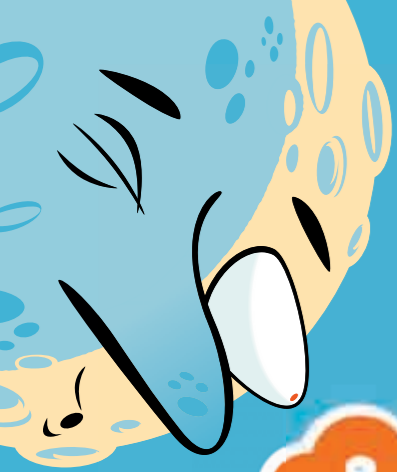


پرسش‌های خیلی خیلی مهم

درباره‌ی «فضا و زمان»

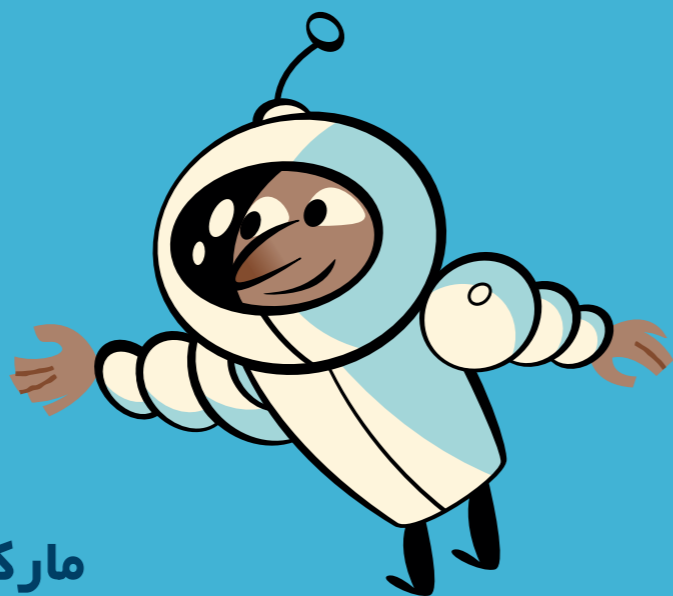
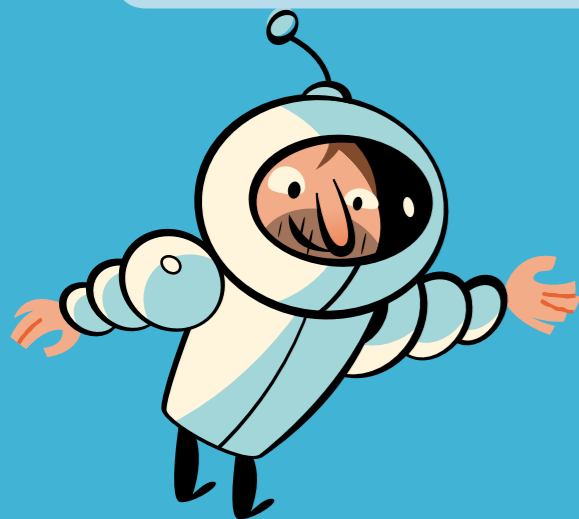




پرسش‌های خیلی خیلی مهم

درباره‌ی «فضا و زمان»

«آیا سیاه‌چاله‌ها شما را به اسپاگتی تبدیل می‌کنند؟»
و پرسش‌های دیگر



مارک بریک

تصویرگر: نیشانت چوکسی

مترجم: سهیلا سعادت



سرشناسه: بریک، مارک
Brake, Mark

عنوان و نام پدیدآور: پرسش‌های خیلی خیلی مهم درباره‌ی «فضا و زمان»: آیا سیاه چاله‌ها شما را به اسبابک‌تی تبدیل می‌کنند؟ / نویسنده مارک بریک؛ تصویرگر نیشانت چوکسی؛ مترجم سهیلا سعادت. مشخصات نشر: تهران: نشر هوپا، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری: ۶۸ ص: مصور (رنگی). شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۰۴-۰۸۰-۲

وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: عنوان اصلی: Really, really big questions about space and time.
یادداشت: گروه سنی: ج
موضوع: کیهان‌شناسی
موضوع: Cosmology
موضوع: فضا و زمان
موضوع: Space and time

موضوع: پرسش‌ها و پاسخ‌های کودکان
موضوع: Children's questions and answers
شناسه افزوده: چوکسی، نیشانت، تصویرگر
شناسه افزوده: Choksi, Nishant
شناسه افزوده: سعادت، سهیلا، ۱۳۶۰ - مترجم
رده بندی دیویی: ۱۳۹۷ ۵۲۳۱ ۵۲۳۱
شماره کتابشناسی ملی: ۵۴۸۷۶۶۱

پرسش‌های خیلی خیلی مهم

درباره‌ی «فضا و زمان»

نویسنده: مارک بریک

تصویرگر: نیشانت چوکسی

مترجم: سهیلا سعادت

ویراستاران: سمیه امینی کاظمی - محمدعلی جعفری

مدیر هنری: فرشاد رستمی

طراح گرافیک: فریبا دولت‌آبادی

چاپ اول: ۱۳۹۹

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

قیمت: ۳۸۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۰۴-۰۸۰-۲



آدرس: تهران، میدان فاطمی، خیابان بیستون، کوچه‌ی دوم الف، پلاک ۳/۱، واحد دوم غربی

صندوق پستی: ۱۴۳۱۶۵۳۷۶۵

تلفن: ۸۸۹۹۸۶۳۰ info@hoopa.ir www.hoopa.ir

همه‌ی حقوق چاپ و نشر انحصاراً برای نشر هوپا محفوظ است.

هرگونه استفاده از متن این کتاب فقط برای نقد و معرفی و در قالب بخش‌هایی از آن مجاز است.

این کتاب با کاغذ حمایتی منتشر شده است.

REALLY REALLY BIG QUESTIONS ABOUT SPACE AND TIME

“First published 2010 by Kingfisher an imprint of Pan Macmillan,
a division of Macmillan Publishers International Limited”

Text Copyright © Macmillan Publishers Ltd 2010

Illustrations Copyright © Nishant Choksi 2010

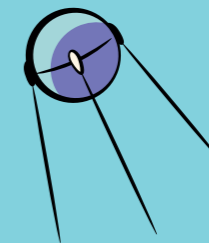
Persian Translation © Houpa Publication, 2020

نشر هوپا در چهارچوب قانون بین‌المللی حق انحصاری نشر اثر (Copyright)،
امتیاز انتشار ترجمه‌ی فارسی این کتاب را در سراسر دنیا با بستن قرارداد از
ناشر آن (Macmillan) خریداری کرده است.

رعایت «کپی‌رایت» یعنی چه؟

یعنی «نشر هوپا» از نویسنده‌ی کتاب، **مارک بریک** و ناشر خارجی آن،
مک میلان، برای چاپ این کتاب به زبان فارسی در ایران و همه جای دنیا
اجازه گرفته و بابت انتشارش، سهم نویسنده، یعنی صاحب واقعی کتاب را
پرداخت کرده است.

اگر هر ناشری غیر از هوپا، این کتاب را به زبان فارسی در ایران یا هر
جای دنیا چاپ کند، بدون اجازه و رضایت **مارک بریک** این کار را کرده
است.



فهرست

۸ مقدمه: آخر آن بالا، چه اتفاق‌هایی دارد می‌افتد؟

فصل ۱ دستور پخت جهان

- ۱۲ اصلاً چرا ما فکر می‌کنیم جهان آغازی دارد؟
- ۱۳ آیا همه چیز به یک‌باره به وجود آمده؟
- ۱۳ جهان از چه زمانی آغاز شده؟
- ۱۴ چگونه می‌توانیم جهان را از روی کره‌ی زمین توصیف کنیم؟
- ۱۶ قبل از آغاز علم، ما چگونه جهان هستی را تعریف می‌کردیم؟
- ۱۸ آیا جهان از فرمول خاصی پیروی می‌کند؟
- ۱۹ چگونه جهان را اندازه می‌گیریم؟
- ۱۹ آیا می‌شود برای جهان نقشه‌ای کشید؟
- ۲۰ جهان از چه چیزی ساخته شده؟
- ۲۱ چرا آسمان شب این‌قدر تاریک است؟
- ۲۱ جهان چه شکلی است؟
- ۲۲ آیا فضا بو دارد؟
- ۲۳ آیا جهان در حال گسترش است؟

فصل ۲

پناه بر خدا! توپ‌های عظیم گازی!

- ۲۶ خورشید چطور می‌تواند یک کوتوله باشد؟
- ۲۸ چه چیز باعث درخشندگی خورشید می‌شود؟
- ۲۹ آیا ستاره‌ها صدا ایجاد می‌کنند؟
- ۳۰ آیا ستاره‌ها تا همیشه‌ی همیشه باقی می‌مانند؟
- ۳۱ آیا ستاره‌ها منفجر می‌شوند؟
- ۳۱ چرا زندگی آپرستاره‌ها این‌قدر کوتاه است و در جوانی می‌میرند؟
- ۳۲ آیا جایی هست که کاملاً تاریک باشد؟
- ۳۲ آیا سیاه‌چاله‌ها شما را به اسپاگتی تبدیل می‌کنند؟
- ۳۳ در مرکز کهکشان راه شیری چه چیزی وجود دارد؟
- ۳۴ وقتی ستاره‌ها می‌میرند، مواد درون آن‌ها چه می‌شود؟
- ۳۷ چه فرقی میان من، سیاره‌ها و ستاره‌ها وجود دارد؟
- ۳۸ نور چیست؟
- ۳۹ سرعت نور چقدر است؟
- ۳۹ آیا چیزی که می‌بینیم، واقعاً آنجا وجود دارد؟



فصل ۳ زمان، زمان و دوباره زمان

- ۴۲ ما چگونه زمان را ابداع کردیم؟
- ۴۳ چگونه عمر اجزای فضا را اندازه می‌گیریم؟
- ۴۴ اگر یک کمد دیواری سه بُعد دارد، پس بُعد چهارم چیست؟
- ۴۵ آیا زمان همیشه با سرعت ثابتی حرکت می‌کند؟
- ۴۶ چطور بدن من مثل ساعت عمل می‌کند؟
- ۴۷ آیا زمان در سیاره‌های بزرگ‌تر هم مانند کره‌ی زمین است؟
- ۴۸ چطور می‌توان یک ماشین زمان ساخت؟
- ۴۹ آیا حفره‌هایی در فضا- زمان وجود دارد؟

فصل ۴ ماجراجویی بزرگ آینده در فضا

- ۵۲ داستان‌های علمی‌تخیلی کی آغاز شدند؟
- ۵۳ چه کسی سفر فضایی را ابداع کرد؟
- ۵۴ آیا نیل آرمسترانگ، کریستف کلمب جدید بود؟
- ۵۵ چه کسی صاحب فضاست؟
- ۵۶ آیا در منظومه‌ی شمسی ما موجود فضایی هست؟
- ۵۶ آیا «زمین»‌های دیگری هم وجود دارد؟
- ۵۷ آیا موجودات فضایی شبیه من هستند؟
- ۵۸ اگر فضا پر از موجودات فضایی است، پس چرا به دیدن ما نیامده‌اند؟
- ۵۹ آیا فضایی‌ها می‌خواهند وسایل ما را بدزدند و با خودشان ببرند؟

- ۶۰ واژه‌نامه‌ی توصیفی
- ۶۴ نمایه
- ۶۶ مطالعه و تفکر بیشتر



مقدمه

آخر آن بالا،

چه اتفاق‌هایی دارد می‌افتد؟

مارک بریک

شاید فردا، یا یک دهه‌ی دیگر یا یک قرن دیگر محقق‌ها بزرگ‌ترین اکتشاف هیجان‌انگیز کل زمان‌ها را انجام بدهند: سندی بر وجود زندگی فضایی. این بیگانه‌ها (موجودات فضایی) در چه زمان و مکانی زندگی می‌کنند؟ چه جور مکانی را خانه می‌نامند؟

این کتاب حاوی سؤال‌هایی این‌چنینی است که از مغز شما کار می‌کشد و وادارتان می‌کند فکر کنید. آیا تابه‌حال شده است بالا را نگاه کنید و بپرسید نقشه‌ای برای جهان وجود دارد یا نه؟ یا اینکه چرا آسمان شب این‌قدر تاریک است؟ وقتی منتظر اتوبوس ایستاده‌اید از خودتان پرسیده‌اید آیا زمان همیشه با یک سرعت حرکت می‌کند؟ یا آرزو کرده‌اید ای کاش در سیاره‌ی دیگری زندگی می‌کردید و از خود سؤال کرده‌اید که آیا بیگانگان (موجودات فضایی) شبیه من هستند؟ تمام این سؤال‌ها و سؤال‌های بسیار دیگری در این کتاب مطرح می‌شوند؟ قبل از اینکه این سؤال‌ها و جواب‌هایی را که من به آن‌ها داده‌ام بخوانید بگذارید نکته‌ای بگویم، بسیاری از این سؤال‌ها جواب دارند و بعضی بدون جواب‌اند یا حتی ممکن است جواب‌های این سؤال‌ها در آینده تغییر کند. این سؤال‌ها علمی هستند. علم چیزی است که به تدریج به وجود می‌آید. علم با کشف جدید و به‌وجود آمدن ایده‌های نو خود را بازبینی و اصلاح می‌کند. تصور ما درباره‌ی چیزها با گذشت زمان تغییر می‌کند، پس در هر زمان می‌توان علم را به عنوان «بهترین تفسیر موجود از جهان طبیعی» در نظر گرفت.

من و شما برای زندگی کردن روی زمین که سیاره‌ای از کیهان یا جهان هستی است، برنامه‌ریزی شده‌ایم. ولی من و شما خودمان هم بخشی از جهان هستی به‌شمار می‌آییم. ما از همان موادی ساخته شده‌ایم که در آن سوی جهان هستی هم وجود دارد. شاید آن مواد با همین ترتیب با هم ترکیب نشده باشند اما اصل آن‌ها مثل هم است. پس ما می‌توانیم برای فهم جهان از این زاویه، از دید زمین، نگاه کنیم و نظریه‌هایی درباره‌ی چگونگی جهان‌های دیگر بدهیم ولی نمی‌توانیم همه‌چیز را از نزدیک ببینیم، بشنویم، بچشمیم یا حس و لمس کنیم، حداقل اکنون نمی‌توانیم.

به‌محض اینکه این صفحات را بخوانید، به فکر فرو می‌روید که آیا همین است؟ آیا به ماهیت جهان هستی دست یافته‌ایم؟ جواب سؤال‌تان این است: شاید نه! در واقع حتی گفتن اینکه ما جهان را فهمیده‌ایم خیلی غیرعلمی است. علم تماماً درباره‌ی زیر سؤال بردن همیشگی همه‌چیز است. حتی وقتی فکر می‌کنیم نظریه‌هایمان درست است. چه کسی می‌تواند بگوید مردم در آینده به نظریات ما درباره‌ی جهان نخواهند خندید؟ پس قانون طلایی این است: تنها به من گوش نکنید، جهان روبه‌روی دیدگان شماست. خودتان خوب نگاه کنید.



۱ دستور پخت جهان

بنگ! و این گونه بود که جهان شروع شد.

بسیاری عقیده دارند انفجاری بزرگ در زمان و فضا به نام «مه بانگ» باعث به وجود آمدن جهان شده. ولی آن طور که ما فهمیده‌ایم، جهان بدون تغییر نیست. مرتب عوض می‌شود، حتی الان که شما این کلمه‌ها را می‌خوانید، در حال تغییر است.

به نظر می‌رسد بعضی چیزها بسیار سریع‌تر از آنچه ما تصور می‌کنیم، تغییر می‌کنند. هر چه بیشتر می‌فهمیم، بیشتر می‌پرسیم. و هر چه به نظر می‌آید بیشتر از اسرار زمان و مکان سردرآورده‌ایم، اسرار بیشتری از کیهان از بین انگشتان فانی ما سر می‌خورد.

ولی این دلیل نمی‌شود کوتاه بیاییم. باید باز هم از این پرسش‌های سخت بپرسیم.



جهان از چه زمانی آغاز شده؟

هیچ چیز به یک باره اتفاق نمی‌افتد، مدتی طول می‌کشد تا آن اتفاق به چشم انسان برسد (نور با سرعت ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر در ثانیه حرکت می‌کند). وقتی شما می‌بینید گربه‌تان سرش لای در یخچال گیر کرده، در واقع این اتفاق چند صدم ثانیه‌ی قبل اتفاق افتاده.

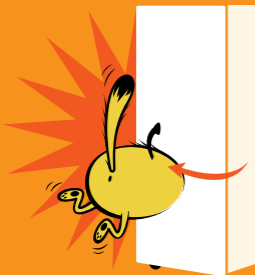
بنابراین، از جهتی، گربه‌ی شما در زمان سفر کرده.

به همین دلیل، ما می‌توانیم ستاره‌شناسی را نوعی سفر در زمان بپنداریم.

جهان آن قدر بزرگ است که در تصور ما نمی‌گنجد. آن قدر بزرگ که دو برابر عمر زمین طول می‌کشد تا نور از دورترین قسمت‌های جهان به تلسکوپ برسد. حرکت نور در این مسافت طولانی آن قدر طول می‌کشد که گویا ما در حال مشاهده‌ی گذشته هستیم.

هر چه نور مسافت طولانی‌تری طی کند، گویی به گذشته‌ای دورتر نگاه می‌کنیم.

از آنجاکه ما دورترین قسمت‌ها از جهان را با تأخیر زمانی ۱۳/۷۵ میلیارد سال می‌بینیم، این مدت را نشانگر آغاز زمان نامیده‌ایم.



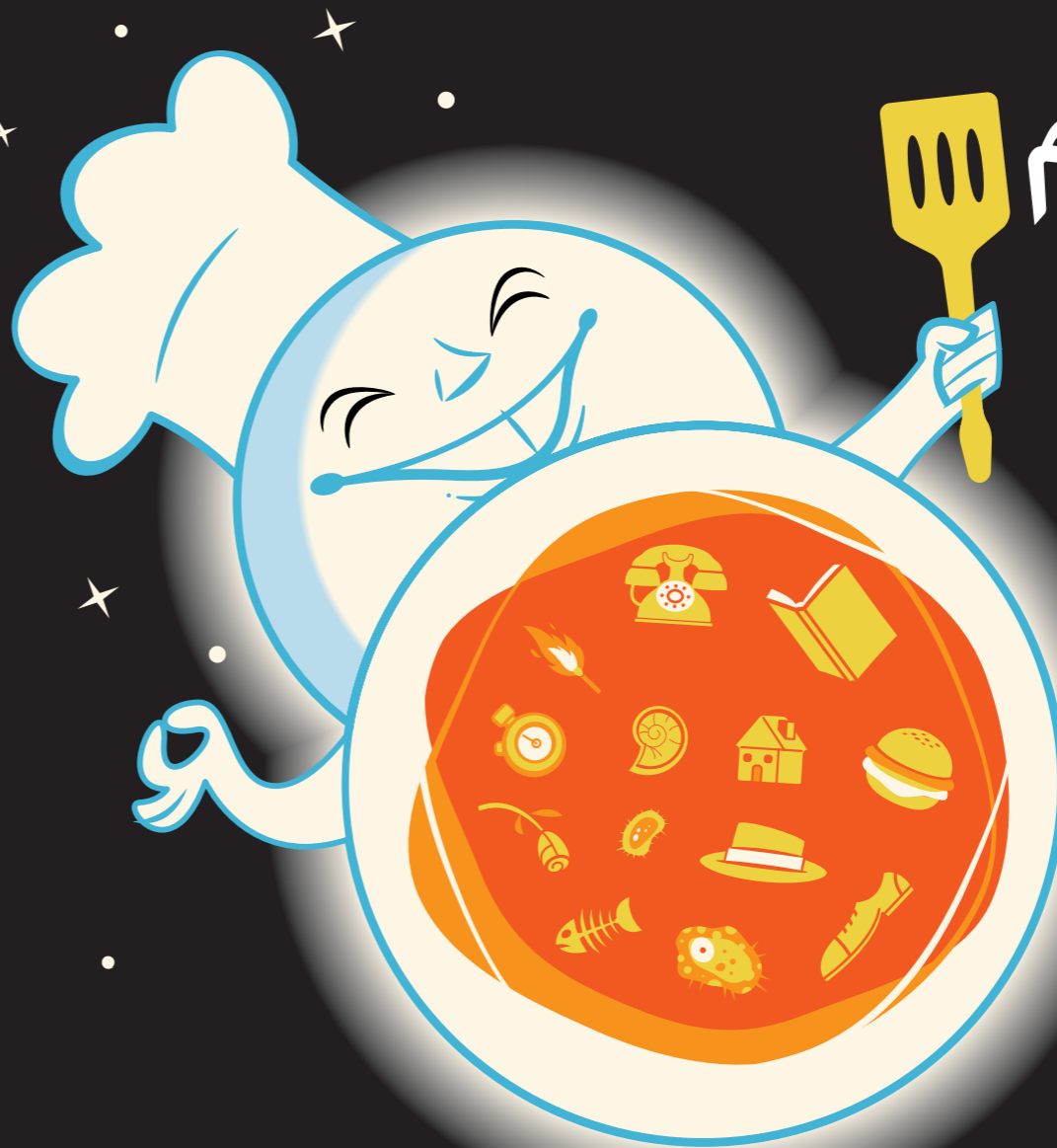
آیا همه چیز به یک باره به وجود آمده؟

این توپ‌های نورانی که به آن‌ها ستاره می‌گوییم، آجرهای ساختمان جهان هستند، اما با شکل‌های گوناگون.

ستاره‌ها بیشتر از هیدروژن ساخته شده‌اند. آن‌ها میلیون‌ها و حتی میلیاردها سال است که در حال سوختن‌اند. پس بیشتر جهانی که ما می‌بینیم از آب‌مقدارهای هیدروژن ساخته شده‌اند. حدود ۷۴ درصد جهان از هیدروژن است. تقریباً ۲۴ درصد آن از هلیوم تشکیل شده و ۲ درصد از چیزهای دیگر.

ما تصور می‌کنیم تمام این هیدروژن و هلیوم در آغاز جهان به وجود آمده. جهان می‌خواهد عناصر و در واقع همه چیز ساده باشد. هیدروژن و هلیوم آن قدر ساده هستند که برای به‌وجود آوردن مواد استفاده شوند. مواد دیگر درون ستاره‌ها در دوره‌های بعدی آغاز جهان به وجود آمده‌اند.

تقریباً همه‌ی چیزهای روی زمین، از چیزی درست شده‌اند که به آن «عناصر سنگین» می‌گوییم. کربنی که در پوست شماسست، آهنی که در خونتان هست و طلائی که در جام جهانی استفاده می‌شود، همه در طول زمان‌های طولانی و از همان ماده‌ای که توی ستاره‌ها هم هست، به وجود آمده‌اند.



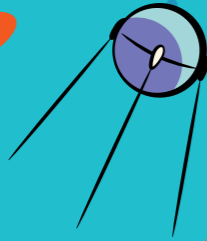
اصلاً چرا ما فکر می‌کنیم جهان آغازی دارد؟

از روی کره‌ی زمین می‌توان حدود ۵۰۰۰ ستاره را با چشم غیرمسلح دید. از هر جا به آسمان نگاه کنید، می‌توانید حضور لکه‌ی شگفت‌انگیز و عجیب بعضی کهکشان‌ها را حس کنید. کهکشان جمعیتی بزرگ از ستاره‌هاست که در دل فضا و در فاصله‌ی زیادی از کره‌ی زمین و از میلیون‌ها میلیون ستاره ساخته شده.

وقتی ستاره‌شناسان نور این کهکشان‌ها را بررسی می‌کنند، متوجه می‌شوند بیش از آن قدری که باید، قرمز هستند. به این اتفاق «انتقال به سرخ» می‌گویند. این یعنی کهکشان‌ها دارند از ما دور می‌شوند.

اما فقط یک یا دو کهکشان نیستند که این نور «انتقال به سرخ» را دارند، تمام آن‌ها این گونه‌اند، یعنی میلیاردها کهکشان.

اگر تمام کهکشان‌ها در حال دور شدن از هم هستند، یعنی همه در گذشته‌ای دور در یک مکان و یک نقطه بوده‌اند. به همین دلیل ما فکر می‌کنیم «آغاز»ی برای جهان وجود داشته.



جواب ساده: با ستاره‌شناسی (نجوم).

انسان‌ها همیشه به آسمان نگرسته‌اند. در زمان‌های قدیم مردم فصل‌ها و رسیدن میوه‌ها را با توجه به حرکات آسمان پیش‌بینی می‌کردند. تا قرن‌ها مردم از ستاره‌ها برای یافتن مسیر کشتی‌ها در دریا استفاده می‌کردند.

علم نجوم بخش مهمی از زندگی بود و هنوز هم هست.

وقتی ما به آسمان شب نگاه می‌کنیم، به نظر می‌رسد همه‌چیز دور زمین می‌چرخد. در شب، ستاره‌ها، سیاره‌ها و کهکشان‌ها از شرق طلوع می‌کنند و سپس در غرب غروب می‌کنند. روزها خورشید از شرق طلوع می‌کند و در غرب غروب. پس آسان است تصور کنیم ما در مرکز عالم قرار داریم. ولی حالا ما می‌دانیم این فقط یک توهم است، چرا که زمین به دور محور خود می‌چرخد و هم‌زمان هم گرد خورشید حرکت می‌کند.

علم نجوم با بررسی علمی جهان به ما آموخته زمین مرکز عالم نیست. از نظر شرایط و امکانات هم اصلاً بی‌نظیر نیست و حتی موادی که در آن یافت می‌شوند، منحصر به فرد نیستند.

خورشید هم چندان خاص نیست، آن هم در مرکز جهان قرار نگرفته و تنها ستاره‌ای نیست که سیاره‌ها به دور آن می‌چرخند. امروزه ما می‌دانیم خورشید تا ابد در آسمان به سوختن ادامه نخواهد داد.

کهکشان راه شیری چطور؟ نه. آن هم مرکز نیست، کهکشان راه شیری فقط یکی از ۱۰۰ میلیارد کهکشانی است که در فضا معلق‌اند. جهان همواره در حال گسترش است. ما با استفاده از تلسکوپ‌هایمان این‌ها را کشف کرده‌ایم. حتی ممکن است جهان‌های دیگری هم وجود داشته باشند. چه کسی گفته

جهانی که ما در آن هستیم، تنها جهان هستی است؟

جالب است که این کشفیات همه از همین نقطه در فضا، یعنی زمین، به دست آمده‌اند، درحالی که کره‌ی زمین جزئی کوچک از عالم هستی است.



چگونه می‌توانیم جهان را از روی کره‌ی زمین توصیف کنیم؟



