

اساسى ستاره شناسى

(جلد دوم)

مؤلف

مايكل ا. سيدز

رصدخانه جوزف آر. گراندی

کالج فرانکلین و مارشال

ویراستار

دکتر مهدی خواجوی

مترجمین

زهره اشرفی

دکتر فاطمه صالحی

۱۳۸۹

سرشناسه	: سیدز، مایکل.
عنوان و نام پدیدآور	Seeds, Michael A
مشخصات نشر	: اساس ستاره‌شناسی / مایکل سیدز؛ مترجم تقی عدالتی
مشخصات ظاهری	: مشهد، دانشگاه امام رضا (ع)، ۱۳۸۳
شابک	: ج. ۱: ۶۳-۶۵۸۲-۹۶۴: ج. ۲: ۹-۱۲-۵۶۵۰-۶۰۰-۹۷۸
موضوع فهرست‌نویسی	: فایا
یادداشت:	: عنوان اصلی Foundations of astronomy
یادداشت	: ج. چاپ دوم: ۱۳۸۴
یادداشت	: مترجمین جلد دوم زهره اشرفی و فاطمه صالحی است.
یادداشت	: ج ۱ (چاپ اول: ۱۳۸۹) (قیفا).
یادداشت	: واژه‌نامه.
موضوع	: نجوم
شناسه افزوده	: عدالتی، تقی، ۱۳۲۴-۱۳۸۳.
شناسه افزوده	: اشرفی، زهره، ۱۳۵۵.
شناسه افزوده	: صالحی، فاطمه.
شناسه افزوده	: دانشگاه امام رضا (ع)
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۸۳ الف ۵/۹ س QB۳۳/۲
رده‌بندی دیویی	: ۵۲۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۳-۲۸۷۸۷ م.



نام کتاب:	اساس ستاره‌شناسی (جلد دوم)
مؤلف:	مایکل ا. سیدز
ویراستار:	دکتر مهدی خواجوی (عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد)
مترجمین:	دکتر فاطمه صالحی - زهره اشرفی
ناشر:	دانشگاه امام رضا (ع) - مشهد، صندوق پستی ۹۱۷۳۵-۵۵۳
حروفچینی و صفحه‌آرایی:	جم کامپیوتر - ۸۳۴۶۱۲۹-۵۱۱
امور فنی و چاپ:	مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی
تیراژ:	۱۵۰۰ نسخه
قطع:	رحلی
تاریخ انتشار:	چاپ اول - ۱۳۸۹
صفحات:	۳۴۰
شابک:	۹-۱۲-۵۶۵۰-۶۰۰-۹۷۸

حق چاپ محفوظ است

توزیع: انتشارات آستان قدس رضوی (شرکت به‌نشر)

دفتر مرکزی: ص، پ ۹۱۳۷۵/۴۹۶۹، تلفن دفتر بازرگانی مشهد: ۸۵۱۴۸۴۰، توزیع: ۸۵۱۱۱۷۰، ۸۵۱۱۱۳۶-۷

تلفن دفتر تهران: ۸۸۹۵۱۷۳۹-۸۸۹۶۰۶۲ - سرکان: ۲۲۶۶۰۶۱ - تربت حیدریه: ۲۲۴۰۵۷۰، اصفهان: ۲۲۱۶۰۴۰

فهرست مطالب

۹	.....	مقدمه مؤلف
۱۲	.....	مقدمه مترجمین
بخش ۳ - عالم		
۱۵	.....	فصل ۱۵ - راه شیری
۱۶	.....	۱-۱۵ مشخصات کهکشان راه شیری
۲۵	.....	۲-۱۵ منشأ راه شیری
۲۹	.....	۳-۱۵ بازوهای مارپیچی
۳۴	.....	۴-۱۵ هسته
۳۸	.....	خلاصه
۳۸	.....	اصطلاحات جدید
۳۹	.....	پرسش‌ها
۳۹	.....	مسائل
۳۹	.....	مطالعات توصیه شده
۴۱	.....	فصل ۱۶ - کهکشان‌ها
۴۲	.....	۱-۱۶ اندازه‌گیری مشخصات کهکشان‌ها
۴۸	.....	۲-۱۶ ریخت‌شناسی کهکشان‌ها
۵۳	.....	۳-۱۶ زندگی کهکشان‌ها
۶۰	.....	خلاصه
۶۱	.....	اصطلاحات جدید
۶۱	.....	پرسش‌ها
۶۱	.....	مسائل
۶۱	.....	مطالعات توصیه شده
۶۳	.....	فصل ۱۷ - کهکشان‌های ویژه
۶۴	.....	۱-۱۷ کهکشان‌های فعال
۷۳	.....	۲-۱۷ اخترنماها
۸۲	.....	خلاصه
۸۳	.....	اصطلاحات جدید
۸۳	.....	پرسش‌ها
۸۳	.....	مسائل
۸۴	.....	مطالعات توصیه شده
۸۵	.....	فصل ۱۸ - کیهان‌شناسی
۸۶	.....	۱-۱۸ ساختار عالم
۹۱	.....	۲-۱۸ انفجار بزرگ
۹۷	.....	۳-۱۸ اصلاح انفجار بزرگ: نظریه و مشاهده
۱۰۴	.....	خلاصه
۱۰۵	.....	اصطلاحات جدید
۱۰۵	.....	پرسش‌ها
۱۰۵	.....	مسائل

۱۰۵	مطالعات توصیه شده.
	بخش ۴ - منظومه شمسی
۱۰۹	فصل ۱۹ - منشأ منظومه شمسی
۱۱۰	۱-۱۹ زنجیره بزرگ منشأ سیارات.
۱۱۲	۲-۱۹ بررسی منظومه شمسی.
۱۲۱	۳-۱۹ داستان پیدایش سیاره.
۱۲۶	خلاصه.
۱۲۷	اصطلاحات جدید.
۱۲۷	پرسش‌ها.
۱۲۸	مسائل.
۱۲۸	مطالعات توصیه شده.
۱۲۹	فصل ۲۰ - زمین و ماه.
۱۳۰	۱-۲۰ سیاره زمین.
۱۳۹	۲-۲۰ ماه.
۱۵۴	خلاصه.
۱۵۴	اصطلاحات جدید.
۱۵۴	پرسش‌ها.
۱۵۴	مسائل.
۱۵۵	مطالعات توصیه شده.
۱۵۶	فصل ۲۱ - عطارد، زهره و مریخ.
۱۵۷	۱-۲۱ عطارد.
۱۶۴	۲-۲۱ زهره.
۱۷۳	۳-۲۱ مریخ.
۱۸۳	۴-۲۱ اقمار مریخ.
۱۸۵	خلاصه.
۱۸۵	اصطلاحات جدید.
۱۸۵	پرسش‌ها.
۱۸۶	مسائل.
۱۸۶	مطالعات توصیه شده.
۱۸۸	فصل ۲۲ - مشتری و زحل.
۱۸۸	۱-۲۲ مشتری.
۱۹۷	۲-۲۲ خانواده اقمار مشتری.
۲۰۵	۳-۲۲ زحل.
۲۱۱	۴-۲۲ اقمار یخی زحل.
۲۱۶	خلاصه.
۲۱۷	اصطلاحات جدید.
۲۱۸	پرسش‌ها.
۲۱۸	مسائل.
۲۱۸	فعالیت رصدی: مشاهده حلقه‌های زحل.
۲۱۸	مطالعات توصیه شده.
۲۲۰	فصل ۲۳ - اورانوس، نپتون و پلوتو.
۲۲۱	۱-۲۳ اورانوس.

۲۳۰	۲۳-۲۲ اقمار اورانوس.
۲۳۴	۲۳-۲۳ نپتون.
۲۳۸	۲۳-۲۴ اقمار نپتون.
۲۳۹	۲۳-۲۵ پلوتو.
۲۴۳	خلاصه.
۲۴۳	اصطلاحات جدید.
۲۴۳	پرسش‌ها.
۲۴۳	مسائل.
۲۴۴	مطالعات توصیه شده.
۲۴۵	فصل ۲۴ - شهاب سنگها، سیارک‌ها و دنباله دارها.
۲۴۶	۲۴-۱ شهاب سنگ‌ها.
۲۵۲	۲۴-۲ سیارک‌ها.
۲۵۶	۲۴-۳ دنباله دارها.
۲۷۰	خلاصه.
۲۷۱	اصطلاحات جدید.
۲۷۱	پرسش‌ها.
۲۷۱	مسائل.
۲۷۲	مطالعات توصیه شده.
	بخش ۵ - حیات
۲۷۶	فصل ۲۵ - حیات در سایر دنیاها.
۲۷۷	۲۵-۱ طبیعت حیات.
۲۸۰	۲۵-۲ منشا حیات.
۲۸۹	۲۵-۳ ارتباط با تمدنهای دور.
۲۹۳	خلاصه.
۲۹۳	اصطلاحات جدید.
۲۹۳	پرسش‌ها.
۲۹۳	مسائل.
۲۹۴	مطالعات توصیه شده.
	ضمیمه‌ها
۲۹۵	ضمیمه الف مختصات نجومی و نگهداری زمان.
۲۹۵	مختصات نجومی.
۲۹۷	نگهداری زمان.
۳۰۲	اصطلاحات جدید.
۳۰۲	مسائل.
۳۰۳	فعالیت: ساعت آفتابی خودتان.
۳۰۴	مطالعات توصیه شده.
۳۰۵	ضمیمه ب سیستم‌های واحدها.
۳۰۵	مقدمه.
۳۰۵	واحدهای SI.
۳۰۶	تبدیل واحد.
۳۰۶	مقیاسهای دما.
۳۰۷	نمادگذاری توانهای ده.

۳۰۹	ضمیمه ج - داده‌های نجومی.....
۳۰۹	واحدهای به کار رفته در ستاره‌شناسی.....
۳۰۹	ثابت‌ها.....
۳۱۰	نزدیک‌ترین ستارگان.....
۳۱۱	صور فلکی.....
۳۱۳	ویژگیهای ستارگان رشته اصلی.....
۳۱۳	روشن‌ترین ستارگان.....
۳۱۴	القبای یونانی.....
۳۱۴	ویژگیهای سیارات و اقمار مصنوعی.....
۳۱۴	سیارات : ویژگیهای مداری.....
۳۱۵	اقمار منظومه شمسی.....
۳۱۶	بارشهای شهابی.....
۳۱۷	اجرام مسیه.....
۳۲۰	واژه‌نامه.....
۳۳۷	فهرست راهنما.....

مقدمه مؤلف

دانش ستاره‌شناسی را بدون کشف‌ها، نظریه‌ها و ابزارهای جدید یا تصویرهای جدید از اجرام دور تصور کنید. یک دوره‌ی درس ستاره‌شناسی را که هرگز سال پس از سال تغییری نکند تصور کنید. حال آن‌که در واقع ستاره‌شناسی هیجان‌انگیز است زیرا دارای توان نهفته‌ای است که ما را با دریافت بینش‌های جدیدی از رازهای عالم به شگفتی وامی‌دارد. اما ما بی‌گمان باید بهایی برای این هیجان پردازیم، یعنی تلاشی پیگیر برای همگامی با دانشی که پیوسته و شتابان در حال دگرگونی است. در این ویرایش جدید از کتاب "اساس ستاره‌شناسی"، جدیدترین کشف‌ها و نظریه‌ها و با تغییرات تدریجی نگره‌های عمومی حاکم بر دانشمندان علم ستاره‌شناسی درباره‌ی اجرامی مانند سیاه‌چاله‌ها، کهکشان‌های فعال و منشأ سیارات گنجانده شده است. با این حال، روش کلی کتاب تغییر نکرده است. کوشش می‌شود ستاره‌شناسی به صورت نظامی یکپارچه از دریافت‌های علمی معرفی شود که وجود شخصی دانشجو را به فرایندهای اساسی عالم ارتباط دهد.

حداقل پیچیدگی

ساختار دانش ستاره‌شناسی مانند یک عروسک خیمه شب‌بازی با نخ‌هایی در هم پیچیده است. هر پدیده، مشاهده، یا اصل نجومی، با برداشت‌ها و استنتاج‌ها، نگاه‌ها و پنداشت‌ها و نظریه‌ها و نگره‌ها به دیگر پدیده‌ها، مشاهدات و اصول نجومی پیوند می‌یابد. وظیفه‌ی معلم آن است که نخ‌های در هم پیچیده‌ی این عروسک خیمه شب‌بازی را از هم بازگشاید و منطق این پیوندها را روشن سازد. درست همان گونه که در طراحی یک عروسک خیمه شب‌بازی ذاتاً پیچیدگی وجود ندارد، دانش ستاره‌شناسی نیز به گونه‌ای است که شفاف‌ترین منطق فرضیات و نظریه‌ها را داراست. در این کتاب کوشش شده است تا دانش ستاره‌شناسی در نمایشی با کمترین پیچیدگی مطرح شود. با بررسی ترتیبی ستارگان، کهکشان‌ها، کیهان‌شناسی و منظومه شمسی، بسیاری از بحث‌های استدلالی و مفاهیم شهودی را که برای فهم شایسته دانش ستاره‌شناسی بسیار مهم هستند، ساده می‌سازیم. برای نمونه، با بحث در شکل‌گیری ستارگان قبل از منظومه شمسی، دانشجو سحابی خورشید را به عنوان نتیجه فرعی شکل‌گیری ستاره تشخیص می‌دهد. مهم‌تر آن، که با مطالعه ستارگان، کهکشان‌ها و کیهان‌شناسی در ابتدا، دانشجویان با یک دورنمای کیهانی از طبیعتی که خودشان و سیاره‌شان در آن قرار دارند به منظومه شمسی باز می‌گردند.

حقایق تنها زمانی معنادار هستند که توصیف سازگاری از طبیعت را سامان دهند. بنابراین، این کتاب به عالم به صورت مجموعه کوچکی از فرایندهای طبیعی نگاه می‌کند که گستره وسیعی از پدیده‌ها را در پی دارند و مجموعه‌ای از اجرام گوناگون را توصیف می‌کنند. برای نمونه، کهکشان‌ها، خوشه‌های ستاره‌ای، ستارگان منفرد و سیارات، همگی یک فرایند یعنی جاذبه گرانشی را بیان می‌کنند که تنها مقیاس آن‌ها متفاوت است. تأکید بر این فرایندها نشان می‌دهد که ستاره‌شناسی مجموعه‌ای از حقایق نامرتبط به یکدیگر نیست بلکه یک دانش وحدت یافته و یکپارچه می‌باشد. افزون بر این، کتاب حاضر، ستاره‌شناسی را به عنوان یک مطالعه موردی در علم بررسی می‌کند. این کتاب بین مشاهده و نظریه و بین گواه و نتیجه تفاوت قائل می‌شود. هدف ما این است که دانشجویان دریابند که دانش چگونه می‌سازد، می‌آزماید، و گاه الگوهای طبیعی را اصلاح می‌کند یا کنار می‌گذارد و فرایندهای طبیعت را تقریب می‌زند و به صورتی کامل‌تر باز می‌سازد.

تغییرات چاپ جدید

در کتاب پیش رو، افزون بر گنجاندن کشف‌های جدید، هر فصل را با توجه به نظرات ارائه شده توسط متخصصان و دانشجویان به دقت تصحیح کرده‌ایم:

- فصل یک، مقیاس کیهان، اجرام سماوی اساسی و مقیاس‌های نسبی آن‌ها را به دانشجویان معرفی می‌کند. همراه با نمایش‌های برجسته تصویری، در این فصل دستگاه متریک، واحد نجومی و سال نوری معرفی شده است.

- برای یکسان‌سازی بهتر مباحث فصل‌های اولیه کتاب به مطالبی در مورد کره سماوی، فصل‌ها و پدیده‌های قمری، مختصات و نگهداری زمان در پیوست الف ارائه شده است. تلسکوپ‌های نوری، رادیویی و فضایی در یک فصل جداگانه مورد بحث قرار گرفته‌اند تا بر شباهت‌های طراحی آن‌ها تأکید شود.

- نظریه نسبیت و شاخه‌های وابسته به آن (که پیش از این در یک فصل جداگانه آورده شده بود) اینک در لابه‌لای فصل‌های مختلف گنجانده شده است، تا مباحث نجومی هر فصل را بهتر پشتیبانی کند.

- بنا به پیشنهاد بسیاری از مدرسان، یک فصل جدید به مبحث ستارگان نوترونی و سیاه‌چاله‌ها و با تفصیل بیشتر به کتاب اضافه شده است.

- فصل مربوط به کهکشان‌های ویژه، بازبینی و به هنگام شده است تا مشاهدات جدید و ساختاریابی تدریجی این مشاهدات در یک چارچوب واحد از هسته‌های کهکشانی فعال را در بر گیرد.

- بخش منظومه شمسی بر نظریه سخابی خورشیدی به منظور یکپارچگی موضوع تأکید می‌کند. بنابراین، بحث در مورد هر جرم یا پدیده در منظومه شمسی به حقایق توصیف کننده نظریه سخابی خورشیدی مربوط می‌شود.

- در حالی که فصل‌های منظومه شمسی یک طرح مقایسه‌ای را دنبال می‌کنند (تحلیل فرایندهای سیاره‌ای به وسیله مقایسه سیارات با یکدیگر) سازماندهی کتاب به گونه‌ای تغییر یافته که هر سیاره جداگانه بررسی شده است. فایل‌های داده (در برگزیده اطلاعات عددی، عکس و گرافیکی که خورشید، ماه، سیارات و دنباله‌دارهایی را توضیح می‌دهد) نیز افزوده شده است. با این نحوه بازآرایی، شناسایی ویژگی‌های یکتای هر جسم همراه با انجام تحلیل‌های تطبیعی میسر می‌گردد.

- فعالیت‌های رصدی در فصل‌های ۲، ۳، ۱۲، ۱۰، ۲۲، ۲۴ و ضمیمه الف دانش‌جویان را تشویق می‌کند تا مشاهدات ساده‌ای را انجام دهند و در تحلیل و استنباط از آنچه می‌بینند راهنمایی شوند. دقت اطلاعات جعبه ۸-۱ در مورد مشاهده خورشید و ضامم آن، مشاهده آسمان، با جداول به روز شده حفظ شده است.

- دانشجویان و استادان با علاقه به استفاده از دو نمونه جدید از تصاویر پاسخ داده‌اند: شکل‌های نوار-فیلم که فرایندهای وابسته به زمان را نمایش می‌دهند، و عکس‌های همراه ترسیم‌های کلیدی که برای شناخت محتویات عکس‌ها به کار می‌روند (این شکل‌های همراه برای توضیح شکل‌های پیچیده بسیار مفیدند و ابهامات تصاویر را از بین می‌برند).

- بنا به تأکید منتقدین، در این ویرایش، مسائل بیشتری در انتهای هر فصل آمده است که گستره وسیعی از مطالب را پوشش می‌دهد.

و کلام آخر

طرح‌های بسیار مفیدی ارائه و به روز شده است. چشم‌اندازهایی که در انتهای چندین فصل ارائه شده است، ایده‌های جدید و جالبی را معرفی می‌کند که به دانشجویان امکان می‌دهد اصول مطرح شده در فصل را مرور کنند و به کار ببندند. بعضی از این چشم‌اندازها بسط یک نظریه و ساماندهی فرضیه‌ها از داده‌ها، آزمایش نظریه‌ها توسط مشاهدات و معنی شواهد آماری را مورد بحث قرار می‌دهند.

هر فصل، در برگرفته خلاصه‌ای از فصل، اصطلاحات جدید، پرسش‌ها، مسائل و مطالعه‌های توصیه شده می‌باشد.

اصطلاحات جدیدی که برای اولین بار در متن آشکار شده‌اند با حروف پررنگ درج شده‌اند. این‌ها همان کلماتی هستند که در واژه‌نامه تعریف شده‌اند. پرسش‌ها غیرکمیتی هستند و می‌توانند به صورت انشایی پاسخ داده شوند یا برای بحث کلاسی به کار روند. مسائل، کمیتی یا شامل استدلال ریاضی هستند. (پاسخ مسائل زوج در انتهای کتاب آمده است.)

مطالعات توصیه شده برای دانشجویان گستره‌ای از مباحث را در سطح نشریاتی از National Geographic تا Science را در بر می‌گیرد. استادان می‌توانند دانشجویان را در انتخاب برای مطالعه راهنمایی کنند.

در پایان، از همسرم جانت و دخترم کاترین برای صبوری و بردباریشان سپاسگزارم.

میکائیل، ای. سیدز

منچستر، پنسیلوانیا

پیشرفت‌های علم نجوم در دهه‌های اخیر، نظر دستداران بی‌شماری را در سراسر دنیا به طرف موضوعاتی قابل توجه و پرسش‌هایی بنیادی جلب کرده است. شناخت جهان به همراه درک محتویات و ساختار جهان، نیازمند دانش عمیقی از ستاره‌شناسی است. حال آن‌که برای علاقه‌مندان نجوم، مطالعه جهان در حد یک آشنایی با مفاهیم نجومی و اجرام آسمانی، مطالعه کتابی به زبان ساده را می‌طلبد.

برای این منظور ترجمه کتاب اساس ستاره‌شناسی که به صورت دو جلد فراهم گردیده است* به عنوان یک کتاب نجوم عمومی برای دانشجویان دوره کارشناسی می‌تواند سودمند واقع شود. در این کتاب سعی شده است تا موضوعات نجومی به صورت عمومی‌تر، قابل درک و بدون ذکر فرمول‌های فیزیکی آن برای خوانندگان نوشته شود. خواننده در جلد دوم کتاب با تاریخچه پیدایش و سیر تحولی اجرام آسمانی آشنا شده، سپس به کنجکاوی بشر در جستجوی وجود حیات در سایر دنیاها می‌پردازد.

مترجمان به نوبه خود از مسئولین محترم دانشگاه امام رضا (ع) بویژه ریاست محترم دانشگاه، جناب آقای دکتر حمیدرضا میرزایی و همچنین نظارت نشر و فنی آقای علی مظلوم خراسانی، که در انتشار کتب دانشگاهی سعی وافر داشته سپاسگزاری می‌نمایند. هم‌چنین از مسئولین موسسه حروف‌چینی جم، آقای علیرضا ضرابیان و خانم افسانه سلیمانی که زحمت حروف‌چینی و صفحه‌آرایی کتاب را متقبل شده و سعی بسیار کرده تا چاپی مطلوب از این کتاب را ارائه دهند، تشکر می‌نماییم.

و نیز از زحمات بی‌دریغ آقای دکتر مهدی خواجوی در مطالعه متن و ارائه توصیه‌هایی برای بهبود کار سپاسگزاریم.

در پایان جا دارد از شادروان دکتر محمدتقی عدالتی استاد نجوم که زمینه چاپ جلد یک این کتاب را فراهم آوردند به نیکی یاد نماییم.

دکتر فاطمه صالحی - زهره اشرفی

۱۳۸۹

* - جلد اول این کتاب با ترجمه مرحوم دکتر عدالتی و توسط انتشارات دانشگاه امام رضا (ع) قبلاً چاپ و منتشر شده است.