

# کیهان

در مرزهای فضا و زمان

دکتر اریک اوبلاکر  
ترجمه: بهروز بیضایی



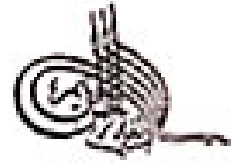
بیرون  
کیهان

۱۸

تألیف: اریک اوبلاکر  
ترجمه: بهروز بیضایی  
مجموعه: بیرون  
در کتابخانه: ...  
آرشیف و پروژا



ketabTala



# گیهان

## در موزه‌های فضا و زمان

نویسنده: دکتر اریک اوبلاکو

مترجم: بیروز بیضایی

تصویرسازان: مانفرد گوستکا و یو آخیم کناپه

تأیید شده  
در دومین جشنواره کتابهای آموزشی رشد  
(آموزش و پرورش)  
در سال ۱۳۸۰



تلسکوپ فضایی هابل

## پیشگفتار

تکامل تمام عالم کائنات می‌پردازد. کیهان‌شناسی<sup>۱</sup> می‌نامند. این کتاب از سری کتابهای چرا و چگونه خوانندهٔ جوان را به علم کیهان‌شناسی راهبری می‌کند. این کتاب به پرسشهای دربارهٔ آغاز و پایان عالم، فضا و زمان و نیز ساختار و مرزهای کیهان پاسخ می‌دهد. اخترشناسان و کیهان‌شناسان زمان حال را تجربه می‌کنند. هر روز اندازه‌گیریها و تصاویر جدیدی از دنیای عالم به ما می‌رسد. به خصوص تلسکوپ فضایی هابل، تصاویر ارزشمند و بی حد و حصر زیبایی را از دوران نخستین عالم و جایگاه تولد ستارگان به ما هدیه کرده است. به خورش می‌گویند که زمان ثابت شود که بسیاری از مفاهیم و نظریه‌های بیان شده در این کتاب، اشتباهات و ما مجبور شویم این نظریه‌ها را تغییر دهیم. این امر در خط مقدم‌ترین جنبهٔ دانش، امری غیرعادی نیست، بلکه کاملاً طبیعی است. این کتاب تنها می‌تواند وضعیت امروز کیهان‌شناسی را توصیف کند و خوانندهٔ جوان را ترغیب نماید تا فرایندهای بعدی را خود تعقیب و پیگیری کند.

به خصوص مسائلی مربوط به عمر دقیق کیهان، سیاهچاله‌ها، سازواره‌های سیاره‌ای بیگانه، بررسی دربارهٔ پایان‌پذیری و پایان - ناپذیری عالم و نیز مادهٔ تاریک اسرارآمیز، که می‌گویند ۹۹ درصد جهان هستی از آن تشکیل شده است، هنوز معماهای زیادی را به دست می‌دهند.

تمام اقوام تمدن کهن برای خود تصویری از عالم کائنات، که ما آن را کیهان یا گیتی نیز می‌نامیم، ساخته بودند. از نظر بیشتر آنها زمین در مرکز عالم جای داشت. عالم نیز به وسیلهٔ یک پوستهٔ خارجی، فلکی ثابت، محدود می‌شده که در ورای آن قلمرو خدایان آغاز می‌گشتند. از حدود ۵۰۰ سال پیش، انسان آگاهی یافت که نه زمین، بلکه خورشید در مرکز دستگاه ستاره‌ای قرار دارد. کمی پس از آن معلوم شد که در پیرامون دستگاه خورشیدی ما سیاره‌ها خورشید دیگر هم وجود دارد، که همگی به همراه خورشیدها به یک جزیرهٔ جهانی بزرگ، یعنی کهکشان ما، کهکشان راه شیری، تعلق دارند.

امروزه به شکرانهٔ تلسکوپهای بسیار بزرگ پیشرفته و سفینه‌های پژوهشی فضایی به خورش می‌دانیم که در عالم هستی نه تنها کهکشان ما، بلکه میلیاردها چنین سازواره‌های مشابه وجود دارند، که خانواده‌های عظیمی، یعنی خوشه کهکشانها را می‌سازند. ما آگاهی یافته‌ایم که چرا ستارگان می‌درخشند، و نیز می‌دانیم که آنها ایجاد می‌شوند و دورانشان سپری می‌شود. ستارگان و کهکشانها، عالم کائنات یا کیهان را می‌سازند. [تأثیر یک نظریه] عالم همیشه وجود نداشته است، بلکه شاید حدود ۱۵ میلیارد سال پیش در اثر انفجار نخستین، به وجود آمده است. پس از این واقعه بود که فضا، زمان و ماده معنی یافت. دانش را که به پژوهش دربارهٔ ساختار و



### موسسه انتشارات قدیانی

کیهان در روزهای فضا و زمان

برای چاپ ۹۸۰

این کتاب در دسترس است: <http://www.iranicaonline.com>

وکتور: تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۰۰

دوستان: تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۰۰، کوچه کوهسنگ، پلاک ۱۰۰

طرح: کامران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۰۰، کوچه کوهسنگ، پلاک ۱۰۰

در دفتر: تهران، خیابان ولیعصر

چاپ: سال ۱۳۹۹، شماره ۱۰۰

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴

کتاب: حقوق محفوظ است

مورد تأیید و معرفی شده در وزارت آموزش و پرورش

کتابخانه رشد شماره ۴، ردیف ۱۵۹

۱. ویلاگر، لریک  
کیهان در روزهای فضا و زمان / نویسنده: لریک، ویلاگر  
مترجم: کامران، کامران / مترجم: کامران، کامران  
تهران: قدیانی، انتشارات قدیانی، ۱۳۹۹، ۹۸ س. / تصویر رنگی: ۱۰ / چاپ و جلد: ۱۰  
ISBN: 978-964-417-220-4  
فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیذا (فهرست نویسی) دفتر انتشارات  
عنوان به انگلیسی: [www.iranicaonline.com](http://www.iranicaonline.com)  
آگهی: کتابخانه رشد شماره ۴، کوچه کوهسنگ، پلاک ۱۰۰، تهران  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴ / مترجم: کامران، کامران  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴ / عنوان: حقوق محفوظ است  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴

این کتاب در دسترس است: <http://www.iranicaonline.com>  
وکتور: تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۰۰  
دوستان: تهران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۰۰، کوچه کوهسنگ، پلاک ۱۰۰  
طرح: کامران، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۰۰، کوچه کوهسنگ، پلاک ۱۰۰  
در دفتر: تهران، خیابان ولیعصر  
چاپ: سال ۱۳۹۹، شماره ۱۰۰  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۱۷-۲۲۰-۴  
کتاب: حقوق محفوظ است

## پادداشت مترجم :

مطالعهٔ کتاب «سوروی در سرور» لاجوردی به زبیر سری گاهنامه‌های نجوم در ترجمهٔ این اثر کمیک مؤثری برای من بود. همچنین در ترجمهٔ کتاب حاضر از ویژه‌نامهٔ بزرگ آلمان، «فازسی دکتر امیر اشرف آریابهور چاپ، انتشارات گمانگیر، فرهنگهای آلمان، انگلیسی، یونان و ایران» و نیز فرهنگ بزرگ آمریکا هر پنج و فرهنگهای انگلیسی به فارسی دانشگاه آریابهور کاشانی سود جستام، که به این وسیله از مؤلفان، مترجمان و دانشران این آثار قدردانی می‌کنم. از دانشو کتابهای سری نیز او چگونه نیز که با اهتمام به ترجمه، چاپ و نشر آثار عالم مخصوص نوجوانان به پیشرفت علم و فن آوری در کشور جمهوری اسلامی ایران کمک می‌کنند. سپاسگزارم. ترجمهٔ این کتاب را به تمام پژوهشگران پرتلاش و نوجوانان این مرز و بوم تقدیم می‌کنم.

بهروز بیضایی محمدآبادی - بهار ۱۳۷۷

## فهرست مطالب

نگاهی به عالم	۲
چگونه دربارهٔ کیهان پژوهش می‌کنند؟	۴
چرا ستارگان می‌درخشند؟	۷
چگونه مسافتها را در فضای عالم اندازه می‌گیرند؟	۸
چگونه ستارگان ایجاد می‌شوند؟	۹
چه زمانی باید غورشید ببرد؟	۱۱
کوتوله‌های سفید و تب اشترها چیستند؟	۱۱
میانچانه چیست؟	۱۳
سرشته ستاره‌ای چیست؟	۱۸
در کدامی کیهان جای داریم؟	۱۵
مادهٔ تاریک اسرارآمیز چیست؟	۱۶
آیا کهکشانهای دیگری هم وجود دارند؟	۱۷
کهکشانها چگونه در فضا پراکنده‌اند؟	۱۸
کهکشانها با چه سرعتی تغییر مکان می‌دهند؟	۱۹

آغاز پلی - پایان خیر؟	۲۱
آیا عمر دستگاه خورشیدی خود را می‌دانیم؟	۲۱
آیا عالم نمری بی‌نهایت دارد؟	۲۲
کیهان چگونه آغاز شد؟	۲۳
چهار لایه طبیعت کدامند؟	۲۴
در زمان آغاز عالم چه اتفاق افتاد؟	۲۵
اندها چگونه ایجاد شدند؟	۲۶
آیا می‌دانیم کهکشانها چگونه تشکیل شدند؟	۲۷
دستگاه خورشیدی چگونه به وجود آمد؟	۲۹
چرا در زمین حیات وجود دارد؟	۳۰
آیا شولعد و فراش برای انفجار نخستین وجود دارد؟	۳۲
آیا فضا در زمان همیشه وجود داشته است؟	۳۲
تسلسل می‌پایان یا در پاتس؟	۳۳
آیندهٔ یک کیهان عالم در حال تسلسل چگونه به نظر می‌رسد؟	۳۴
آیا می‌توان انفجار نخستین و خالق را باور کرد؟	۳۵

## آیا کیهان حد و مرز دارد؟

۳۶	پیشینیان ساختار کیهان را چگونه توصیف می‌کردند؟
۳۷	انحراف کوبرنیک چیست؟
۳۸	چرا شبها هوا تاریک می‌شود؟
۳۸	تصویر نجومی جهانی صدسال پیش چگونه به نظر می‌رسید؟
۳۹	آیا کیهان پایان‌پذیر و با این وجود بدون مرز است؟
۴۰	شعاعی فضا چیست؟
۴۱	آیا ما به بی‌نهایت دور در دورست می‌نگریم؟

## حیات در کیهان

۴۱	آیا در سیاره‌های همسایه حیات وجود دارد؟
۴۱	آیا دستگاههای سیاره‌ای دیگری را می‌شناسیم؟
۴۶	آیا برهنس ما در عالم تنها هستیم؟
۴۶	چگونه می‌توانیم با خلوج از زمینان تماس برقرار کنیم؟
۴۷	چرا دانشهای تماس با خلوج از زمینان تاکنون نامکام مانده‌است؟



## نگاهی به عالم

تسریب بسیاری از اطلاعات مربوط به ستارگان و کهکشانهای دور دست، به هیچ وجه به اخترشناسان که مستقیماً به رصدخانه‌های مستقر بر زمین هستند، نمی‌رسد.

سفر فضایی تمام این موانع و سدها را برطرف کرده است. ماهواره‌های بی‌شماری، پرتوهای روتکن (اشعه ایکس) و پرتوهای فرا بنفش، واسله از کیهان را پژوهش می‌کنند. برخی دیگر از ماهواره‌ها، پرتوهای فرورمز خورشیدها و دستگاههای خورشیدی در حال پیدایش را اندازه‌گیری می‌کنند. سفینه‌های فضایی بی‌سرنشین به بررسی در بارهٔ جو سیارهٔ مشتری می‌پردازند. با پیشرفته‌ترین فناوری راداری آنتنشانها و قیفهای آنتنشان را بر سیارهٔ ناهید، که سطح آن را تا به حال هیچ انسانی ندیده است، کشف می‌کنند. در سال ۱۹۶۹

از زمانهای قدیم بسیاری از دانشمندان به تفکر دربارهٔ کیهان یا عالم، یعنی فضای پیرامون زمین، که ستارگان در آن قرار دارند، می‌پرداختند. آنها تلاش می‌کردند ساختار عالم را توصیف نمایند و اجرام آسمانی را بدورستی اندازه‌گیری و نقشه برداری کنند.

چگونه دربارهٔ کیهان پژوهش می‌کنند؟

پژوهشهای امروزی کیهان از آغاز سدهٔ هفتم میلادی آغاز شد. فیزیکدان و اخترشناس ایتالیایی گالیلئو گالیله<sup>۱</sup> نخستین دانشمندی بود که تلسکوپ را به سوی ستارگان نشانه رفت و قرهای سیارهٔ مشتری و کوههای ماه را کشف کرد. در دهه‌های پس از آن همواره تلسکوپهای بزرگتری ساخته شدند و چشمان را به روی میلیونها جهان دور دست گشودند، که البته ناظر زمینی آنها را فقط به صورت نقاط نورانی می‌بیند. بعدها دانشمندان آموختند که نور ستارگان را تجزیه کنند و با طیفهای به دست آمده [از تجزیهٔ نور] اطلاعات زیادی دربارهٔ ترکیب مواد، دما، حرکت و میدانهای مغناطیسی ستارگان کسب کنند.

صرف نظر از تلاشهای محدودی که طی آن دانشمندان کوشیدند از داخل بالنهای هواپیما اشعاعات ذره‌ای را از فضای عالم دریافت کنند، تا سال ۱۹۳۲ انسان فقط به بررسی و پژوهش در بارهٔ نور ستارگان و سیاره‌ها می‌پرداخت. از این سال به بعد دانشمندان به بررسی و پژوهش در بارهٔ امواج رادیویی دریافتی از فضای عالم نیز پرداختند، امواجی که مانند نور در جو زمین نفوذ می‌کنند و به سطح زمین می‌رسند. بیشتر پرتوهایی که از کیهان می‌آیند، به هر حال به وسیلهٔ پوشش هوای دور زمین جذب می‌شوند. به این

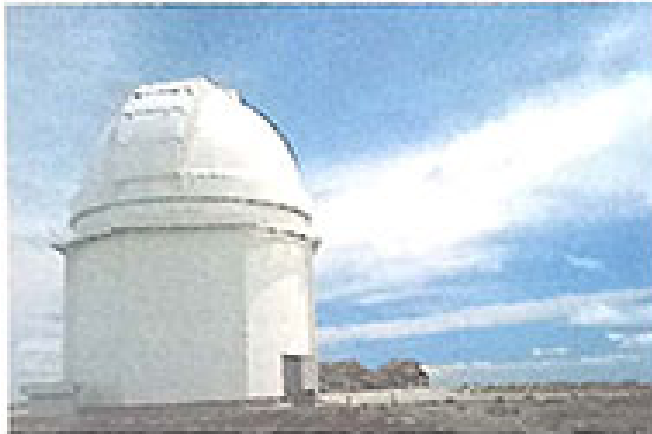
با یک تلسکوپ کوچک می‌توان صدها هزار ستاره را در آسمان تشخیص داد. هر یک از این ستارگان خورشیدهایی در دور دستند، که آنگدر از ما دورند که تنها به صورت نقاط نورانی ضعیفی در آسمان دیده می‌شوند.



رصدخانه‌هایی از این قبیل، اغلب اوقات در کوهستانها بنا می‌شود. تلسکوپها، بزرگترین اختراعاتی اغلب در ساعت‌هایی گداز شبکی قرار دارند.



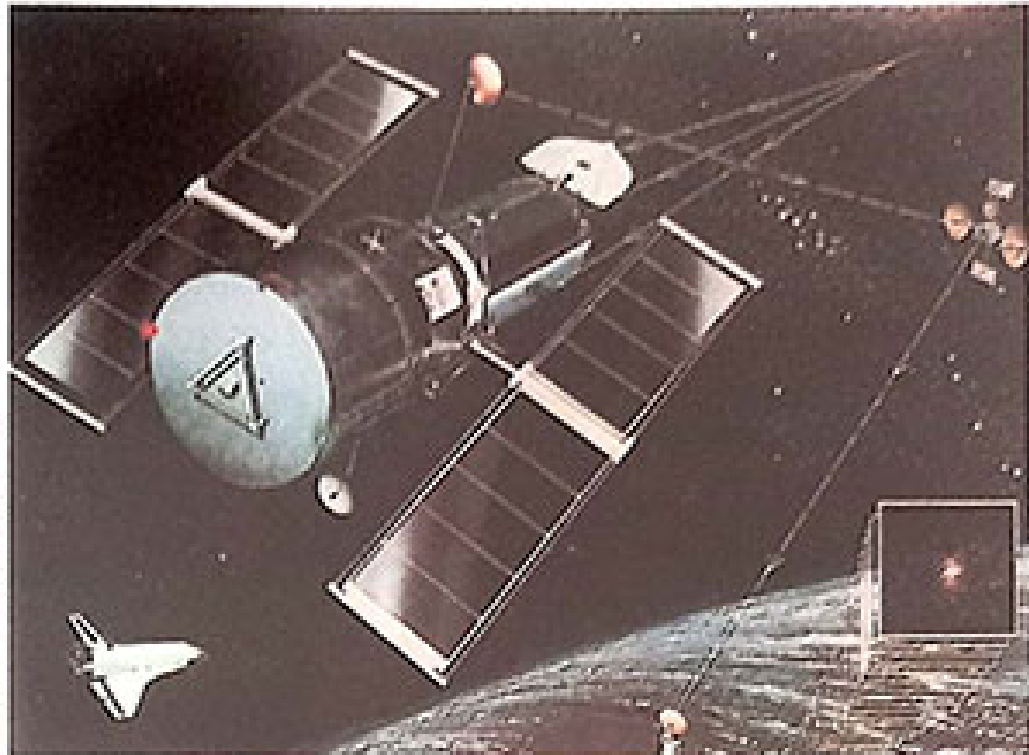
فضانوردان با هر سطح ماه گذاشتند و سنگهای نمونه از سطح آن جمع‌آوری کردند، که با بررسی آنها نتایج ارزشمندی در باره تاریخ و قدمت دستگاه خورشیدی یا منظومه شمسی به دست آمد. ماهواره‌های مخصوصی، پرتوهای مربوط به زمان کوتاهی پس از پیدایش عالم را پژوهش می‌کنند. ماهواره‌های دیگری به تحقیق دربارهٔ جریانهای فزونی می‌پردازند که از خورشید می‌آیند یا به‌واسطه انفجارهای ستاره‌ای منتشر می‌شوند.



ولی پرتوهای مرئی را هم در فضا بهتر می‌توان مشاهده کرد تا از زمین. نباید فراموش کنیم که پرتوهای ستاره‌ها و ستارگان، قبل از آنکه به رصدخانه‌های ما برسند، مجبورند در اینجور کثیف آبیاری یعنی در جو ستاره مانده بگذرند. تلسکوپ فضایی هابل<sup>۱</sup> که از سال ۱۹۹۰ برمداری به دور زمین می‌چرخد، این بار را از



Hubble \_ Space telescope



تلسکوپ فضایی هابل مانند ماهواره به دور زمین می‌گردد و در بالای جو زمین قرار دارد. به همین است که جو زمین در مشاهدات و نظارت‌هایی که از رصدخانه‌های زمینی انجام می‌شود مداخل و اختلال ایجاد می‌کند.

دوش ما برداشته است. با کمک این تلسکوپ دانشمندان اخترشناس توانستند برای نخستین بار دستگاه‌های سیاره‌ای در حال پیدایش و محیط پیرامون سیاهچاله‌های بزرگ را مشاهده کنند و نیز پیش‌های جدیدی در تاریخ آغازین عالم پیدا کنند. ولی رصد ستارگان از رصدخانه‌های زمینی نیز پیشرفته‌های زیادی کرده است. رادبو - تلسکوپ‌های بزرگ (تلسکوپ‌هایی که بر اساس تجزیه و تحلیل امواج رادویی کار می‌کنند - م) و پیشرفته‌ترین دستگاه‌ها و تجهیزات بصری، همچنان نقش مهمی را بر عهده دارند. این وسایل و تجهیزات نواقص و معایب ایستگاه زمینی خود را با اندازه، و همچنین با فناوری جدید خنثی می‌کنند. اخترشناسان با استفاده از این تسهیلات و فناوری جدید می‌توانند اختلالاتی درون جوی را از سایر امواج دریافتی تشخیص دهند و کمتر دچار فریب و گمراهی شوند. به خصوص تلسکوپ بسیار بزرگی که در کوهستان‌های



تلسکوپ‌های بزرگ به اخترشناسان کمک می‌کنند تا به اعماق کیهان نظر بینند و کیهان‌هایی را که میلیارد‌ها سال نوری از ما فاصله دارند پژوهش کنند.



در چند سال آینده رصدخانه جنوبی اروپایی در شیلی دارای چهار تلسکوپ بسیار بزرگ خواهد شد، که می‌توان آنها را با یکدیگر نیز متصل نمود و به صورت یک پارچه به کار انداخت.



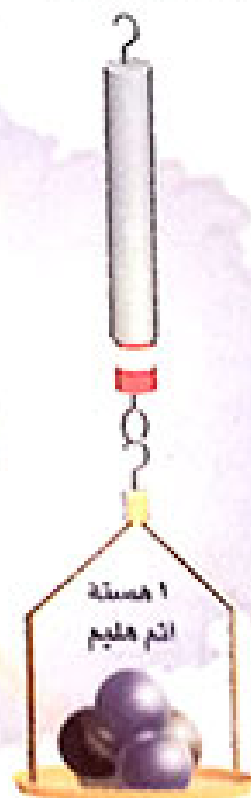
کشور شیلی نصب شده و مجهز به چهار آنتنه فول آمپد، می‌تواند مقیاسهای جدیدی را در دانش اختر شناسی به دست دهد.

رصدخانه‌هایی نیز وجود دارند که در اعماق زمین قرار دارند. این رصدخانه‌ها به پژوهش در باره ذرات بسیار ریزی به نام «نوترینو» می‌پردازند که در اثر انفجارهای خورشیدی یا انفجارهای ستاره‌ای پخش می‌شوند. این ذره‌ها در صفحات سربی و کوهستانهای بلند نفوذ می‌کنند و از آنها می‌گذرند و لذا در جایی بررسی می‌شوند که بر نواحی کیهانی دیگر نمی‌توانند به آنجا نفوذ کنند. فیزیکدانهایی که روی دستگاههای شباب‌دهنده ذره‌ای کار می‌کنند نیز، به منظور غیرمستقیم به پژوهش درباره کیهان می‌پردازند. آنها قادرند نمایش دهند که چگونه این ذرات زمان کوتاهی پس از ایجاد عالم باید فراموشی کرده باشند! و به این ترتیب به اختر شناسان که درباره انفجار نخستین یا به عبارت دیگر ساعت تولد کیهان پژوهش می‌کنند، کمک می‌نمایند.

در یک شب صاف بدون ماه می‌توان با چشم غیر مسلح، حدود ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ ستاره را تشخیص داد. اگر از ستاره‌هایی چون ماه و مشتری (که جزو دستگاه خورشیدی ما هستند) چشم

### چرا ستارگان می‌درخشند؟

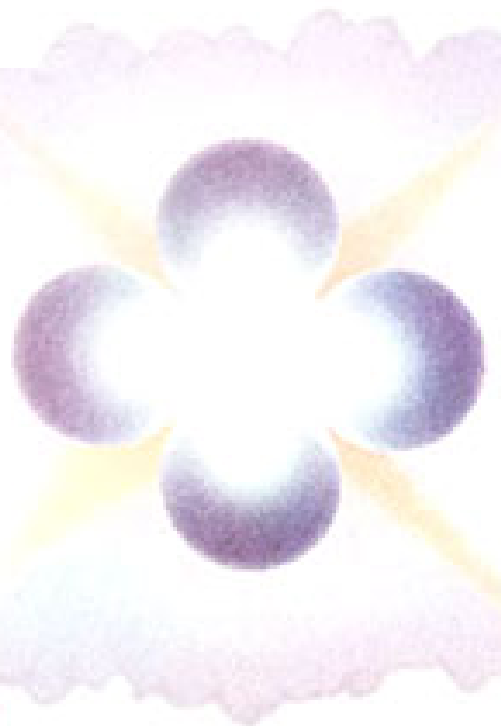
درون خورشید چهار هسته اتم هیدروژن درهم ذوب شده و یک هسته اتم هلیم را می‌سازند. این هسته جرم کمتری و نسبت به مجموع جرم چهار هسته سازنده خود دارد. این اختلاف جرم به انرژی تبدیل می‌شود.



۱. به کتاب سیاره‌های مگن و انتشارات انستیتو کیهان‌شناسی شماره ۱۶ سری پراو چگونه بر روی دفتر همین مرکز و دفتر در آنجا گویید.

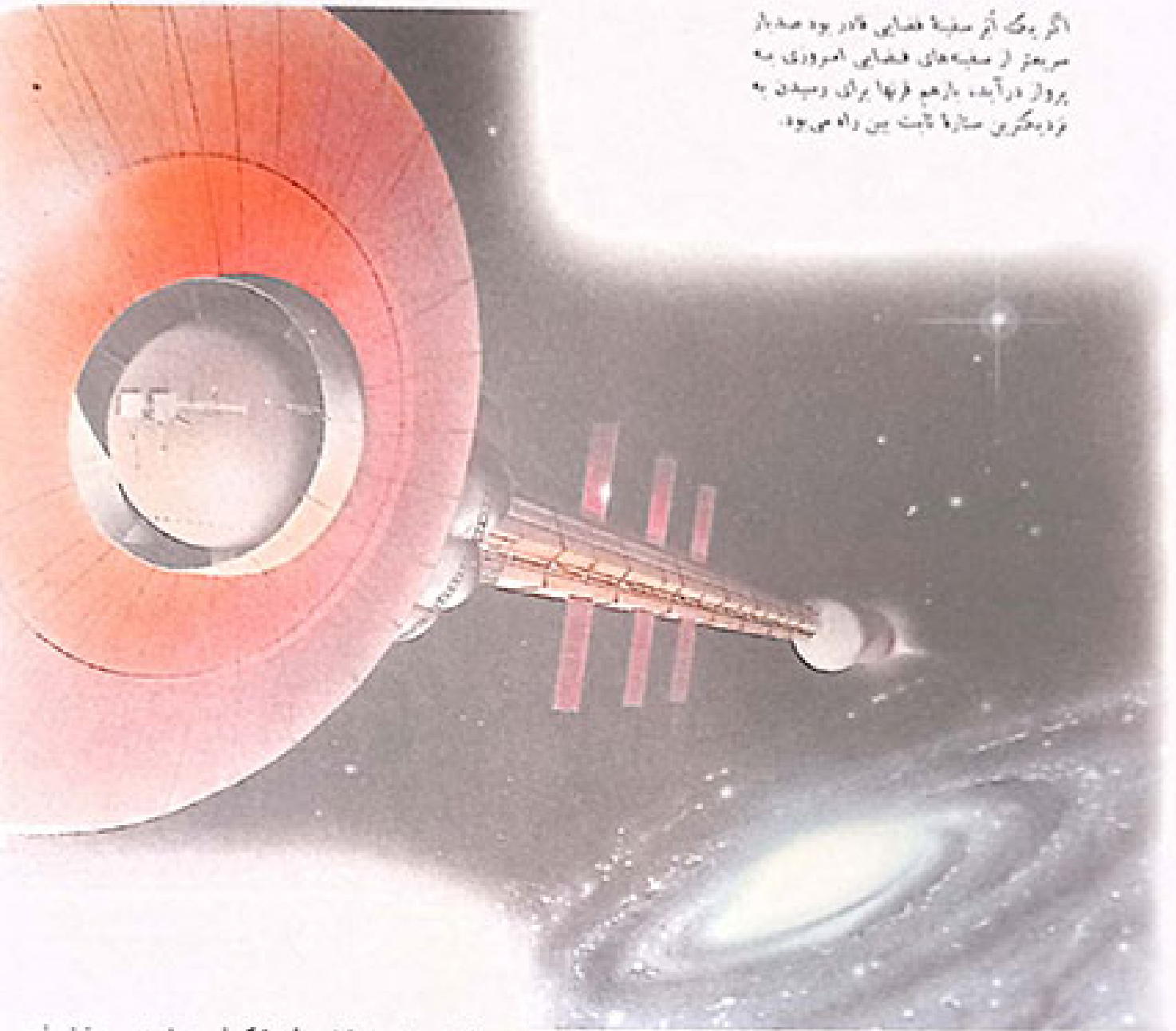
بپوشیم، تمام این ستارگان خورشیدهایی در دور دست‌اند، که آنقدر از ما فاصله دارند، که تنها به صورت نقاط نورانی کوچکی در آسمان شب به نظر می‌آیند. تمام ستارگان با سرختمایی باور نکردنی در میان فضای عالم در حرکتند. ولی فاصله آنها از ما آن چنان زیاد است، که طول عمر انسان کفاف نمی‌دهد، تا بتواند این جابه‌جایی را تشخیص دهد. در آسمان شب، چنین به نظر می‌رسد که ستارگان درخشان معینی به هم‌دیگر تعلق دارند و شکلهایی را در آسمان می‌سازند که آنها را صورت‌های فلکی<sup>۱</sup> می‌نامند. چنین به نظر می‌رسد که آنها هزاران سال بدون تغییر باقی مانده‌اند. این خورشیدهای دور دست در مقایسه با سیارات، ثابت خوانده می‌شوند، زیرا مردم پیشتر بر این باور بودند که این ستارگان بر سقف آسمان محکوب شده با ثابت‌اند.

تنها با یک دوربین خوب یا یک تلسکوپ کوچک می‌توان صدها هزار ستاره را دید. بسیاری از آنها در واقع بسیار درخشانتر از خورشیداند. برخی دیگر نور کمتری نسبت به خورشید دارند. ستارگان، گلوله‌های گازی بزرگی هستند، که در درون آنها دما چنان زیاد است که در آنها به منظور دانه با همجواری هسته‌ای (ذوب هسته‌ای) انرژی به دست می‌آید. در این فرایند هسته‌های اتمی کوچک با رها ساختن انرژی به صورت هسته‌های اتمی بزرگتری در هم ذوب می‌شوند. درون خورشید ما نیز، به مانند میلیاردها ستاره دیگر، فرایند





اگر یک اثر سفید فضایی قادر بود صد بار  
سرعت از سفیدهای فضایی امروزی به  
پرواز درآید، باز هم فرنها برای رسیدن به  
نزدیکترین ستاره ثابت بین راه می‌بود.

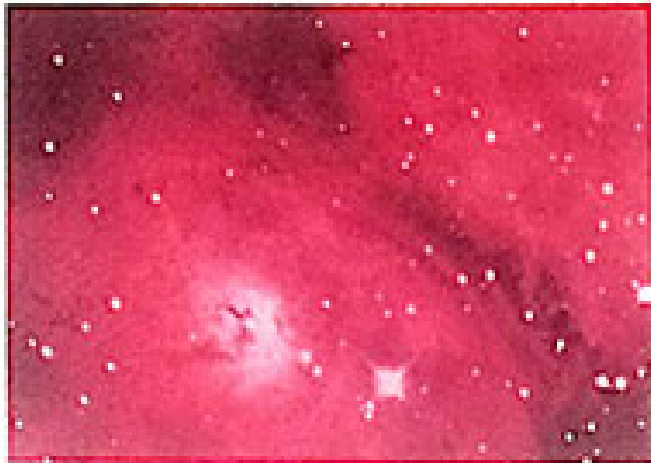


**چگونه مسافتها را در  
فضای عظیم اندازه  
می‌گیرند؟**

خورشید حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر از زمین فاصله دارد. نور خورشید، که با سرعت ۳۰۰،۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه از خورشید دور می‌شود، طی  $\frac{1}{8}$  دقیقه به زمین می‌رسد. به زبان علمی می‌گویند که خورشید  $\frac{1}{8}$  دقیقه نوری از زمین فاصله دارد. مدارهای بیرونی‌ترین سیاره‌های منظومه شمسی - یعنی نپتون و پلوتو - قطری در حدود ۱۰ ساعت نوری دارند. «ثوابت» یا خورشیدهای همسایه ما، نه چند دقیقه یا چند ساعت نوری، بلکه سالهای نوری زیادی از ما فاصله دارند، یعنی این که، نور آنها تازه پس از سالها یا قرن‌ها به ما می‌رسد.

نزدیکترین ستاره ثابت همسایه - پروکسیما

زیر به طور دائم جریان دارد؛ چهار هسته اتم کوچک هیدروژن با چند واکنش در هم ذوب شده و به یک هسته اتم بزرگ هلیوم تبدیل می‌شوند. البته جرم این هسته جدید کمی سبک‌تر از جرم مجموع چهار هسته اتمی سازنده خود است. بنابراین مقداری جرم یا ماده از دست می‌رود، که این جرم به انرژی تبدیل می‌شود. ستارگانی که از نظر جرم فنی هستند، خیلی گشاده دستانه با ماده سوختن خود (یعنی جرم خود - م) رفتار می‌کنند و خیلی کوتاه‌تر از خورشید ما، که در مقایسه با آنها جرم چندانی ندارد، زندگی می‌کنند. خورشید قادر است میلیاردها سال دیگر همچنان بدرخشد، هرچند که در هر ثانیه ۵۶۲ میلیون تن هیدروژن را می‌سوزاند و به ۵۶۰ میلیون تن هلیوم تبدیل می‌کند.



در چنین توده‌های گازی امروزه هنوز هم خورشیدها و دستگانه‌های خورشیدی جدید به وجود می‌آیند. این تصویر با کمک یک تلسکوپ مستقر در یک رصدخانه زمینی در ایالات متحده آمریکا برداشته شده است.

هزاران خورشید ایجاد شود - شروع به انقباض می‌کند. این ابر پس از مدت زمانی به پاره‌های کوچکتری فرو می‌یاشد. در این پاره‌ها تراکمهایی ساخته می‌شوند، که در ابتدا هنوز گلوله‌های گازی سردی هستند، که همواره بیشتر و بیشتر منقبض می‌شوند و در این فرآیند به تدریج گرم می‌شوند.

از هر یک از این تراکمها می‌تواند یک ستاره یا یک دستگانه خورشیدی کامل ایجاد شود. یک چنین گلوله‌های گازی همواره کوچکتر و متراکمتر می‌شود، زیرا که اجرام موجود در آن همدیگر را جذب می‌کنند. مواد پیرامونی این خورشید در حال تشکیل - که آن را ستاره - گونه نیز می‌نامند - شروع به ریزش بر سطح آن می‌کند. ستاره ایجاد شده، که در ابتدا پوشش مداری سات و کپوری به دور آن است، به تدریج داغتر می‌شود و شروع به نور افشانی می‌کند. سرانجام دما در مرکز آن به چندین میلیون درجه و فشار درونی به میزان بسیار زیادی افزایش می‌یابد. تحت این شرایط همجوشی با ذوب هسته‌ای آغاز می‌شود، و با این فرایند انرژی مافوق تصویری رها می‌شود. اکنون کوره‌ای اتمی روشن شده است، ستاره جوان یک منبع انرژی تقریباً تمام نشدنی دریافت داشته است، که زندگی اغلب میلیاردها ساله او را امکان‌پذیر می‌سازد.

ستاره‌ی<sup>۱</sup> از ما ۲/۳ سال نوری فاصله دارد. این مسافت پسر حسب کیلومتر ۲۰/۶۸ میلیارد یا ۲۰.۶۸۰.۰۰۰.۰۰۰ کیلومتر است. سریعترین سفینه‌های فضایی، که برای رسیدن به ماه در فاصله ۴۰۰.۰۰۰ کیلومتری به چند روز، و برای رسیدن به سیاره‌های بیرونی منظومه شمسی به بیش از ده سال زمان نیاز دارند، برای رسیدن به ستاره پروکسیما ستاره‌ی<sup>۱</sup> حدود ۷۰.۰۰۰ سال نیاز خواهند داشت. اگر بشر قادر بود با سرعتی ۱۰۰ برابر سرعت سفینه‌های کنونی به پرواز درآید، فضاانوردان زمینی باز هم ۷۰۰ سال برای رسیدن به نزدیکترین ستاره ثابت در راه می‌بودند.

نسلهای زیادی از فضاانوردان باید در یک ابر سفینه فضایی به دنیا می‌آمدند، زندگی می‌کردند و دارفانی را وداع می‌گفتند تا بالاخره نواذ نواذ آنها در سال ۲۷۰۰ میلادی به مقصد می‌رسیدند. این مثال نشان می‌دهد آنچه که ما باغزور آن را سفر فضایی می‌خوانیم، در واقع همیشه نوهی رفت و آمد با مترو در فضای درون شهری کیهانی ماه یعنی منظومه شمسی، باقی خواهد ماند. ما با توجه به سطح دانش و فن امروزی هنوز فاصله زیادی تا سفینه فضایی «انترپرایز»<sup>۱</sup> داریم. به هر حال به رغم این فاصله‌های غیرقابل پیمودنی، ما امروزه به شکرانه تلسکوپهای عظیم و تعداد زیادی سفینه‌های فضایی بدون سرنشین، آگاهی و دانش بسیار زیادی درباره ستارگان و ساختار کیهان کسب کرده‌ایم.

ستارگان ذخیره مواد سوختی محدودی دارند و به این لحاظ نمی‌توانند برای همیشه نورانی بمانند. تمام آنها، همانند خورشید ما، زمانی ایجاد شده‌اند و باید اصولاً زمانی دیگر یعنی وقتی که مواد سوختی آنها تمام می‌شود خاموش شوند. امروزه نیز باز هم ستارگان جدیدی در سحابی‌های غباری و گازی عظیم متولد می‌شوند.

در چنین منطقه پیدایش ستاره‌ای - یک ابرگازی کیهانی سرد و عظیم که از مواد موجود در آن می‌تواند

چگونه ستارگان ایجاد می‌شوند؟

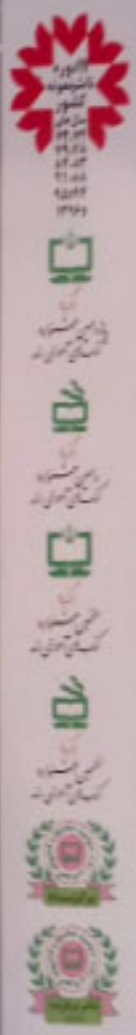
۱. Proxima Centauri

۱. Interprime: نام سفینه‌ای خیالی در یک سریال تلویزیونی علمی - تخیلی به نام «Star Tracks» که در آن فضاانوردان زمینی با کمک یک فضاانورد از کرات دیگر به سفرهای اکتشافی در فضای عالم می‌پردازند و هر بار حواصت و وقایع برای آنها رخ می‌دهد. - م.

منتشر کرده ایم،

۱	داوران، اگر سیرتت برکت بود و سیرتت برکت
۲	میرنگ توین
۳	عالم اندازن سیرتت و سیرتت
۴	دوستان و دوستان
۵	مستجاب شدن گناهان
۶	موسا بر ما
۷	اگر و انچه
۸	باستان و پستان
۹	بگانه طبعی و بگانه نفسی
۱۰	در جهان و نامرت
۱۱	گناهان و گناه
۱۲	پیدا شدن و رنگ دایه و سحرها
۱۳	ماتنگانگ
۱۴	دانش و دانش و بیگانه و بیگانه
۱۵	در جهان و گنج
۱۶	راه رفتن بر ما
۱۷	سوزن ها و سوزن ها
۱۸	گناه ها و گناه ها
۱۹	دانشندان و سوزن
۲۰	راه رفتن و سوزن ها
۲۱	شکوه از خود و از خود
۲۲	نمان سوزن ها
۲۳	انعام سوزن
۲۴	نمان سوزن ها
۲۵	نمان سوزن ها
۲۶	انرا نور و نور
۲۷	کتاب ها و سوزن ها
۲۸	شعرها و سوزن ها
۲۹	نسخه ها و سوزن ها
۳۰	انواع ها و سوزن ها
۳۱	انواع ها و سوزن ها
۳۲	انواع ها و سوزن ها
۳۳	انواع ها و سوزن ها
۳۴	انواع ها و سوزن ها
۳۵	انواع ها و سوزن ها
۳۶	انواع ها و سوزن ها
۳۷	انواع ها و سوزن ها
۳۸	انواع ها و سوزن ها
۳۹	انواع ها و سوزن ها
۴۰	انواع ها و سوزن ها
۴۱	انواع ها و سوزن ها
۴۲	انواع ها و سوزن ها
۴۳	انواع ها و سوزن ها
۴۴	انواع ها و سوزن ها
۴۵	انواع ها و سوزن ها
۴۶	انواع ها و سوزن ها
۴۷	انواع ها و سوزن ها
۴۸	انواع ها و سوزن ها
۴۹	انواع ها و سوزن ها
۵۰	انواع ها و سوزن ها

۱	اول
۲	دوم
۳	سوم
۴	چهارم
۵	پنجم
۶	ششم
۷	هفتم
۸	هشتم
۹	نهم
۱۰	دهم
۱۱	یازدهم
۱۲	چهاردهم
۱۳	پانزدهم
۱۴	شانزدهم
۱۵	هفدهم
۱۶	هجدهم
۱۷	نوزدهم
۱۸	بیستم
۱۹	سی و یکم
۲۰	سی و دوم
۲۱	سی و سوم
۲۲	سی و چهارم
۲۳	سی و پنجم
۲۴	سی و ششم
۲۵	سی و هفتم
۲۶	سی و هشتم
۲۷	سی و نهم
۲۸	سی و دهم
۲۹	سی و یازدهم
۳۰	سی و دهم



موسسه انتشارات غدیانی  
www.ghadyani.org  
تلفن ۰۲۱-۳۰۴۴۱۰۰۰

