

هنگامد

تلاش برای درک معمای انقلاب کوانتومی
«کارلور وولفی»



www.ketab.ir

مترجم:
فرهاد دیرنگ



BARLI
PUBLICATION

بهار ۱۴۰۱

سرشناسه	روولی، کارلو، ۱۹۵۶ - م. Rovelli, Carlo
عنوان و نام پدیدآور	هلگولند. تلاش برای درک معمای انقلاب کوانتومی / کارلو روولی؛ مترجم فرهاد دیرنگ، ویراستار حسین اسدی.
مشخصات نشر	تیریز: نشر بارلی، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	۲۴۲ ص: مصور، عکس؛ ۵/۹ x ۵/۱۹ س.م
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۹۴۸۴۵-۰-۰ . ۸۳۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	فیبیا
یادداشت	عنوان اصلی: Helgoland
یادداشت	کتاب حاضر از متن انگلیسی با عنوان "Helgoland: making sense of the quantum revolution" به فارسی برگردان شده است
یادداشت	کتاب حاضر قبلا با عنوان «هلگولند: درک معمای انقلاب کوانتومی» و «هلگولند: سردرآوردن از انقلاب کوانتومی» توسط مترجمان و ناشران متفاوت منتشر شده است
یادداشت	نماینه
عنوان دیگر	تلاش برای درک معمای انقلاب کوانتومی.
عنوان دیگر	هلگولند: درک معمای انقلاب کوانتومی
عنوان دیگر	هلگولند: سردرآوردن از انقلاب کوانتومی.
موضوع	کوانتوم Quantum theory
شناسه افزوده	دیرنگ، فرهاد، ۱۳۴۷- مترجم
رده بندی کنگره	QC۱۷۳/۹۶
رده بندی دیویی	۵۳۰/۱۲
شماره کتابشناسی ملی	۸۸۷۰۷۲۸
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیبیا



هلگولند، تلاش برای درک معمای انقلاب کوانتومی

این کتاب ترجمه ای است از:
 Helgoland Making Sense of the Quantum Revolution
 (Riverhead Books, New York, 2021)

نوشته: کارلو روولی، Carlo Rovelli
 مترجم: فرهاد دیرنگ
 ویراستار: حسین اسدی
 طراح گرافیک: حبیب پروین

نشر «بارلی»

چاپ اول: ۱۴۰۱

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: اولدوز

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۴۸۱۴۵-۰-۰

قیمت: ۸۳۰۰۰ تومان

کلیه حقوق

«مادی» و «معنوی» این اثر
 متعلق به نشر «بارلی» است.

مقدمه مترجم ۱۱
نگاه به ژرفا ۱۹

- بخش اول یک: درونی زیبا و شگفت انگیز ۲۷
 ایده عجیب هایزنبُرج جوان: جهان قابل مشاهده ۲۷
 تابع گمراه کننده اروین شرودینگر: احتمال ۴۲
 دانه بندی جهان: ذره ۵۱
- بخش دوم دو: رساله ای موشکافانه درباره ایده هایی جسورانه ۶۱
 برهم نهی ۶۱
 جدی انگاشتن تابع موج: جهان های بسیار، متغیرهای پنهان و فروپاشی فیزیکی ۷۳
 جهان های بسیار ۷۶
 متغیرهای پنهان ۷۸
 فروپاشی فیزیکی ۸۲
 پذیرش عدم قطعیت ۸۴

- سه: آیا امکان دارد چیزی در رابطه با من واقعی باشد ولی در رابطه با شما نه؟ ۹۱
 زمانی بود که به نظر می رسید جهان ساده است ۹۱
 رابطه ها ۹۳
 برهم کنش نداشتن، ویژگی نداشتن است ۹۷
 حقایق نسبی هستند ۹۹
 دنیای کمیاب و ظریف ذرات ۱۰۰

- چهار: شبکه روابطی که واقعیت را شکل می دهد ۱۰۹
 درهم تنیدگی ۱۰۹
 رقصی سه نفره برای برساختن روابط در جهان ۱۱۷
 اطلاعات ۱۱۹
 اطلاعات محدود است: اصل هایزنبُرج ۱۲۲
 اطلاعات پایان ناپذیر است و غیر قابل جابجایی ۱۲۳

- بخش سوم پنج: توصیف دقیق از چیزی ضرورتاً بایستی دربرگیرنده
 توصیف چیزهایی که خود را به آن ها نشان می دهد هم بشود ۱۳۳
 الکساندر باگدانوف و ولادیمیر لنین ۱۳۳
 طبیعت گرایی بدون جوهر: بافتارگرایی ۱۵۱
 بی بنیاد؟ ناگاز جونه ۱۵۸

- شش: این مسئله پیش از این برای طبیعت حل شده است ۱۷۵
 ماده ساده؟ ۱۷۵
 «معنا» به چه معناست؟ ۱۸۱
 جهان قابل مشاهده از درون ۱۹۳

هفت: اما آیا واقعاً ممکن است؟ ۲۰۵

- قدردانی و سپاس ۲۱۸
 یادداشت ها ۲۱۹
 فهرست اعلام ۲۳۸
 درباره نویسنده ۲۴۵



مقدمه مترجم

ورنر هایزنبرگ قطعاً یک شعبده باز بود که برخی از چشم گیرترین دیدگاه‌ها در مورد مفهوم «واقعیت» را به وجود آورد. کارلو روولی نویسنده کتاب حاضر، داستان نخستین روزهای شگفت‌انگیزی را که هایزنبرگ در جزیره هلگلند سپری نمود، بازگو می‌کند: مدیتیشن جدید و بسیار گسترده هایزنبرگ در مورد نظریه کوانتومی.

روولی نام کتابش را از جزیره‌ای صخره‌ای، بایر و بادگیر در دریای شمال گرفته، جایی که این فیزیک‌دان ۲۳ ساله آلمانی در ژوئن ۱۹۲۵ برای بهبودی از یک دوره شدید تب یونجه و تفکر در خلوت، به آن جا پناه برد. در همان چند روز حضورش در جزیره بود که هایزنبرگ به کشفی نائل شد که آغاز سرگیجه‌های خود و دیگران شد. روولی با زبردستی‌های یک داستان‌نویس ماهر نشان می‌دهد که هایزنبرگ چگونه با عملکرد درونی ذرات کوانتومی دست و پنجه نرم می‌کرده است. عملکردی که در آن الکترون‌ها فقط در مدارها و فواصلی معین و با انرژی‌های دقیق، قبل از این که به‌طور جادویی از یک مدار به مدار دیگر «جهش» کنند، به دور هسته حرکت می‌کنند. از جمله چالش‌های سخت و حل نشده‌ای که او در مورد اتم با آن‌ها رو در رو شد، این بود که: چرا فقط این مدارها؟ چرا فقط

جهش‌های مداری خاص؟ هایزنبرگ خود نیز هم چون آن الکترون‌ها جهشی شگفت‌انگیز انجام داد. او تصمیم گرفت فقط بر روی کمیت‌های قابل مشاهده تمرکز کند. کمیت‌هایی مانند نوری که یک اتم هنگام جهش الکترون از خود تابش می‌کند. این ایده عجیبی بود، اما همان‌طور که روولی اشاره می‌کند، این کشف امکان توضیح تمام حقایق سرکش و سپس ایجاد یک نظریه ریاضی منسجم از جهان ذرات را فراهم نمود.

نظریه کوانتوم با همه اعجاب‌آور بودنش، عملکرد اتم‌ها، تکامل ستارگان، شکل‌گیری کهکشان‌ها، جهان اولیه و کل شیمی را توضیح می‌دهد. این نظریه بود که ساختن کامپیوتر، ماشین لباسشویی، تلفن همراه و بسیاری از این قبیل را برای ما ممکن ساخت. اگرچه در هیچ آزمایشی این نظریه را نمی‌توان نادیده انگاشت، با این حال، نظریه کوانتومی با ایده‌های چالش‌برانگیزی که دارد - و ما مدت‌های مدیدی آن‌ها را بدیهی می‌دانستیم - آدمی را بیش از حد به فکر فرو می‌برد. یکی از شناخته شده‌ترین اکتشافات ضدشهودی و مسلماً بزرگ‌ترین دست‌آورد تخیلات کوانتومی هایزنبرگ، رسیدن به اصل عدم قطعیت بود. این اصل، در هر لحظه، امکان تعیین دقیق موقعیت و تکانه یک ذره را منع می‌کند. اندازه‌گیری دقیق مکان یا سرعت حرکت یک ذره امکان‌پذیر است، اما نه هر دو به‌طور همزمان. در یک رقص کوانتومی بده و بستان، هرچه یکی دقیق‌تر اندازه‌گیری شود، سنجش دیگری با دقت کمتری قابل پیش‌بینی خواهد بود. اجرای دقیق اصل عدم قطعیت هایزنبرگ به دلیل نقص فنی ابزار آزمایشگاهی نیست، بلکه حقیقتی عمیق درباره ماهیت پدیده‌ها است.