

روی دیگر حقیقت

سفر به گرانش کوانتومی

کارلو رووولی

ترجمه کامیاب تقی زاده



چترنگ

فهرست

۷	درباره نویسنده
۹	یادداشت نویسنده
۱۳	پیش‌گفتار: قدم زدن کنار ساحل
۱۷	بخش اول: ریشه‌ها
۱۹	۱. ذره‌ها
۴۱	۲. کلاسیک‌ها
۵۹	بخش دوم: آغاز انقلاب
۶۱	۳. آلبرت
۹۵	۴. کوانتا
۱۲۱	بخش سوم: فضای کوانتومی و زمان نسبی
۱۲۳	۵. فضا-زمان کوانتومی است
۱۳۵	۶. کوانتای فضا

۱۴۷	۷. زمان وجود ندارد
۱۶۵	بخش چهارم: فراتر از فضا و زمان
۱۶۷	۸. فراتر از مهبانگ
۱۷۵	۹. تأییدهای تجربی؟
۱۸۵	۱۰. سیاهچاله‌های کوانتومی
۱۹۱	۱۱. پایان بی‌نهایت
۱۹۷	۱۲. اطلاعات
۲۱۳	۱۳. اسرار
۲۱۹	یادداشت‌ها
۲۲۷	کتابشناسی
۲۳۳	نماه

بخش اول

ریشه‌ها

این کتاب در میلتوس^۱ بیست و شش قرن پیش آغاز می‌شود. چرا کتابی در مورد گرانش کوانتومی را با وقایع، اشخاص و ایده‌هایی چنین باستانی آغاز می‌کنیم؟ امیدوارم خواننده مشتاق پی بردن به موضوع کوانتای^۲ فضا از این بابت بر من خرده نگیرد. اگر از ریشه ایده‌ها شروع کنیم فهمشان آسان‌تر می‌شود و بسیاری از ایده‌هایی که معلوم شد به فهم جهان کمک می‌کنند، بیش از دو هزار سال پیش مطرح شدند. اگر پیدایش این ایده‌ها را به طور مختصر در ذهن مرور کنیم، روشن‌تر می‌شوند و قدم‌های بعدی ساده‌تر و واقعی‌تر خواهند شد.

اما این همه ماجرا نیست. برخی از مسائل که نخستین بار در دوران باستان مطرح شدند، هنوز هم برای فهمان از جهان حیاتی‌اند. برخی از تازه‌ترین ایده‌ها در مورد ساختار فضا مفاهیم و مسائلی را به کار می‌برند که در گذشته ارائه شدند. هنگام بررسی این ایده‌های قدیمی پرسش‌هایی را مطرح خواهیم کرد که برای مسئله گرانش کوانتومی اساسی خواهند بود. همچنین مقدمه‌ای بر ایده‌های باستانی باعث می‌شود هنگام مطالعه گرانش کوانتومی بتوانیم بین ایده‌هایی که بر پایه تفکر علمی بنا شده‌اند و ایده‌های اساساً جدید، حتی اگر با آن‌ها آشنا نباشیم، تمایز قائل شویم. خواهیم دید که در کمال تعجب

1. Miletus

۲. کوانتا جمع کوانتوم است.

بین مسائلی که دانشمندان دوران باستان مطرح کردند و پاسخ‌هایی که اینشتین و گرانس کوانتومی پیدا کردند، ارتباط بسیار نزدیکی وجود دارد.

۱. ذره‌ها

طبق روایت‌ها در سال ۴۵۰ پیش از میلاد مردی سوار بر کشتی شد و از میلئوس به آبدرا^۱ سفر کرد. این سفر برای تاریخ علم سرنوشت‌ساز بود. این مرد احتمالاً از اغتشاش‌های سیاسی میلئوس می‌گریخت، چراکه در آنجا طبقه اشراف با اعمال خشونت در حال پس گرفتن قدرت بودند. میلئوس از شهرهای ثروتمند و در حال پیشرفت یونان بود، شاید بتوان گفت پیش از آغاز دوران طلایی آتن و اسپارت مهم‌ترین شهر یونان بود. شاهراه تجاری شلوغی بود که شبکه‌ای متشکل از حدود صد مستعمره و پایگاه تجاری را از دریای سیاه تا مصر تحت سلطه خود داشت. کاروان‌های بی‌شماری از بین‌النهرین و کشتی‌هایی از سراسر مدیترانه وارد میلئوس می‌شدند و اندیشه‌های زیادی رد و بدل می‌شد.

یک قرن پیش از آن اندیشه‌ای انقلابی، که برای بشریت نقش اساسی بازی کرد، در میلئوس شکل گرفته بود. گروهی از اندیشمندان شیوه مطرح کردن پرسش‌ها در مورد جهان و شیوه یافتن پاسخ‌ها را مورد بازنگری قرار داده بودند. بزرگ‌ترین این اندیشمندان آناکسیماندر^۲ بود.

1. Abdera
2. Anaximander