

داستان شگفت انگیز کوانتوم

۱۰۰ رویداد شگفت انگیز که عصر کوانتوم را شکل دادند

شهاب شعری مقدم

انتشارات علمی و فرهنگی

چاپ چهارم

تهران، زمستان ۱۳۹۹

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۳	تختین نظریه اتمی تاریخ
۵	کشف ماهیت موجی نور
۷	نورهای نامرئی و اسرار آمیز
۹	خطوط تاریک فرانیهوفر
۱۱	درخششی دل انگیز در دل تاریکی
۱۳	گلوه باران با توپ های اتمی
۱۵	وحدت الکتروسیته و مغناطیس
۱۷	عنصر فرازمینی
۱۹	نور راز آمیز الکتربیکی
۲۱	نظم موسیقایی اتم ها
۲۳	حالت چهارم ماده
۲۵	برادران کوری و بلورهای شگفت انگیز
۲۷	کشف امواج الکترومغناطیسی
۲۹	اندازه گیری سرعت باد اتری
۳۱	تابش اسرار آمیز پرنفوذ
۳۳	پرتوهای نامرئی اورانیوم
۳۵	ذرات الکتربیکی در اتم ها
۳۷	پرتوهای آلفا، بتا، گاما
۳۹	تولد نظریه کوانتومی
۴۱	اینشتین حرکت براونی را توضیح می دهد
۴۳	رازهای شگفت انگیز فضا و زمان
۴۵	کشف ذرات نور
۴۷	پیش به سوی صفر مطلق

۴۹	اولین انقلاب الکترونیک
۵۱	بعد چهارم
۵۳	آشکار ساز گایگر
۵۵	قلب راز آمیز اتم
۵۷	مقاومت الکتریکی صفر
۵۹	سفر در زمان
۶۱	ذراتی پُرانرژی از اعماق آسمان
۶۳	چیدمان اتم‌ها در بلورها
۶۵	جهش کوانتومی در اتم
۶۷	تولد اعداد اتمی
۶۹	معادله‌ای برای ابدیت
۷۱	مرز بدون بازگشت
۷۳	رادرفورد پروتون را کشف می‌کند
۷۵	آبر فضا و ابعاد بالاتر کائنات
۷۷	فوتون‌ها و توپ‌های بلیارد
۷۹	امواج ماده
۸۱	فرفره‌های اسرار آمیز کوانتومی
۸۳	قانون اساسی جوامع کوانتومی
۸۵	معادله بنیادین کوانتوم
۸۷	عدم قطعیت کوانتومی
۸۹	پشت پرده دنیای اسرار آمیز کوانتومی
۹۱	تضاد مکمل در دنیای کوانتومی
۹۳	به یادماندنی‌ترین کنفرانس فیزیک
۹۵	پیوندهای شیمیایی و شیمی کوانتومی
۹۷	پدیده اسرار آمیز تونل‌زنی کوانتومی
۹۹	پیوند کوانتوم و نسبیت
۱۰۱	نظریه میدان کوانتومی
۱۰۳	انبساط جهان
۱۰۵	میکروسکوپی با بزرگنمایی یک میلیون برابر
۱۰۷	ذره‌ای ناشناخته در قلب اتم
۱۰۹	بین و یانگ در دنیای زیر اتمی
۱۱۱	شلیک به قلب اتم‌ها
۱۱۳	و ما نیز ذراتی از ستارگانیم
۱۱۵	تقریباً تمامی جهان ناپیداست
۱۱۷	جگال‌ترین ستاره‌های کیهان
۱۱۹	نور آبی‌رنگ اسرار آمیز
۱۲۱	نیرویی که بر قلب اتم فرمانروایی می‌کند
۱۲۳	میان‌برهای کیهانی
۱۲۵	سیالاتی با اصطکاک صفر

۱۲۷	رقص هسته‌ای در میدان مغناطیسی
۱۲۹	و اتم شکافته شد
۱۳۱	سنگین‌ترین عناصر جهان
۱۳۳	انرژی حیرت‌انگیز نهفته در قلب اتم
۱۳۵	ویران‌کننده‌تر از هزار تن تی ان تی
۱۳۷	دومین انقلاب الکترونیک
۱۳۹	نظریه‌ای برای تولد جهان
۱۴۱	انرژی بی‌پایان خلا
۱۴۳	عمرسنجی اشیاء باستانی چند هزار ساله
۱۴۵	بازگشت به گذشته
۱۴۷	آخرین نظریه اینشتین
۱۴۹	زمان‌سنجی با دقت حیرت‌انگیز نانوثانیه
۱۵۱	ذرات اسرارآمیز شبیح‌مانند
۱۵۳	راست و چپ هم‌ارز نیستند
۱۵۵	ساخت سازه‌های اتمی
۱۵۷	نور شگفت‌انگیز
۱۵۹	طنین کیهانی تولد جهان
۱۶۱	سرنوشت در فیزیک کوانتومی
۱۶۳	ذراتی که جهان را ساختند
۱۶۵	میدان هیگز و جرم ذرات بنیادی
۱۶۷	سریع‌تر از نور
۱۶۹	ارتباطی فراتر از مرزهای مکان و زمان
۱۷۱	فضالرزه‌ها
۱۷۳	سیاهچاله‌ها آن قدرها هم سیاه نیستند
۱۷۵	قوی‌تر از ابررایانه‌ها
۱۷۷	کیمیای هسته‌ای
۱۷۹	بی‌نهایت جهان حبابی شکل
۱۸۱	وحدت الکتروضعیف
۱۸۳	وحدت تمامی نیروهای جهان
۱۸۵	نظریه مادر و جهان‌های موازی
۱۸۷	جهان، هولوگرام عظیم کیهانی
۱۸۹	تبدیل نور به ماده
۱۹۱	ضدجاذبه مرموز کیهانی
۱۹۳	یگانگی با تمامی کائنات
۱۹۵	ابدیتی نهفته در هر لحظه
۱۹۷	خورشیدی در زمین
۱۹۹	کشف ذره هیگز
۲۰۱	سیاهچاله‌ای به نام جهان
۲۰۳	منابعی برای مطالعه بیشتر

نظریه کوانتومی یکی از شگفت‌انگیزترین و اسرارآمیزترین نظریاتی است که تاکنون در عرصه علم مطرح شده است. این نظریه طی تقریباً یکصد سالی که از زمان تولد آن می‌گذرد تحولات وسیعی را در ابعاد مختلف زندگی بشر ایجاد کرده است. به همین دلیل، می‌توان یکصد سال اخیر را عصر کوانتوم نامید. عصری که از یک سو با ارائه مفاهیم نظری اسرارآمیز و نوین مبتنی بر نظریه کوانتوم و فیزیک جدید نظیر ابعاد بالاتر کائنات و جهان‌های موازی، وحدت غایی تمامی نیروهای جهان، ارتباط درونی و آنی ذرات جهان با یکدیگر و غیره، دیدگاه بشر را نسبت به هستی برای همیشه تغییر داد و از سوی دیگر با دستاوردهای تکنولوژیک مبتنی بر نظریه کوانتومی -- از لیزر، نیمه‌رساناها و میکروالکترونیک گرفته تا سیستم‌های پیشرفته تصویربرداری پزشکی، روش‌های پیچیده تحلیل مواد، شناسایی ساختار مولکولی DNA، انرژی هسته‌ای و نانوفناوری -- ابعاد ظاهری زندگی انسان را نیز متحول کرد، تحولاتی که با آن‌ها در این کتاب بیشتر آشنا خواهید شد.

در کتاب *داستان شگفت‌انگیز کوانتوم* طی ماجراهایی خواندنی و تاریخی با یکدیگر سفری می‌کنیم به دنیای شگفت‌انگیز و اسرارآمیز کوانتوم و فیزیک جدید. با ماجرای کشف اتم و شگفتی‌های اعماق آن آشنا می‌شویم، حکایت رازآمیز پروتوهای کیهانی را با یکدیگر ورق می‌زنیم و از رازهای پرتو افشانی ستاره‌ها، ذرات شبح‌مانند نوترینو، مواد ابررسانا، پادماده، حکایت تولد کیهان و ده‌ها پدیده عجیب و غریب دیگر پرده بر خواهیم داشت.

ماجراهای این کتاب مجموعاً چیزی در حدود دویست سال از تاریخ را در بر می‌گیرد که از اواخر قرن هجدهم میلادی شروع می‌شود و تا سال‌های اخیر در قرن بیست و یکم ادامه می‌یابد. البته شاید می‌شد حکایت *داستان شگفت‌انگیز کوانتوم* را حتی از قرن‌ها قبل، یعنی از عصر باستان و از زمانی که یک فیلسوف برجسته یونانی به نام دموکریتوس برای نخستین بار فلسفه اتمی را مطرح کرد، نیز آغاز کرد، اما از آنجایی که نظریه اتمی دموکریتوس بیشتر یک نظریه فلسفی محسوب می‌شود تا یک نظریه فیزیکی، بنابراین ما مرور داستان کوانتوم را از قرن‌ها بعد، یعنی از اواخر قرن هجدهم، آغاز می‌کنیم.

شما با ورق زدن این کتاب به تدریج با ماجراهای عجیب و جالبی که منجر به شکل‌گیری و تکامل فیزیک جدید و خصوصاً نظریه کوانتومی شد و همین‌طور با دستاوردهای حاصل از این نظریه آشنا خواهید شد. ضمناً کتاب به گونه‌ای تنظیم شده است که می‌توانید هر زمان هر جای آن را که دوست داشته باشید باز کنید و از خواندن ماجرای مربوطه لذت ببرید و لزومی ندارد که آن را حتماً از اول تا آخر به ترتیب بخوانید.

در انتهای کتاب نیز فهرستی از منابع برای مطالعه علاقه‌مندان درج شده است. البته برخی از این منابع تخصصی‌اند و طبیعتاً مطالعه آن‌ها فقط برای خواننده آشنا با متون تخصصی فیزیک جالب و مفید خواهد بود، اما بسیاری از منابع ذکر شده نیز اساساً جنبه تاریخی دارند و می‌توانند برای عموم خوانندگان مفید باشند.

در ضمن، به این کتاب به عنوان یک دانشنامه فیزیک جدید هم می‌توان نگاه کرد، اما نه دانشنامه‌ای خشک و آکادمیک، بلکه دانشنامه‌ای که به زبانی داستانی و جذاب تدوین شده است و موضوعات آن نیز به جای حروف الفبا به ترتیب تاریخ تنظیم شده‌اند تا در مجموع، داستان شگفت‌انگیز کوانتوم را برای ما حکایت کنند.

پس بیاید سفر خود به دنیای اسرارآمیز فیزیک جدید و نظریه کوانتومی را آغاز کنیم، نظریه‌ای عجیب و غریب و شگفت‌انگیز که نیلس بور -- که خود یکی از نظریه‌پردازان بزرگ نظریه کوانتوم و ارائه دهنده اولین مدل کوانتومی اتم بود -- درباره آن می‌گوید: «هر کس از نظریه کوانتومی شگفت‌زده نشود آن را نفهمیده است!»

در اینجا وظیفه خود می‌دانم که از خانواده خوبم، که در به ثمر رساندن این کتاب مرا یاری کردند و در این کار مشوق و پشتیبانم بودند، صمیمانه سپاسگزاری کنم. همین‌طور از مدیریت و دست‌اندرکاران انتشارات علمی و فرهنگی که زحمت چاپ و نشر کتاب حاضر را بر عهده داشتند، صمیمانه تشکر می‌کنم.