

به نام خدا

نگاهی گذرا به مبانی فلسفی مکانیک کوانتومی

**Brief review of
Philosophical foundations of Quantum
Mechanics**

مؤلف:

دکتر محمدرضا سرکرده‌ای

انتشارات پرشکوه - تهران

۱۳۹۶

سرشناسه:

محمد رضا سرکرده ای - ۱۳۲۶

نام کتاب:

نگاهی گذرا به مبانی فلسفی مکانیک کوانتومی

Brief review of Philosophical foundation of Quantum Mechanics

مؤلف:

دکتر محمد رضا سرکرده ای

ویراستار:

دکتر آمان اله ترجمان

مشخصات نشر:

انتشارات پرشکوه: تهران - ۱۳۹۶

مشخصات ظاهری:

۲۳۳ صفحه

وضعیت فهرست نویسی:

فیا

موضوع:

فیزیک - کوانتوم

رده بندی کنگره:

QC۱۷۴/۱۲/س۴ ۸ ۱۳۹۶

رده بندی دیویی

۵۳۰/۱۲

شماره کتابشناس ملی:

۴۹۹۷۷۴۰

چاپ:

حور شا

صفحات:

۵۰۰

لیتوگرافی:

موجود

قطع:

وزیری

شمارگان:

۵۰۰ نسخه

نوبت چاپ:

اول - ۱۳۹۶

شابک:

۹۷۸-۶۰۰-۵۱۵۹-۴۸-۶

قیمت:

۲۲۰۰۰ تومان

بفایده:

راه های پست و تلفن به مقصد بپردازد

نایب - مسئولین پست و تلفن

۹۶۷۱

پیشگفتار:

"جاذبه اندیشه به خاطر جستجوی معرفت است نه خودِ معرفت: که سیر امیدواران از نیلِ واصلان خوشتر است."

سپاس او را که بودند، محنت است و لطفش آفریدن، آنگاه که جسمِ انسان را آفرید و موهبتِ اندیشیدن بداد، تا آمیختنِ جان در کوانتای جسم به او امکانِ وجود بخشید و در پرتو گوهرِ حرکت، هستیِ «من» او شکل گرفت و بدین گونه گلِ آدم سرشته شد و او اول بار حیات یافت. آنگاه در تحولِ قیاسی و سرِ بازگشتِ وجود و در حلقهٔ تکامل در پی یافتنِ «چرایی» پرسش‌های خود در وادیِ ناکهٔ ابد بر می‌آید. وقتی با شگفتی‌های جهان و حیات روبرو می‌گردد با علم و آگاهی به کشفِ رازِ لایه‌های عمیقی می‌پردازد که در آن لایه‌ها چیزهایی وجود دارند که مستقیماً مشاهده نمی‌شوند، به باورِ اینشتین با درکِ احساسِ عرفانی شگفت‌زده می‌شود تا زنده و جاوید بماند.

انسان برای پاسخ به ابهامات و پرسش‌های موجود در زمینهٔ غایت و مفهومِ کلیِ روندِ حوادثِ عالم از جمله به دانشِ فیزیک روی می‌آورد و به خَلقِ آنگوهایِ ریاضی و نظری براساسِ قوانینِ فیزیکی برمی‌آید تا شاید چراهایِ جهانِ هستی را دریابد. از این‌گونه، سمولات نیز مبانیِ ریاضی و فلسفی فیزیک است که در ذهنِ این رهجو جایگاهی ویژه می‌یابد؛ هرچند کرانهٔ این دلدادگی و کنکاش تا بی‌کرانِ عقل و عشق است و دوامِ آن در بی‌زمانِ خیال گسترده.

اما در بارهٔ پیدایشِ جهانِ هستی، این‌که به اُفت و خیزهایِ کوانتومی یا نظریهٔ مه‌بانگ تکیه کنیم و یا چنانچه بگوئیم تا نظریهٔ کوانتومی را برای کلِ جهان به کار بریم با مسائلِ نظریِ عمده‌ای روبرو می‌شویم. دشواریِ مطلبِ آنقدر هست که بسیاری از فیزیکدانانِ نظریه‌پردازِ برجسته فکر می‌کنند که کلِ موضوعِ کیهان‌شناسیِ کوانتومی اندیشه‌ای نادرست است و اساساً

این سؤال پیش می‌آید که چرا و چگونه می‌توان نظریه کوانتومی را برای توصیف کل جهان به کار برد. در نهایت نمی‌دانیم که به کدام یک از اندیشمندان متواضع تأسی کنیم که اذعان می‌دارند وضعیت انسان همانند کودکی در برابر آفریدگار عالم است.

در هر حال حداقل برای آرامش و تأمین رضایت خود باید جستجویمان را حتی در خیال خویش دنبال کنیم و به خلق قصه بپردازیم چرا که اگر فیزیک واقعاً کنکاش در ناشناخته‌هاست حداقل چیزی که ما بدان نیاز داریم تخیل است. و این کلام آغازین همان قصه، یعنی داستان پیدایش دنیای کوانتومی و در پی آن طرح مبانی بنیادی فلسفی آن است که برآنیم تا در این مجموعه بدان بپردازیم. امید که پایانی خوش به ارمغان داشته باشد. این اثر را پیشکش می‌کنم به تمامی فره‌نگان و دانش‌دوستان فیزیک پیشه و آنهایی که قلبشان برای تعالی اندیشه‌های والای انسانی می‌تپد.

مؤلف:

"محمدرضا سرکرده‌ای"

آبان ماه ۱۳۹۶

فهرست مطالب کتاب

صفحه

عنوان

پیشگفتا ۵

کلام آغازین: ۴ از ۱ یای کلاسیک به جهان کوانتومی ۱۱

فصل اول:

نارسایی فیزیک کلاسیک ۲۵

۱-۱. تابش جسم سیاه ۲۹

۲-۱. اثر فوتوالکتریک ۳۲

۳-۱. اثر کامپتون ۳۴

۴-۱. پراش الکترون ۳۶

۵-۱. اتم بور - نظریه ساده تابش اتم هیدروژن ۳۷

۱-۵-۱. دشواری های فرضیه بور ۳۹

۶-۱. مسأله دوگانگی موج - ذره ۴۰

۱-۶-۱. تعیین طول موج دو بروی ۴۱

۷-۱. طرح بور، کرامرز و اسلیتر (BKS) ۴۲

۸-۱. حدود مورد استفاده در فیزیک کوانتومی ۴۴

۹-۱. چند مسأله برگزیده حل شده ۴۵

فصل دوم:

چند تعریف بنیادی ۵۷

نمایش‌های مختلف مکانیک کوانتومی و فرمالیسم ریاضی مکانیک کوانتومی

استاندارد ۷۹

مقدمه ۷۹

۱-۳. نمایش‌های مختلف مکانیک کوانتومی ۸۰

۲-۳. فرمالیسم ریاضی مکانیک کوانتومی ۸۲

۳-۳. نظریه تبدیل دیراک-یوردان ۹۱

فصل چهارم:

نگاهی گذرا بر تعبیر کپنهاگی و پیام‌های آن ۹۵

۱-۴. مقدمه ۹۵

۲-۴. مروری مختصر بر اندیشه‌های بور ۹۸

۳-۴. پایه‌های فکری مکتب کپنهاگی ۱۰۴

۴-۴. مسأله موج-ذره و پیدایش مکانیک موجی (تصویر شروذنبرگر) ۱۰۷

۴-۴-۱. دوگانگی موج-ذره ۱۰۷

۴-۴-۲. دیدگاه‌های مختلف در باره دوگانگی موج-ذره ۱۰۷

۴-۴-۳. پیدایش مکانیک موجی ۱۱۲

۵-۴. مسأله مشاهده‌پذیری و اصل عدم قطعیت (تصویر هایزنبرگ) ۱۱۶

۶-۴. کاهش تابع موج ۱۲۱

۷-۴. نتیجه‌گیری ۱۲۴

فصل پنجم:

آزمایش (پارادوکس) EPR و نامساوی بل ۱۲۷

۱۲۹.....	۱-۵. شرح آزمایش EPR
۱۳۵.....	۲-۵. پاسخ بور به EPR
۱۳۷.....	۳-۵. جدایی ناپذیری و ناموضعیّت
۱۴۰.....	۴-۵. قضیه بل
۱۴۱.....	۱-۴-۵. اثبات قضیه بل

فصل ششم

۱۵۱.....	مکانیک موجی بدون استمالات
۱۵۲.....	۱-۶. مکانیک کوانتومی بر اساس تلاش تابع موج
۱۵۲.....	۲-۶. مسأله اندازه گیری
۱۵۳.....	۳-۶. تعبیر چند جهانی (جهان های موازی)
۱۵۶.....	۴-۶. تابع موج جهانی

فصل هفتم:

مکانیک کوانتومی علیتی؛ مروری بر نظریه متغیرهای نهان؛ نظریه دوبروی -

۱۵۹.....	بوهم
۱۵۹.....	۱-۷. مقدمه
۱۶۱.....	۲-۷. فرض های قضیه فون-نویمان
۱۶۵.....	۳-۷. مقدمه ای بر نظریه متغیرهای نهان
۱۷۰.....	۴-۷. اصول نظریه بوهم
۱۷۱.....	۱-۴-۷. استخراج معادلات بوهم
۱۷۴.....	۵-۷. نکاتی درباره پتانسیل کوانتومی
۱۸۰.....	۶-۷. چند نکته تکمیلی درباره دیدگاه بوهم

۷-۷. خلاصه و نتیجه فصل ۱۸۳

کلام پایانی: پیشگامان تحول مکانیک کوانتومی ۱۸۷

طرح چند پرسش ۲۱۵

مراجع فارسی کتاب: ۲۱۷

مراجع لاتین کتاب: ۲۱۹

فهرست نمایه: ۲۲۷

www.ketab.ir