

# کیهان شناسی

پیتر کولس

ترجمة

فیروز آرش



فروہنگ معاصر

تہران ۱۳۹۱

فهرست نویسی پیش از انتشار

|                      |                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه:             | کولس، پیترو، Coles, Peter، ۱۹۶۳ - م.                                                      |
| عنوان و نام پدیدآور: | کیهان شناسی / پیترو کولس، ترجمه فیروز آرش؛ زیر نظر محمدرضا خواجه پور، حسین معصومی همدانی. |
| مشخصات نشر:          | تهران: فرهنگ معاصر، ۱۳۹۰.                                                                 |
| مشخصات ظاهری:        | ۱۵۴ ص: مصور، نمودار.                                                                      |
| فروست:               | مجموعه دانش معاصر.                                                                        |
| وضعیت فهرست نویسی:   | فیا                                                                                       |
| یادداشت:             | Cosmology: a very short introduction : عنوان اصلی:                                        |
| موضوع:               | کیهان شناسی.                                                                              |
| شناسه افزوده:        | آرش، فیروز، مترجم.                                                                        |
| شناسه افزوده:        | خواجه پور، محمدرضا، ۱۳۲۰ - ، ناظر.                                                        |
| شناسه افزوده:        | معصومی همدانی، حسین، ۱۳۲۷ - ، ناظر.                                                       |
| رده بندی کنگره:      | ۹۸۱BQ/ک۹ ۱۳۹۰                                                                             |
| رده بندی دیویی:      | ۵۲۳/۱                                                                                     |
| شماره کتابشناسی ملی: | ۲۵۹۸۱۴۰                                                                                   |

دانش معاصر ۱۲  
زیر نظر: محمدرضا خواجه پور  
حسین معصومی همدانی



فرهنگ معاصر  
شماره ۱۵۲، خیابان دانشگاه، تهران ۱۳۱۴۷۶۴۶۶۸  
تلفن: ۶۶۹۵۲۶۳۲ فکس: ۶۶۴۱۷۰۱۸

E-mail: [info@farhangmoaser.com](mailto:info@farhangmoaser.com)

Website: [www.farhangmoaser.com](http://www.farhangmoaser.com)

---

کیهان شناسی

نویسنده: پیتز کولس

مترجم: فیروز آرش

ویراستار: محمدرضا خواجه پور

حروف نگاری، طراحی و چاپ:

واحد کامپیوتر و چاپ فرهنگ معاصر

چاپ اول: ۱۳۹۱

تیراژ: ۳۰۰۰ نسخه

## فهرست مطالب

|    |                              |
|----|------------------------------|
| ۱  | پیش گفتار                    |
| ۳  | فصل ۱. تاریخچه کوتاه         |
| ۴  | عالم در استوره‌ها            |
| ۶  | یونانی‌ها                    |
| ۸  | رئیس                         |
| ۹  | به سوی دوران جدید            |
| ۱۱ | کیهان‌شناسی امروز            |
| ۱۷ | فصل ۲: اینشتین و بقیه داستان |
| ۱۷ | گرایش عام                    |
| ۱۹ | انقلاب اینشتین               |
| ۲۳ | اصل هم‌ارزی                  |
| ۲۵ | نظریه نسبیت عام              |
| ۲۷ | خمش فضا                      |
| ۳۲ | سیاهچاله و عالم              |
| ۳۵ | فصل ۳: اصول اولیه            |
| ۳۵ | سادگی و تقارن                |
| ۳۸ | اصل کیهان‌شناختی             |
| ۳۹ | بزرگ‌ترین گاف اینشتین        |
| ۴۱ | مدل‌های فریدمن               |
| ۴۵ | سرشت تکنیک گرایش             |

فصل ۴: عالم در حال انبساط ..... ۴۹

قانون هابل ..... ۴۹

انتقال دوپلری ..... ۵۲

تفسیر قانون هابل ..... ۵۴

به جستجوی  $H_0$  ..... ۶۰

عمر عالم ..... ۶۷

فصل ۵: مه بانگ ..... ۷۱

نظریهٔ حالت بایه‌ار ..... ۷۲

گواه‌های زویرگرد ..... ۷۳

هسته‌زایی ..... ۷۶

به عقب برگرداندن ساعت ..... ۸۰

چهار نیروی طبیعت ..... ۸۲

به سوی وحدت ..... ۸۶

باریون‌زایی ..... ۸۷

فصل ۶: چه بر سر عالم می‌آید؟ ..... ۹۱

به جستجوی  $\Omega$  ..... ۹۱

جستجوی دو عدد ..... ۹۷

بندبازی کیهانی ..... ۱۰۴

تورم و تخت بودن ..... ۱۰۷

نیش ..... ۱۰۹

حیرت بزرگ اینشتین؟ ..... ۱۱۲

فصل ۷: ساختارهای کیهانی ..... ۱۱۵

نقش‌های موجود در فضا ..... ۱۱۵

تشکیل ساختار ..... ۱۲۱

سرود آفرینش ..... ۱۲۵

فصل ۸: نظریه‌ای برای همه چیز ..... ۱۳۱

دنیای کوانتوم ..... ۱۳۱

عالم ناپقین ..... ۱۳۲

حلقه گم‌نده ..... ۱۳۷

آغاز زمان ..... ۱۴۱

پیکان زمان ..... ۱۴۲

فرضیه بی‌مرزی ..... ۱۴۶

نظریه‌ای همه چیز ..... ۱۴۷

اصول پرنیاد ..... ۱۵۱

پس‌نوشت ..... ۱۵۵

نمایه ..... ۱۵۶

## پیش‌گفتار

این کتاب در آمیختن بر ایده‌ها، روش‌ها و نتایج کیهان‌شناسی علمی است. موضوع کیهان‌شناسی همه چیزهایی است که وجود دارند، کل سامانه‌اشیاء، که عالم است: چیزهای خیلی بزرگ و خیلی کوچک، از مقیاس نجومی ستاره‌ها و کهکشان‌ها تا دنیای میکروسکوپی ذرات بنیادی زیادی را شامل می‌شود. بین این دو حد، سلسله‌مراتبی از ساختارها و الگوهای پیچیده قرار دارد که از تأثیر متقابل ماده و انرژی نتیجه می‌شود. در میان همه اینها است که خود ما جا داریم. هدف کیهان‌شناسی آن است که همه پدیده‌های فیزیکی شناخته شده را در یک چارچوب سازگار جای دهد. این، هدف بلندپروازانه‌ای است و هنوز هم شکاف‌های چشمگیری در دانش ما باقی است. با این حال، پیشرفت به اندازه‌ای سریع بوده است که خیلی از کیهان‌شناس‌ها آن را نوعی «عصر طلایی» می‌پندارند. من رویکردی کم و بیش تاریخی را برگزیدم تا نشان دهم که موضوع چگونه تحول پیدا کرده است، چگونه در این مسیر رشته‌های مفهومی متفاوت در کنار هم پیچیده شده است و چگونه با پیشرفت‌های فناوری، راه‌های نوین کاوش گشوده شده‌اند.

اینک زمان خوبی برای نوشتن چنین کتابی است. اتفاق نظری که کم‌کم درباره شکل و توزیع ماده و انرژی در عالم پدید می‌آید، حاکی از آن است که شاید فهم کامل آن در دسترس باشد. اما هنوز معماهای جالب توجهی به‌جا مانده‌اند. اگر درسی از تاریخ آموخته باشیم، این است که باید در انتظار شگفتی‌ها بود.