ـــــترون، ـــــدت مبارک!

پدیده‌شناسی موقتی آمیخته‌اند.

دستاورد لورنتس پالایش پیام معادله‌های ماکسول یعنی جدا کردن سیگنال‌های مهم از نوفه بود. سیگنال‌ها چهار معادله حاکم بر واکنش میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی نسبت به بار الکتریکی و حرکت آن هستند، به علاوه یک معادله که نیروی وارد از میدان‌ها بر بار را مشخص می‌کند. بقیهٔ چیزها نوفه‌اند.

اکنون معادله‌های مشخصی برای رفتار اجسام ریز با جرم و بار مشخص وجود داشت. آیا می‌شد از این معادله‌ها برای بازسازی توصیف ماده بر مبنایی نوین با «اتم‌های» آرمانی بار استفاده کرد؟ این بار سنگینی بر دوش نظریهٔ الکترونِ لورنتس بود. لورنتس این کار را با نوشتن مقاله‌ای در سالِ ۱۸۹۲ شروع کرد. او و پیروانش یکی پس از دیگری نظریهٔ الکترون را برای توضیح ویژگی‌های ماده به‌کار بردند. هدایت الکتریسیته و گرما و رفتار دی‌الکتریکی، بازتاب و شکست نور و بسیاری مدارک دیگر. بنابراین، آن‌ها مبنای موضوع‌هایی را به‌وجود آوردند که اکنون الکترونیک و علم مواد می‌نامیم. جوزف جان تامسون[3] در سال ۱۸۹۷ به‌طور تجربی نشان داد که الکترون واقعاً وجود دارد. (می‌توان گفت که نطفهٔ الکترون در سال ۱۸۹۲ منعقد و در سال ۱۸۹۷ متولد شد.) بیشتر مقالهٔ سال ۱۸۹۲ لورنتس به این ایدهٔ وسوسه‌انگیز و نه چندان مسئله‌ساز می‌پردازد که جرم الکترون‌ها می‌تواند ناشی از بار الکتریکی آن‌ها باشد. بارهای الکتریکی متحرک میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی تولید می‌کنند که در برابر تغییر، مقاومت و به حرکت الکترون پس ـ واکنش نشان می‌دهند. آیا امکان دارد این پس ـ واکنش را به حساب لختی الکترون و در نتیجه جرم آن گذاشت؟ این ایده‌ها سابقه‌ای قدیمی دارند. ارسطو می‌خواست لختیِ ماده را به حساب واکنش هوا بگذارد. بینش لورنتس دربارهٔ جرم الکترومغناطیسی بسیار تأثیرگذار بود. زیرا الهام‌بخش کار فنی توسط لورنتس و هانری پوانکاره[4] شد که بخش‌های اصلی نظریهٔ نسبیت خاص انیشتین را پیش‌بینی می‌کرد.

مکانیک کوانتومی قاعده‌های بازی را تغییر داد، و این ایده که واکنش الکترومغناطیسی به تنهایی مسئول جرم الکترون است دیگر قابل قبول به‌نظر نمی‌رسد. با این همه، شایان ذکر است که من و همکارانم با استفاده از ایده‌ای بسیار نزدیک به آن به جرم‌های پروتون‌ها، نوترون‌ها و دیگر ذره‌های دارای برهم‌کنش‌های قوی را به‌طور موفقیت‌آمیز توضیح داده‌ایم. لختی این ذرات ناشی از پس ـ واکنش میدان‌های الکترومغناطیسی گلوئونیِ برادر بزرگ‌تر یعنی کرومودینامیک کوانتومی[5] است. اگرچه گاهی می‌گویند که ذره هیگز به ماده جرم می‌دهد، امّا سهم آن در جرم ماده معمولی در واقع بسیار کم است. ایده زیبای لورنتس، در شکل جدیدش مسئول بیشتر جرم آن است.

اگرچه جزئیات نظریهٔ الکترونِ لورنتس از دُور خارج شده است، امّا نظریه‌ای اساسی بود. او با تشخیص پاسخ‌های درست و مطرح کردن پرسش‌های درست راه را برای نسبیت، نظریهٔ کوانتومی و فیزیکِ امروز هموار کرد. آلبرت اینشتین در واپسین روزهای زندگی خود با قدردانی به‌یادماندنی از لورنتس می‌نویسد: «او برای شخص من بیشتر از همهٔ کسانی که در طول حیاتم با آن‌ها روبه‌رو شده‌ام اهمیت دارد.»

دربارهٔ نویسنده

ویلچک، استاد فیزیک در مؤسسه فناوری ماساچوست است که به‌خاطر نقش خود در توسعهٔ کرومودینامیک کوانتومی ـ نظریه برهم‌کنش هسته ای قوی ـ جایزه نوبل فیزیک ۲۰۰۴ را به‌دست آورد. کتاب ویلچک در ۲۰۰۸ به نام «روشنی ذات باری‌تعالی» به یک نظریهٔ وحدت‌یافته نیروهای بنیادی اشاره می‌کند.

پی‌نوشت‌ها

1. Hendrik Antoon Lorentz
2. James Cleark Maxwell
3. Joseph John Thomson
4. Henri Poneicare
5. Quantum Chromodynamics

مرجع

* Happy Birthday, Electron
* Wilczek Scientific American, June 2012