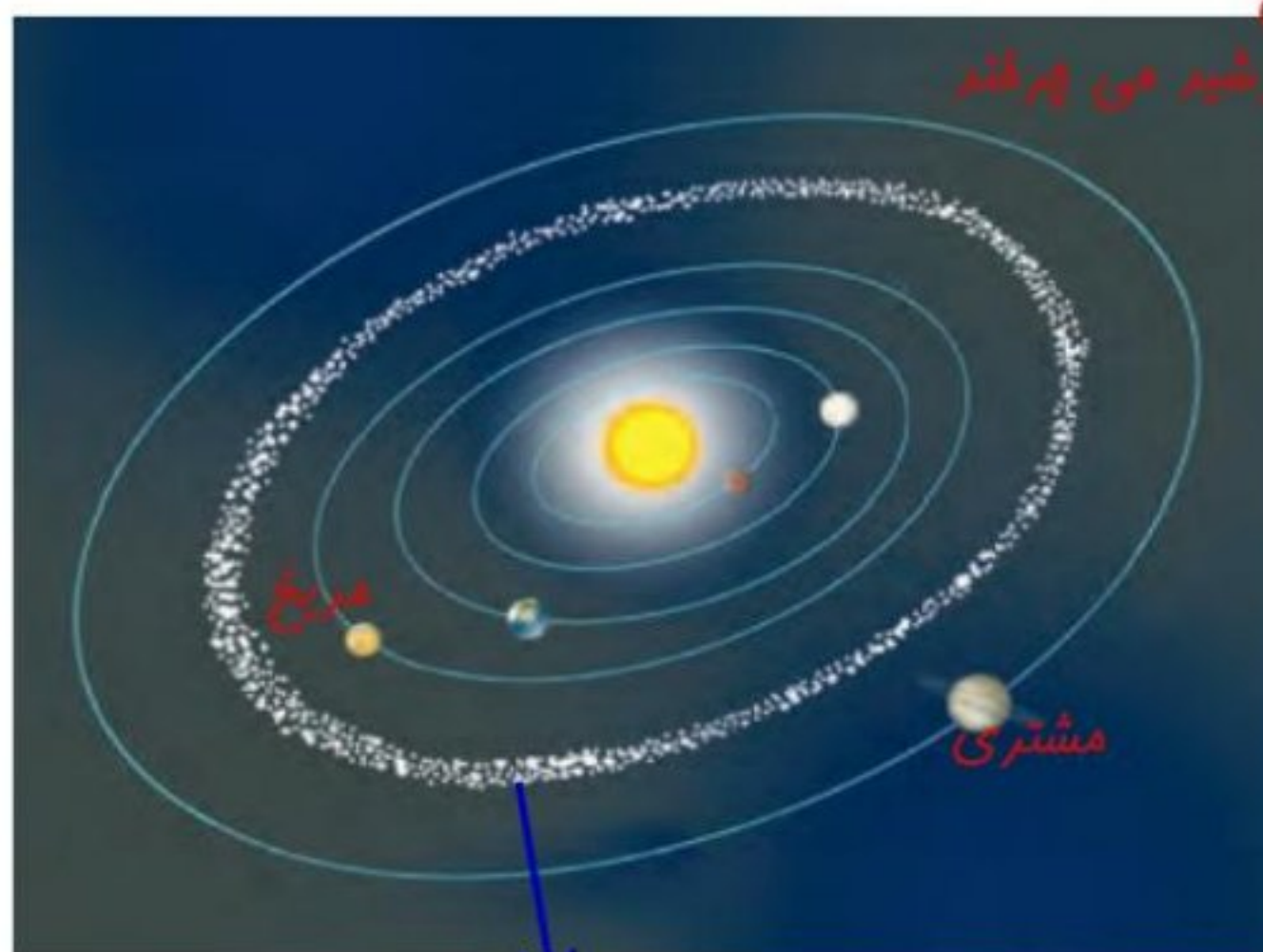
تمقیق دانش آموزی

در مورد سایر کاربردهای ماهواره ها و سرنوشت آنها پس از اتمام مأموریت اطلاعات جمع آوری کنید و به صورت تصویری به کلاس ارائه نمایید.

## سیارک ها

میلیاردها قطعه سنگی و فلزی کوچک و بزرگی

که بین مریخ و مشتری در مداری به دور خورشید می بگردند



در منظومه شمسی افزون بر سیاره ها و قمرهای آنها، میلیاردها جرم فضایی دیگر به نام سیارک در حال چرخش به دور خورشید هستند. بیش از ۹۰ درصد این سنگ های فضایی در ناحیه ای به نام کمربند اصلی سیارک ها، که بین مدار مریخ و مشتری واقع شده است، تمرکز یافته اند (شکل ۹).

شکل ۹- مدار سیارک ها

\* اگر سنگ های فضایی هنگام ورود به جو زمین در اثر اصطکاک با اتمسفر سیاره کامل بسوزند و به زمین نرسند شهاب نام میگیرند ولی اگر قسمتی از آنها به زمین برسند و به سطح زمین برخورد کنند شهاب سنگ ( شخانه ) نام می گیرند

\* شهاب سنگ ها بیشتر آهنی هستند به همین دلیل تیره اند



شکل ۱- نمونه شهاب سنگ یافت شده در بیابان لوت

## شهاب سنگ ها

هر ساله هزاران سنگ فضایی، وارد جو زمین می شوند و به سطح زمین برخورد می کنند. این سنگ ها، **شهاب سنگ (شخانه)** نام دارند. بیشتر شهاب سنگ ها در اقیانوس ها سقوط می کنند و از آنهایی که بر سطح خشکی ها برخورد می کنند، فقط تعداد کمی از آنها، در مناطق مسکونی و یا نزدیک به آن سقوط می کنند و توسط انسان ها، پیدا می شوند (شکل ۱). اگر یکی از این سنگ ها

به یک سفینه فضایی یا ماهواره ها برخورد کند، می تواند در فعالیت آن اختلال به وجود آورد و یا آن را از بین ببرد. این مشکلی است که هر لحظه، پیچیده ترین فناوری های دست ساز انسان را تهدید می کند.

## فکر کنید

چرا بیشتر شخانه ها در اقیانوس ها سقوط می کنند؟ زیرا ۷۵ درصد سطح زمین را آب ( اقیانوس ها ) فرا گرفته اند به همین دلیل بیشتر شهاب سنگ ها به سطح اقیانوس ها اصابت می کنند

## آیا می دانید

شهاب سنگ ها به سه گروه : ۱- سنگی ۲- آهنی ۳- سنگی - آهنی تقسیم می شود. در بهمن ماه سال ۱۳۸۲ شهاب سنگ گلیایگان، شهاب سنگ نراق در مرداد ۱۳۵۳ و شهاب سنگ ورامین در دوره ناصرالدین شاه به زمین اصابت نمود. در سال ۱۳۹۲ برخورد یک شهاب سنگ در اورال روسیه، باعث کشته شدن ۵ نفر گردید.

\* برای ایجاد شهاب وجود جو ( اتمسفر ) اطراف یک سیاره ضرورت

هر شب می توان در آسمان، تیرهای درخشان نور را دید که به سرعت، می گذرند. آنها **شهاب** نام دارند. قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک ها، که در هنگام ورود به جو زمین می سوزند و شهاب ها را به وجود می آورند. این ذرات در سراسر منظومه شمسی پراکنده و سرگردان هستند.

مقایسه اندازه ابعاد برخی مفاهیم نجومی

ماه > زمین > فورشید > منظومه شمسی > صورت فلکی > کهکشان > کیهان

۱۱۸

\* سوال : کدامیک از موارد زیر بزرگتری از فضا را اشغال کرده اند ؟

( د ) دب اصغر

( ج ) مشتری

( ب ) منظومه شمسی

( الف ) فورشید

\* سوال : اگر در اطراف زمین جو وجود نداشت کدام مورد بر روی زمین قابل مشاهده نبود ؟  
 الف ( شفا نه ب ( سیارک پ ( صورت فلکی ت ( شهاب



شکل ۱۱- بارش شهابی بر فراز قله دماوند

\* زمانی که زمین در میان توده ای از ذرات فضایی عبور کند ، در اثر این عبور ذرات زیادی با جو زمین برخورد کرده و میسوزند و در زمانی کوتاه تعداد زیادی

## سفر به فضا

شهاب شکل می گیرد که بارش شهابی نام دارد . \* در هر سال چندین بارش شهابی رخ میدهد که هر کدام در قسمت خاصی اتفاق می افتد

بحث فضا و سفر به آن از گذشته دور مورد توجه بوده است. انسان ها می دانند افزون بر زمین فقط سیاره مریخ قابلیت بررسی شرایط حیات را دارد ولی سایر سیارات منظومه شمسی قابلیت حیات ندارند. به همین دلیل ذهن انسان درگیر یافتن حیات در سیارات فراخورشیدی است. اکنون به روش های مختلف و غیر مشاهده ای بیش از هزار منظومه فراخورشیدی کشف شده است و انسان سعی دارد تا با ارسال سفینه های فضایی، اطلاعات بیشتری را کسب نماید. سفر به فضا همان قدر که هیجان انگیز است مشکلات خاص خود را نیز دارد. انسان، ماه ها در سفینه های فضایی به دور زمین، گردش کرده و تا سطح ماه نیز پیش رفته است. دانشمندان تجهیزات علمی و دوربین های پیشرفته ای را در سفینه های بدون سرنشین نصب کرده اند و آنها از فضای میان سیاره ای و سیارات مختلف، اطلاعات و عکس های بی نظیری به زمین ارسال کرده اند.

## جمع آوری اطلاعات

تعمیق دانش آموزی



با مراجعه به منابع معتبر علمی درباره مشکلات فضانوردان در فضا و اقدامات علمی که برای رفع آنها انجام شده، اطلاعاتی جمع آوری کنید و در کلاس ارائه کنید.