

به نام خدا



منظومہ شمسی

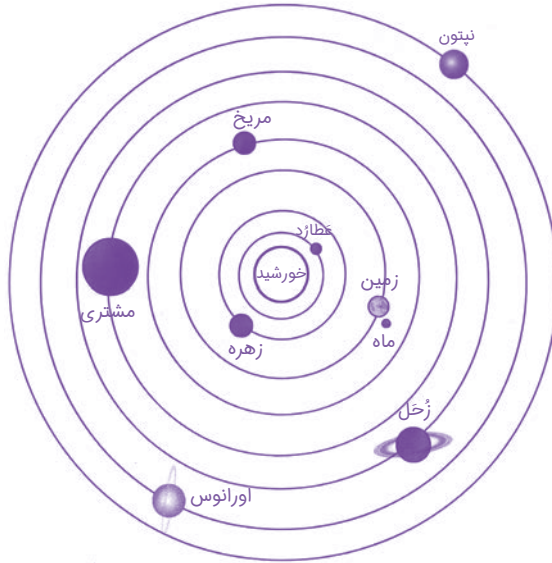


منظومۂ شمسی

استفانی سابل

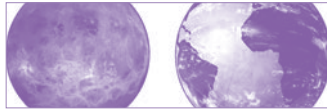
تصویرگر: تِد ہموند

مترجم: محمدرضا افضلی



فهرست

- فصل ۱
تماشای آسمان | ۱۱
- فصل ۲
ایدهٔ تکان دهنده | ۱۷
- فصل ۳
سپیری در خورشید و ستاره‌ها | ۲۳
- فصل ۴
سیاره‌های داخلی | ۲۹
- فصل ۵
سیاره‌های خارجی | ۴۲
- فصل ۶
بازگشت به زمین | ۵۹



فصل ۷
آن سوی منظومه شمسی | ۶۸



فصل ۸
مسابقه فضایی | ۷۸



فصل ۹
زندگی در فضا | ۸۸



فصل ۱۰
حیات خارج از منظومه شمسی؟ | ۹۴



فصل ۱۱
آینده | ۱۰۱



سیر تاریخی منظومه شمسی | ۱۱۰

سیر تاریخی جهان | ۱۱۱



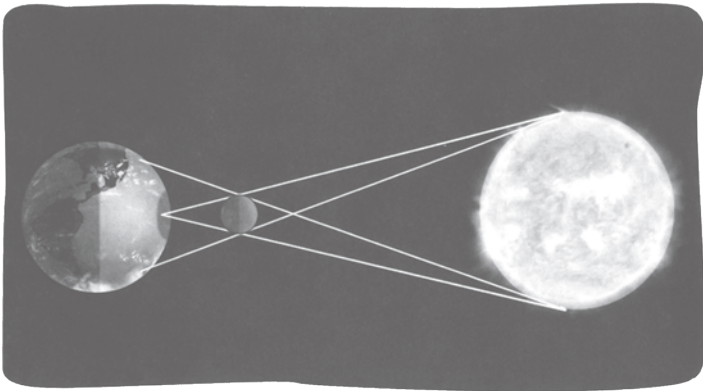
هزاران سال قبل کشاورزان چینی در مزارع خود مشغول کار بودند. روزی آفتابی بود. اما ناگهان آسمان تیره و تار شد. هوا ابری نشده بود - خورشید ناپدید گشته بود! فقط چند دقیقه طول کشید تا آسمان تاریک شد.



کشاورزان به خیال خود می دانستند که چه اتفاقی افتاده است. اژدهایی در حال خوردن خورشید بود. کشاورزان به سرعت

ایجاد سروصدا را شروع کردند. سرود می خواندند، طبل می زدند و طرف های خود را به هم می کوبیدند. باید اژدها را می ترساندند و دور می کردند. در آن صورت خورشید دوباره در آسمان ظاهر می شد. البته پس از گذشت چند دقیقه همین طور هم شد. کشاورزان عقیده داشتند که سروصدای آن ها به نتیجه رسیده است.

امروز می‌دانیم که اژدهایی در کار نبوده که قصد خوردن خورشید را داشته باشد. آنچه کشاورزان چینی دیده بودند خورشیدگرفتگی یا کسوف کلی خورشید بوده است. تقریباً هر یک سال و نیم یک بار، ماه که همیشه دور زمین گردش می‌کند، بین زمین و خورشید واقع می‌شود. ماه به مدت چند دقیقه کاملاً جلوی خورشید را می‌گیرد و نور خورشید به زمین نمی‌رسد.



اما در دوران باستان، چینی‌ها و اقوام دیگر دلایل علمی بعضی از اتفاقاتی را که در جهان طبیعی رخ می‌داد، نمی‌دانستند. بنابراین برای توضیح علت این اتفاقات افسانه یا داستان می‌ساختند.

یونانیان باستان عقیده داشتند که جمعی از خدایان و الهه‌ها بر جهان فرمانروایی می‌کنند. هر بامداد، یکی از خدایان به نام هلیوس، ارابه‌ای را در آسمان می‌راند و خورشید را پشت سر خود می‌کشد. این طلوع خورشید بود. هنگام غروب، هلیوس همان ارابه را در مسیر برگشت می‌راند و خورشید غروب می‌کرد.



هلیوس خورشید را در آسمان به دنبال خود می‌کشد.

قوم مایا دربارهٔ ماه داستان‌هایی می‌گفتند. به عقیدهٔ آن‌ها الههٔ ماه با خورشید در جنگ بود و هر شب خورشید را به جهان زیرین یا دنیای مردگان می‌راند. به این ترتیب توضیح می‌دادند که چرا هر وقت ماه پدیدار می‌شود، خورشید ناپدید می‌گردد.

با پیدایش اخترشناسی، که علم بررسی اجسام موجود در فضاست، دریافته‌ایم که خدایان یا اژدهاها بر آسمان فرمانروایی نمی‌کنند. می‌دانیم که خورشید ستاره‌ای است - ستاره‌ای تشکیل شده از گاز داغ.

هشت سیاره، همراه با دنباله‌دارها و سیارک‌ها،

در «مدار» آن گردش می‌کنند. همهٔ این‌ها را «منظومهٔ شمسی» می‌نامیم. دربارهٔ منظومهٔ شمسی اطلاعات فراوانی به دست آورده‌ایم، اما هنوز نکات بسیاری را باید کشف کنیم. منظومهٔ شمسی هنوز یک راز بزرگ و هیجان‌انگیز است.

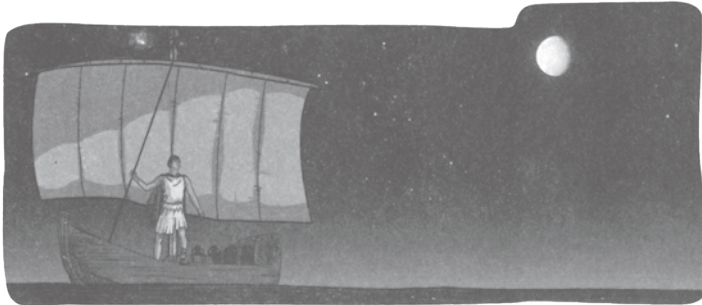


فصل ۱

تماشای آسمان

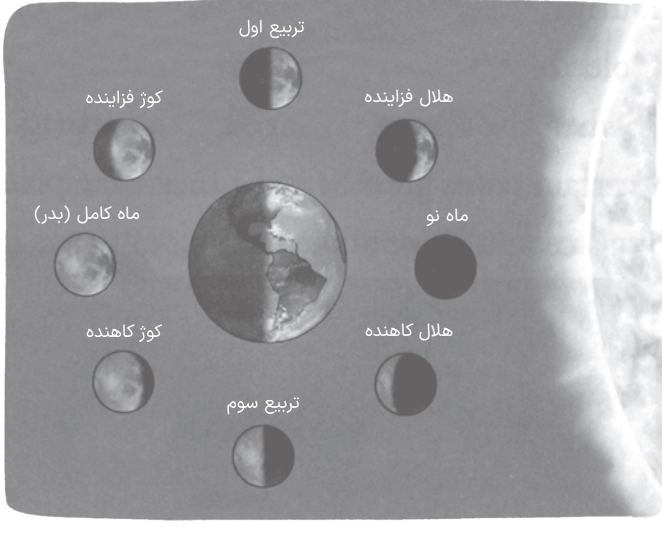
اقوام باستانی علت وقوع بسیاری از اتفاقات را نمی‌فهمیدند، اما توانستند با مشاهداتی که انجام می‌دهند مطالب فراوانی بیاموزند. مثلاً دریانوردان، با نگاه کردن به آسمان شب، دریافتند که موقعیت ستاره‌ها در آسمان، مانند نقطه‌هایی روی نقشه عمل می‌کند و می‌توانند برای تعیین مسیر خود در دریا از آن‌ها کمک بگیرند.

در طول روز، تغییر موقعیت خورشید نشان می‌داد که چه مدت از روز گذشته است. شکارچیان می‌دانستند که با تغییر فصل باید به نواحی جدید بروند. کشاورزان می‌دیدند که اگر بعضی از محصولات را هنگامی بکارند که هلال ماه شکل خاصی دارد، محصول بهتری برداشت خواهند کرد.



ماه در حال تغییر

بعضی از شب‌ها ماه به شکل دایره است. در شب‌های دیگر شبیه هلال است. چرا شکل ماه تغییر می‌کند؟ در واقع شکل ماه تغییر نمی‌کند. ماه هر شب مقدار متفاوتی از نور خورشید را بازتاب می‌دهد. گاهی خورشید به طور کامل ماه را روشن می‌کند. در این شب‌ها همه ماه را می‌بینیم. در مواقع دیگر، فقط بخشی از ماه را روشن می‌کند. این تغییرات را «اهله ماه» می‌نامیم. «اهله» جمع هلال است.



اقوام باستانی این نکته را نیز دریافتند که به نظر می‌رسد بعضی از ستاره‌ها در آسمان ثابت‌اند، اما بعضی دیگر حرکت می‌کنند. یونانیان باستان که به تماشای آسمان می‌پرداختند به این «ستاره‌ها»ی متحرک نام خاصی دادند: آن‌ها را «سیاره» نامیدند. آن‌ها می‌توانستند پنج سیاره را با چشم غیرمسلح ببینند – عطارد (تیر)، زهره (ناهید)، مریخ (بهرام)، مشتری (برجیس) و زحل (کیوان).

سرانجام، دانشمندان یونان باستان درباره‌ی علمی که به بررسی خورشید، ماه، و سیاره‌ها می‌پرداخت، کنجکاوتر شدند. آن‌ها می‌خواستند بفهمند چرا سیاره‌ها حرکت می‌کنند، و چرا به نظر می‌رسد شکل ماه در تغییر است.

کنجکاوی آن‌ها باعث
پیدایش علم اخترشناسی
شد.

ارسطو در حدود ۲۴۰۰ سال قبل در یونان به دنیا آمد. او فیلسوف و معلمی برجسته بود. کار فیلسوف بررسی نظرات مختلف درباره‌ی معنای زندگی و



ارسطو

جهان طبیعی است. ارسطو، که معلم پادشاه معروفی به نام اسکندر بود، اخترشناس هم بود.

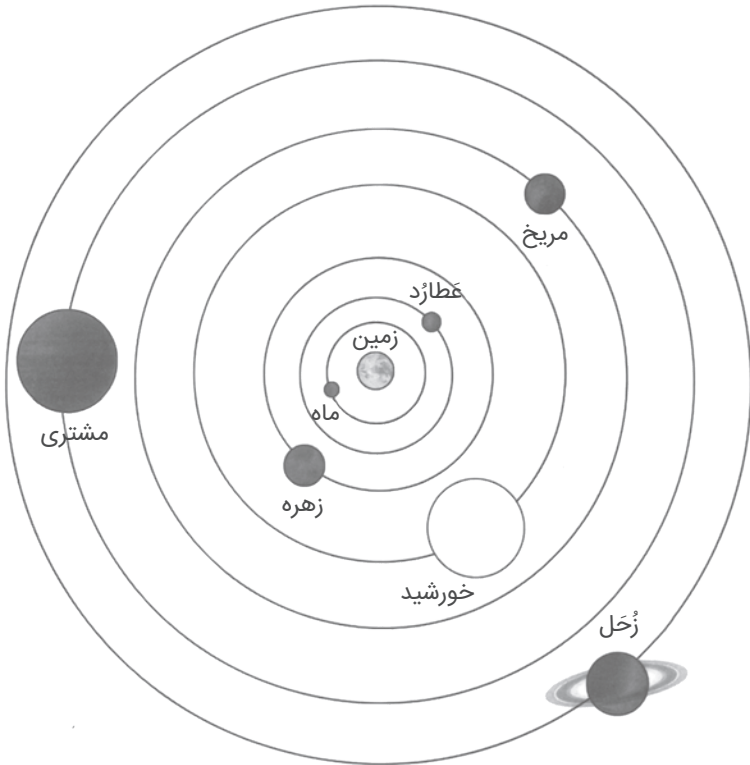
ارسطو دریافت که زمین گرد است. تا آن زمان، مردم عقیده داشتند زمین تخت است. آن‌ها می‌پنداشتند که اگر تالپهٔ زمین بروند، در آن جا به پایین سقوط خواهند کرد. ارسطو ثابت کرد که زمین عملاً به شکل گره است. ارسطو از کجا فهمید که زمین گرد است؟ او مشاهده کرد که بعضی از ستاره‌ها فقط از نقاط خاصی روی زمین دیده می‌شوند. اگر به دوردست سفر می‌کردید (مثلاً از یونان به جنوب آفریقا)، آن ستاره‌ها دیگر دیده نمی‌شدند. تنها توضیح این بود که زمین گرد است و باعث می‌شود بعضی از ستاره‌ها از دید پنهان شوند.



بطلمیوس

بطلمیوس، دانشمندی یونانی بود که تقریباً ۵۰۰ سال پس از ارسطو، در حدود سال ۱۰۰ میلادی، به دنیا آمد. او در بندر اسکندریه، واقع در مصر، زندگی و کار می‌کرد. بطلمیوس با مشاهدهٔ نحوهٔ

حرکت سیاره‌های دیگر، تصور کرد که زمین مرکز عالم است. او می‌پنداشت که خورشید و سیاره‌های دیگر دور زمین گردش می‌کنند. بطلمیوس اشتباه می‌کرد، اما مردم تا ۱۴۰۰ سال بعد، به این تصور اشتباه باور داشتند!



زمین در مرکز عالم

در قرون وسطا، اخترشناسى در جهان اسلام که بخش بزرگى از خاورميانه، شمال آفريقا و اسپانيا را شامل مى‌شد، رونق پيدا کرد. يکى از معروف‌ترين اخترشناسان آن دوران حکيم عمر خيام بود که در سال ۱۰۴۸ ميلادى

در شهر نيشابور، واقع در ايران امروزي به دنيا آمد. او در اصفهان رصدخانه‌اى ساخت. (رصدخانه ساختمانى است با تجهيزات علمى براى بررسى آسمان.) خيام، با رصد کردن حرکت سياره‌ها تقويمى بسيار دقيق درست کرد که هنوز در ايران و افغانستان از آن استفاده مى‌شود.



عمر خيام

به اين ترتيب، اندک‌اندک، دربارهٔ منظومهٔ شمسى اطلاعاتى به دست آمد. اما تا چهارصد سال بعد، از کشف‌هاى واقعاً حيرت‌انگيز در حوزهٔ اخترشناسى خبرى نشد.

فصل ۲

ایدهٔ تکان دهنده

در سال ۱۴۷۳ میلادی، پسری به نام نیکولاوس کوپرنیک در لهستان به دنیا آمد. او فرزند یک تاجر ثروتمند بود. کوپرنیک اخترشناس، ریاضی‌دان، و نقاش شد. در سال ۱۵۴۳، کتابی منتشر کرد که همه را تکان داد. او در این کتاب گفت که زمین ثابت نیست و دور خورشید گردش می‌کند. سیاره‌های دیگر هم به همین ترتیب حرکت می‌کنند. خورشید مرکز همه چیز است، نه زمین.



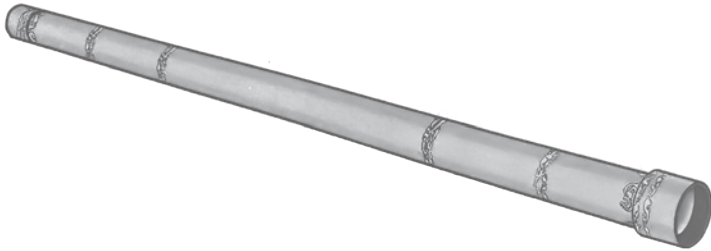
چرا این نظر باعث خشم بسیاری از مردم شد؟ مدت‌های طولانی، آنچه بطلمیوس گفته بود، حقیقت انکارناپذیر شمرده می‌شد. مهم‌تر از همه این بود که کلیسای کاتولیک از مدت‌ها قبل پذیرفته بود که زمین مرکز عالم است. زمین که خانهٔ انسان بود، باید مهم‌ترین بخش عالم هم می‌بود. باید حتماً در مرکز عالم قرار می‌گرفت. کلیسا بسیار قدرتمند بود و تمایل نداشت مردم برخلاف اعتقادات آن سخنی بگویند. هرکس چنین کاری می‌کرد به زندان می‌افتاد یا حتی ممکن بود کشته شود!

کوپرنیک در همان سالی که کتابش منتشر شد، از دنیا رفت. او فرصتی برای دفاع از نظر خود نیافت. اما اخترشناسی ایتالیایی به نام گاليله، وارد این مبارزه شد.

گاليله در سال ۱۵۶۴ در شهر پیزا، واقع در ایتالیا، به دنیا آمد. او فرزند یک نوازندهٔ ایتالیایی بود. گاليله دانش‌آموزی برجسته بود و دوست داشت نظرهای مختلف را آزمایش کند. (آزمایش کردن کاری است که همهٔ دانشمندان، از جمله اخترشناسان، باید انجام دهند تا درستی نظری را ثابت کنند.)

گاليله شنید که در هلند وسیله‌ای به نام تلسکوپ اختراع شده است. این وسیله را مردی به نام هانس لیپرسهای اختراع کرده بود که عینک یک چشمی می‌ساخت. او در نظر داشت یک عدسی بسازد تا «بتواند اجسام دوردست را طوری نشان دهد که

انگار نزدیک اند.» او دو عدسی را در دو سر لوله‌ای قرار داد. یکی از عدسی‌ها محدب و دیگری مقعر بود. وسط عدسی محدب نسبت به لبه‌های آن برآمده است. عدسی مقعر برعکس است و وسط آن نسبت به لبه‌هایش گودترند. وقتی از پشت این مجموعه به اجسام نگاه می‌کرد، همه چیز بسیار بزرگ‌تر به نظر می‌رسید. وقتی گالیله از اختراع تلسکوپ مطلع شد، تصمیم گرفت یکی برای خودش بسازد. تلسکوپ‌هایی که اجسام را بیست برابر بزرگ‌تر نشان می‌داد!



گاليله با تلسکوپ خود مشاهده کرد که سیارهٔ مشتری چهار قمر دارد. او همچنین دریافت که سطح ماه صاف و هموار نیست – کوه‌ها، دره‌ها و گودال‌های بسیاری سطح ماه را پوشانده بودند. گاليله هلال‌های مختلف سیارهٔ زهره را نیز با تلسکوپ خود مشاهده کرد. به نظر می‌رسید سیارهٔ زهره شکل‌های مختلفی پیدا می‌کند، زیرا بازتاب نور خورشید از آن متغیر بود. در نظر گاليله، این تغییرات ثابت می‌کرد که زهره دور خورشید می‌گردد و نور آن را بازتاب می‌دهد.

این مشاهدات چه اهمیتی داشتند؟ آن‌ها نظر کوپرنیک در مورد گردش زمین به دور خورشید را تأیید می‌کردند. دیگر خورشید دور زمین نمی‌گردید!

گاليله آماده بود تا افکارش را با مردم جهان در میان بگذارد. او در سال ۱۶۱۰ یافته‌های خود را در کتابی جمع‌آوری کرد. نام این کتاب پیام‌آور ستاره‌ای بود. گاليله نگران بود و نگرانی او بی‌مورد نبود؛ کلیسا از او خواست که بگوید اشتباه می‌کند. گاليله چندین سال از نظریه‌های خود دفاع کرد.



سپس، در سال ۱۶۳۳ گالیله را محاکمه کردند. همه قاضی‌ها کشیش بودند. در آن زمان گالیله ۶۹ سال داشت. از دفاع کردن از نظریه‌های خود خسته شده بود. از مجازات هم می‌ترسید. او در مقابل کشیش‌ها زانو زد و گفت که اشتباه کرده است.



با وجود این، گالیله مجازات شد. او را به حبس خانگی محکوم کردند. معنای مجازات گالیله این بود که تا آخر عمر خود نمی‌توانست از خانه خارج شود. بنابراین گالیله تا زمان مرگ خود در سال ۱۶۴۲، در خانه ماند. گالیله در مورد منظومه شمسی درست می‌گفت، اما به خاطر آن عذاب کشید. او مردی جلوتر از عصر خود بود.