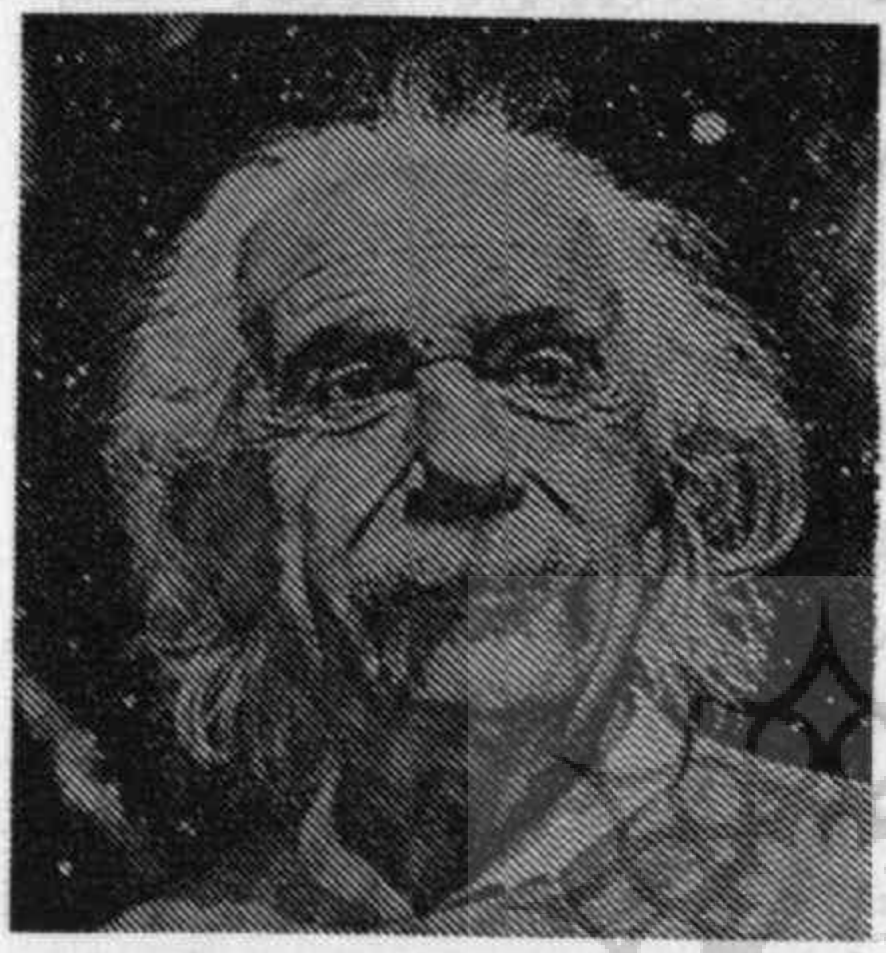
برگردان: لیلا شمس‌زاده امیری

مردی که جهان امروز را خلق کرد



اگر از مردم بخواهید برجسته‌ترین دانشمندان این سده را نام ببرند، می‌توان مطمئن بود که همگی به‌آلبرت اینشتین، فیزیکدان ریزنقش ژولیده‌مو اشاره خواهند کرد.

چاپ *اصول ریاضی فلسفه طبیعت* نیوتن در سال ۱۶۶۵ پیام‌آور عصر تازه‌ای از روشنگری بود. نیوتن با تکیه بر نظریه‌هایی که از چند اصل ساده نشات می‌گرفت، نظام کامل جهان را ساخت و یک باره بیش‌تر باورهای موجود از عملکرد دنیای اطراف ما را دگرگون ساخت.

اهمیت این دستاورد تنها هنگامی برای ما روشن می‌شود که پی ببریم نظریه‌های نیوتن تا زمان اینشتین، یعنی پس از گذشت ۲۵۰ سال، به‌عنوان قوانین انکارناپذیر طبیعت مورد قبول بود و گذشته و آینده‌ی جهان برمبنای آن‌ها استوار شده بود. مادامی که فیزیکدانان، هرنسل پس از دیگری این قوانین را اصلاح می‌کردند و به‌شرح آن‌ها می‌پرداختند هیچ کس در درستی‌شان تردید نمی‌کرد.

این مساله چندان هم تعجب‌آور نیست، چراکه مبانی تفکر نیوتن نسبت به‌جهان هستی بسیار روشن و آشکار به‌نظر می‌رسد. برای نمونه، یک متر، به‌عقیده‌ی نیوتن یک متر است و یک کیلومتر، یک کیلومتر و به‌مکان یا نوع کاری که انجام می‌دهیم بستگی ندارد. همین گونه می‌توان گفت یک ساعت، یک ساعت است و با نشستن در یک موشک و یا روی یک صندلی گهواره‌ای در آن تغییری حاصل نمی‌شود. این عقاید منطقی به‌نظر می‌آیند و درواقع در حد خود نیز چنین هستند.

فیزیک نیوتنی برای درک حیات معمول و محدود زمینی ما مناسب است. مشکل این است

که خارج از حیات خاکی، جهان دیگری وجود دارد که در آن نظریه‌های او از درجه‌ی اعتبار ساقط می‌شوند.

در سال ۱۹۰۵، آلبرت اینشتین، نادرستی نظریه‌ی نیوتن را اعلام کرد و جامعه‌ی علمی را در بهت و ناباوری فرو برد. وی در نظریه‌ی نسبیت خاص اثبات کرد، ویژگی‌های بنیادی فضا و زمان ثابت نیستند، بلکه نسبی‌اند و به‌کیفیت و مکان اندازه‌گیری و شخص اندازه‌گیر بستگی دارند.

اینشتین نشان داد طول و زمان برحسب سرعت حرکت تغییر می‌کنند. این تغییرها بسیار ناچیزند و تنها در سرعت‌های بالا ظاهر می‌شوند. برای نمونه، یک موشک باید به‌مدت ۱۰ سال با سرعت ۴۰,۰۰۰ کیلومتر در ساعت حرکت کند تا طبق نظر اینشتین، زمان یک ثانیه کاهش پیدا کند. اما این تاثیرها بدون تردید وجود دارند. آزمایش‌هایی که با استفاده از ساعت‌های بسیار حساس اتمی انجام می‌گیرد، چنین تغییرهایی را نشان داده و درستی آن‌ها را تایید کرده است. درواقع نتایج جنجال‌برانگیز حاصل شده حتا برای اینشتین نیز قابل پیش‌بینی نبود.

در همان سال، اینشتین کشفیات بنیادی خود را که منجر به‌اثبات وجود اتم‌ها شد (در آن زمان، تصور می‌رفت چیزی جز اوهام ذهنی نیست)، به‌چاپ رساند و نشان داد نور در «بسته‌های کوچک» یا «کوانتوم»های انرژی منتشر می‌شود. اما بزرگ‌ترین دستاورد اینشتین، ۱۰ سال بعد و هنگامی ظهور کرد که او قوای خود را روی بزرگ‌ترین کشف نیوتن یعنی جاذبه، متمرکز ساخت.

طبق نظر نیوتن، جاذبه نوعی کشش اسرارآمیز است که در هرلحظه، در تمام جهان عمل می‌کند، اگرچه اینشتین در نظریه‌ی نسبیت عام نشان می‌دهد جاذبه در حقیقت نمودی از انحنای «ساختار» فضا و زمان است، که در تاثیر جرم دچار انحنا می‌شود؛ همان گونه که یک صفحه‌ی لاستیکی در اثر وزن وارد شده از یک گلوله‌ی توپ خمیده می‌شود.

باز هم تاثیرات، بسیار جزیی است و قانون جاذبه‌ی نیوتن به‌شرطی از اعتبار کامل برخوردار خواهد بود که ما تنها به‌توضیح این سوال اکتفا کنیم: چرا سیب در هنگام افتادن به‌سمت بالا نمی‌رود. اما در حوزه‌ی جاذبه‌ی نیرومند خورشید یا در نزدیکی یک سیاهچاله، تنها نظریه‌ی اینشتین پاسخ قابل اطمینانی ارایه می‌دهد.

نظریه‌ی اینشتین موجب شد تا وی به‌بزرگ‌ترین کشف خود، یعنی معادلات حاکم بر دینامیک کل کیهان، نایل شود. پرسش‌های کیهان‌شناسی نوین، از چگونگی رخداد «مهبانگ» گرفته تا پرسش مربوط به‌بقای جهان، هنوز هم برمبنای معادله‌های میدان اینشتین، که ۸۰ سال پیش از این به‌چاپ رسیده، استوار است.

صحبت از ساعت‌های اتمی، سیاهچاله‌ها یا مهبانگ می‌تواند دستاوردهای اینشتین را از

تجربه‌های روزمره دور سازد. هیچ اجباری وجود ندارد شخص در طول زندگی خود با نظریه‌های نامحسوس اینشتین، مانند جرم بی‌نهایت یا سرعت نور، کلنجار برود و به‌همین دلیل است می‌بینیم فیزیک نیوتن همچنان در سطوح دانشگاهی تدریس می‌شود.

اما پیامدهای جانبی و حیرت‌آور نبوغ اینشتین هرروزه زندگی ملیون‌ها نفر را در تاثیر قرار داده و مسیر تاریخ را متحول ساخته است. بینش عمیق او نسبت به‌ماهیت فضا و زمان، نقش عمده‌ای در طراحی نیمه رساناها ایفا کرده که بنای انقلاب الکترونیکی و کامپیوتری را مستحکم ساخته است.

وی در سال ۱۹۱۶ مقالاتی راجع به‌اتم‌ها نوشت که نظرات کلیدی و زیربنایی لیزر را شامل می‌شود. کشف ارتباط جرم و انرژی، راه را برای تولید نیروی هسته‌ای و سلاح‌های اتمی هموار ساخت که موجب هراس و نگرانی اینشتین شد.

اینشتین در ۳۰ سال آخر زندگی خود نظریه‌ی نهایی میدان را دنبال می‌کرد. نظریه‌ای که به‌اصطلاح شامل «همه چیز» می‌شود، مجموعه‌ی منحصری از معادله‌ها که به‌توضیح تمام نیروهای بنیادی کیهان و ماده‌ی درونی آن می‌پردازد. او به‌تحقیقات خود در این زمینه تا ۱۸ آوریل ۱۹۵۵، یعنی تا هنگامی که در پرینستن چشم از جهان فرو بست، ادامه داد.

اکنون می‌دانیم که بخت با اینشتین یار نبود، به‌این دلیل که در زمان او «همه چیز»، تنها دو نیروی جاذبه و الکترومغناطیس، به‌اضافه‌ی تعدادی از ذره‌های بنیادی را دربر می‌گرفت. در حالی که، امروزه از دو نیروی زیراتمی بنیادی دیگر و بی‌اغراق می‌توان گفت، از وجود صدها ذره آگاهی داریم.

دلیل دیگر این است که اینشتین هرگز نظریه‌ی کوانتم را با وجود این که در ایجاد آن دخیل بود، به‌تمامی نپذیرفت. باز هم، اکنون روشن است که هر «نظریه‌ی واحد» باید نظریه‌های مرتبط به‌کوآنتم را شامل شود. بنابراین تعجب‌آور نیست بسیاری از دانشمندان از ۳۰ سال آخر حیات اینشتین به‌عنوان دوران شکست یاد کرده‌اند. حتا با این اوصاف، اکثریت این نظر وی راکه امکان ارایه‌ی یک «نظریه‌ی واحد» وجود دارد، تصدیق کرده‌اند و تلاش برای ایجاد این نظریه تا امروز ادامه یافته است.

در چند سال اخیر، فیزیکدانان نظری، کشف حیرت‌آوری به‌عمل آورده‌اند: این امکان وجود دارد کلید نظریه‌ی نهایی در حقه‌های ریاضی، که اینشتین در آستین داشت و تا هنگام مرگش از آن‌ها استفاده می‌کرد، نهفته باشد. تاکنون هیچ کس ادعا نکرده به‌نیروها و قانون‌های حاکم برگیتی وحدت بخشیده است. اما اگر روزی شخصی چنین ادعایی را به‌عمل آورد، مدیون آلبرت اینشتین خواهد بود.