

از
بی نهایت بزرگ
تا
بی نهایت کوچک

علی افضل صمدی



دکتر علی افضل صمدی

متولد ۱۳۱۷ در گرمانشاه.

دارای دکترای سیکل سوم در شیمی هسته‌ای از دانشکده علوم پاریس

و دکترای دولتی فرانسه در شیمی فیزیک هسته‌ای.

دکتر صمدی علاوه بر تدریس در دانشکده علوم دانشگاه شهید (۵۱-۱۳۴۷ و ۵۹-۱۳۵۶)

سالهایی را نیز به تحقیق در بخش پژوهشهای مرکز اتمی فرانسه اشتغال داشته است.

از آثار متعددی به صورت کتاب و مقاله منتشر شده است.

کتاب اصول شیمی (چاپ ششم، ۱۳۶۸) وی سالها متن درسی شیمی عمومی

اغلب دانشگاههای کشور بود.

از دیگر کتابهای اوست: ستارگان، زمین و زندگی (۱۳۶۹)، افسانه زندگی (۱۳۷۳).

شیمی عمومی (۱۳۷۷) و انرژی اتمی (۱۳۸۷).



از
بی نهایت بزرگ
تا
بی نهایت کوچک

علی افضل صمدی

انتشارات مؤسسه فرهنگی - هنری

چاه کتاب

سرشناسه: صمدی، علی افضل، ۱۳۱۷ -
عنوان و نام پدیدآور: از بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک /
علی افضل صمدی.

مشخصات نشر: تهران: مؤسسه فرهنگی - هنری جهان کتاب، ۱۳۸۷
مشخصات ظاهری: ۱۹۶ ص.
شابک: 978-964-2533-24-4
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
موضوع: کیهان شناسی - به زبان ساده.
موضوع: منظومه شمسی.
موضوع: ستاره ها.
رده بندی کنگره: ۱۳۸۷ ۴ الف ۸ ص / QB ۹۸۱
رده بندی دیویی: ۵۲۳/۱
شماره کتابشناسی ملی: ۱۳۲۷۲۸۰

انتشارات مؤسسه فرهنگی - هنری

جهان کتاب

از بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک

علی افضل صمدی

چاپ اول: ۱۳۸۷

چاپ و صحافی: جهان کتاب

تعداد: ۱۱۰۰ نسخه

همه حقوق محفوظ است.

تلفن: ۲۰-۷۷۶۴۲۵۱۹

شابک: ۴-۲۴-۲۵۳۳-۹۶۴-۹۷۸

۴۰۰۰ تومان

فهرست

۷	پیشگفتار
۱۱	اجرام بی‌نهایت بزرگ
۱۹	اجرام بی‌نهایت کوچک
۴۵	فصل اول: بی‌نهایت بزرگ
۴۷	نظریهٔ مهبانگ و ساختار کیهان
۴۳	تولد ستارگان
۶۱	پرتوهای موجود در ستارگان یا خورشید
۶۲	مرگ ستارگان (غولهای سرخ‌رنگ)
۶۶	کوتوله‌های سفید
۷۴	آبر نواختر
۷۸	آبر نواخترهای تاریخی
۸۴	تب اختر یا فانوس دریایی آسمان
۹۰	سیاهچاله‌ها
۹۷	مشخصات فیزیکی سیاهچاله‌ها
۱۰۴	مبدأ خورشید
۱۰۹	منظومه‌های دیگر در فضا
۱۱۰	تاریخچهٔ جست و جوی منظومه‌های دیگر

۱۲۵	.....	اثر پرتوهای خورشیدی بر روی مولکولها
۱۲۷	.....	فجر قطبی
۱۲۹	.....	فصل دوم: بی‌نهایت کوچک
۱۳۱	.....	مقدمه
۱۳۵	.....	تولد خود به خود
۱۳۸	.....	چگونگی تحول شیمی ماده
۱۳۹	.....	الفبای زندگی
۱۴۶	.....	پیدایش جنسیت
۱۴۸	.....	زبان زندگی
۱۵۱	.....	اولین موجود زنده
۱۵۲	.....	ساختار مولکولی دنیای زندگان
۱۵۸	.....	دستورهای ثبت شده در ژنها
۱۶۰	.....	ویروسها
۱۶۲	.....	باکتریها
۱۶۳	.....	آمیباها
۱۶۴	.....	انسانها
۱۶۶	.....	مغز
۱۷۳	.....	سخن آخر

پیشگفتار

در سیاهی شب ستارگان از راه دور به ما چشمک می‌زنند. برخی ظاهراً نزدیکتر و یا نورانی‌تر از بقیه هستند، ولی تعداد بیشتری از آنها یا بسیار دورند و یا بسیار کوچک، و پرتوهای ضعیفی از خود منتشر می‌کنند. حال اگر با تلسکوپ و یا دوربین به آسمان نگاه کنیم، ستارگان پخش شده در فضا را به صورت گروه‌های متعدد و دسته‌های هزارتایی پراکنده در تمام جهات و در سطح وسیعی از آسمان خواهیم دید. با چشم غیر مسلح، در بهترین شرایط جوی و در شب غیر مهتابی، در مجموع حدود ۶۰۰۰ ستاره رؤیت می‌شود. اگر نقطه دیدار را بر روی محل مشخصی از سطح کره زمین در نظر بگیریم، این تعداد کمتر از ۲۰۰۰ خواهد بود، یعنی کمتر از نصف. زیرا از یک نقطه مشخص، نیمی از آسمان در دید ما قرار می‌گیرد؛ همچنین ستارگان کم‌نور واقع در افق دیده نمی‌شوند. ولی با دوربین، تعداد ستارگان قابل رؤیت در نقطه مشخصی از سطح زمین ۵۰,۰۰۰ است و با تلسکوپ کوچک به شعاع ورودی ۵ سانتی‌متر، این تعداد به بیش از ۳۰۰,۰۰۰ خواهد رسید.

غالب ستارگان خانواده‌های دو، سه و یا چندتایی هستند که در مدارهایی اطراف یکدیگر در حرکت‌اند. برخی از آنها در توده‌های انبوه، متشکل از صدها ستاره جوان، قرار دارند. نظیر ستارگان بازوی شکارچی (اوریون) و یا پروین (پلئید) که به نظر ما به صورت گل و بوته‌های زرق و برق‌دار می‌رسند. ولی برخی دیگر و با نسبت بیشتر در نواحی پیرتر قرار گرفته‌اند، مانند ستارگان توده سحابی سرطان و یا تعداد دیگری که جزو خوشه‌های کروی هستند. با وجود این ستارگان تمام سطح آسمان را

نمی‌پوشانند و به صورت نقاط درخشان و با فاصله زیاد از هم، در تاریکی مطلق شب قرار گرفته‌اند. اولین مسئله برای هر مشاهده‌گر و به خصوص هر اخترشناس، تاریکی آسمان در شب و دلیل وجود ستارگان با فاصله‌های ژرف و سیاه از یکدیگر است. واقعاً چرا آسمان در شب تاریک است؟ در جهانی که تا بی‌نهایت گسترده شده و در حالی که می‌دانیم تعداد ستارگان موجود در عالم از تعداد دانه‌های ماسه‌های سواحل کره زمین هم بیشترند، چرا باز آسمان در شب تاریک است؟

صورت‌های فلکی‌ای که اخترشناسان و طالع‌بینان باستان تعریف کرده‌اند، حاصل به هم پیوستن ستارگان قابل رؤیت و همجوار است. این ستارگان شکل‌هایی مشابه اشیا و حیوانات در آسمان به وجود آورده‌اند. نظاره و تأمل در این صورت‌های فلکی در دو بُعد از آسمان، در هر قبیله و یا تمدنی، اسطوره‌هایی مختلف و زیبا آفریده است. با وجود این، صورت‌های فلکی، اجتماع قراردادی ستارگان است که اگر در سه بُعد از فضا در نظر گرفته شوند، تصاویر کاملاً متفاوتی خواهند داشت. برخی از ستارگان نور بیشتری دارند و این احتمالاً ناشی از نزدیکی آنها به ماست و نه به دلیل عظمت آنها. برعکس، ستارگانی که درخشش کمتری دارند احتمالاً بسیار بزرگ‌اند ولی به علت دوری، کم‌نور به نظر می‌رسند. در نتیجه باید در نظر داشت که فاصله ستارگان صورت‌های فلکی از هم بسیار زیاد است و برخلاف آنچه می‌بینیم، آنها در یک سطح واقع نشده‌اند.

فاصله تمام نقاط واقع بر روی کره زمین عملاً با هر ستاره‌ای که در آسمان انتخاب کنیم یکسان است؛ خواه این نقطه در روسیه باشد خواه در امریکا، در کنار دریای مدیترانه باشد یا بر روی قله اورست. برای همین است که صورت‌های فلکی در همه جای دنیا یکسان و در یک سطح دیده می‌شوند. در ابعاد کیهانی، نقطه‌ای در آسیای مرکزی و نقطه‌ای دیگر در امریکا به مثابه دو نقطه بر روی طرفین دانه‌ای بی‌نهایت ریز (مانند دانه ماسه) به حساب می‌آیند. همین تمثیل کوچک، بدون بحث بیشتر از دانش کیهان‌شناسی، عظمت کیهان را آشکار می‌سازد. ستارگان هر صورت فلکی آنچنان از هم دور هستند که وضعیت سه بُعدی آنها را در فضا - تا زمانی که بر

روی زمین هستیم - نمی‌توانیم به خوبی تشخیص دهیم. فاصله بین ستارگان به طور متوسط چندین سال نوری است. هر سال نوری حدود ده میلیارد کیلومتر است.

یک سال نوری برابر با ۹,۴۶۱,۰۰۰,۰۰۰ کیلومتر است.

سرعت سیرنور: ۳۰۰,۰۰۰ × روز ۳۶۵ × ساعت ۲۴ × دقیقه ۶۰ × ثانیه ۶۰
برای نشان دادن بخشی از عظمت جهان، تصویری مقایسه‌ای از منظومه شمسی و سپس برخی از ستارگان عالم را آورده‌ام.

صورت‌های فلکی نقطه‌هایی نورانی ناشی از ستارگان عظیمی هستند که با چشم عادی در شب‌های بدون ابر دیده می‌شوند. اگر این نقاط نورانی را به هم وصل کنیم، می‌توانیم در آسمان تصویرهایی خیالی از آنها رسم کنیم. چنان‌که پیشتر گفتم، در قرن‌های گذشته اخترشناسان به هر مجموعه از این ستارگان نام ویژه‌ای داده‌اند و آنها را صورت فلکی خوانده‌اند. این صورت‌های فلکی به هیچ وجه بیان‌کننده ابعاد ستارگان نیستند، بلکه تنها بیانگر تصورات شاعرانه‌ای هستند که مشاهده مجموعه ستارگان قابل رؤیت در ادوار گذشته به وجود آورده است.



در این کتاب کوشیده‌ام از یک سو عظمت کیهان را به تصویر کشم. این کار را با ارائه ابعاد ستارگان انجام خواهم داد؛ از ستارگان متوسطی چون خورشید تا ستارگان غول‌پیکری که میلیون‌ها بار از خورشید ما بزرگ‌ترند و فاصله آنها از هم با مقیاس سال نوری بیان می‌شود. سفر فضایی خود را از دورترین مکان در کیهان شروع می‌کنیم و به تدریج این فاصله را به خود و کره زمین نزدیک می‌کنیم تا به برگگی که از درخت جدا شده و بر زمین افتاده برسیم. این تصویرها را نیز در ادامه خواهید دید.

از سوی دیگر در موجودات و یا اشیائی که بر روی زمین قرار دارند تجسس می‌کنیم و به کنه وجودشان نفوذ می‌کنیم. خواهیم دید که این موجودات یا اشیاء از اجتماع ذرات بنیادی درست شده‌اند و ابعاد آنها در مقیاسی میلیاردها میلیارد بار کوچکتر از مقیاس معمولی ما (متر) - که روی زمین با آن سروکار داریم - قابل تعریف است. در این مورد نیز تصویر اشیاء معمولی - مانند برگگی که بر زمین افتاده - را

۱۰ از بی نهایت بزرگ تا بی نهایت کوچک

در نظر می گیریم و به کمک میکروسکوپ و در نهایت به کمک نظریه های علمی، تصویرهایی را عرضه می کنیم که پی در پی ده بار بزرگ نمایی شده اند. این تصویرها را نیز ملاحظه خواهید کرد و خواهید دید که اختلاف بین این دو حدّ عددی است ۱۲۰ رقمی؛ یعنی عدد ۱۰ با ۱۱۸ صفر در مقابل آن.

برای درک بهتر این تصویرها، در آغاز باید به اختصار با برخی از داده های علمی آشنا شویم تا در کنار مشاهده عظمت جهان، عظمت تلاش پژوهشگرانی که عمر خود را صرف کشف حقیقت و شناخت بهتر هستی کرده اند دریابیم.

ع. ا. صمدی