

نگاهی به زندگی علمی

ماکس پلانک

ترجمه: رشید صدقیان

حمید رضا بروشکی

۱۳۹۷

با تشکر از زحمات آقای شروین صدقیان در بازسازی و ویرایش متن



سرشناسه	: صدقیان، رشید، ۱۳۲۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: نگاهی به زندگی علمی ماکس پلانک/نویسندگان رشید صدقیان، حمیدرضا پروشکی؛ [ویراستار] شروین صدقیان.
وضعیت ویراست	: [ویراست ۲].
مشخصات نشر	: تهران: سیز رایان گستر، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۱۱۹ ص.
شابک	: 978-600-416-415-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیها
یادداشت	: ویراست قبلی کتاب حاضر در سال ۱۳۹۰ با عنوان "گذری بر زندگینامه ماکس پلانک" توسط همین ناشر فیها دریافت نموده است.
عنوان ج	: گذری بر زندگینامه ماکس پلانک.
موضوع	: پلانک، ماکس کارل ارنست لودویگ، ۱۸۵۸ - ۱۹۲۷ م.
موضوع	: Planck, Max Karl Ernst Ludwig
شناسه افزوده	: سکی، حمیدرضا، ۱۳۵۷ -
شناسه افزوده	: صدقیان، شروین، ویراستار
رده بندی کنگره	: ۱۳۵۷ ص ۸/۱۶ QC
رده بندی دیویی	: ۰۰۹۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۸، ۱۲۱

نویسندگان: رشید صدقیان - حمیدرضا پروشکی

ناشر: سیز رایان گستر

شابک: 978-600-416-415-3

نوبت چاپ: اول

تعداد صفحه: ۱۱۹ ص

تاریخ نشر: ۱۳۹۷

تیراژ: ۱۰۰۰ عدد

قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

آدرس: تهران خیابان ۱۲ فروردین پ ۲۸۶ واحد ۱ ط ۳

تلفن: ۶۶۴۱۶۵۶۵

فهرست و عناوین :

مقدمه	 صفحه : ۶
پنجاد سال علم	 : ۲۱
نظریه الکترونی	 : ۲۴
نظریه نسبیت	 : ۲۷
نظریه کوانتوم	 : ۳۱
آیا جهان خارجی واقعیت دارد	 : ۳۵
تصویری که دانشمندان از جهان خارجی می سازند	 : ۴۶
قانون علیت و آزادی اراده (طرح مسئله)	 : ۵۹
قانون علیت و آزادی اراده (پاسخ به مسئله)	 : ۷۶
از نسبی تا مطلق	 : ۹۱
مخاوره ای سقراطی بین انیشتین ، بلانک ، مورفی	 : ۱۰۷

مقدمه:

گذری برزندگینامه ماکس پلانک

روزی از ماه ژوئن ۱۹۳۲، در خانه‌ی ییلاقی آلبرت اینشتین در کاپوٹ، نزدیک پاتزده هایلپ مغرب برلن، به دیدار او رفتم. زهانی را برای صرف چای با هم سپری کرده و در باب موضوع‌هایی مانند شانس احزاب مختلف در انتخابات آینده گرفته تا شانس کسی که بتواند بالاخره فرمول ساده‌ای را اکتشاف کند که همه‌ی قوانین فیزیکی را شامل شود، با یکدیگر صحبت کردیم. خانه‌ی اینشتین بر بالای تپه‌ی کم شیب ساخته شده و دریاچه‌ی زیبای چشم‌انداز آن را تشکیل می‌دهد. حقیقه‌ی آخر آن ایوانی دارد که به صحنه‌ی وسیع یک رصدخانه شبیه است. و بر این ایوان دوربینی است که ماهگاہ اینشتین با یک تلسکوپ عظیم (آن چه کم‌تر شناخته است باید از طریق آن چه بیش‌تر شناخته است شناسانده شود)، بر این مهم نیست که کدام‌یک از آن دو شایستگی واقعی بیش‌تری دارند به فضای بی‌کران چشم دوخته و در مقابل این نشانه عظیم، سر تسلیم فرود می‌آورد و رضایت می‌دهد که مقدمه‌ای جاری شود، ولی اصرار داشت که این مقدمه باید کوتاه باشد. چه رچه دراز باشد ادعای آمیز و جاه‌طلبانه خواهد بود.

فصل حاضر برای تشریح و گسترش مقدمه اینشتین نوشته شده. غرض آن است که طرحی عینی از زندگی‌نامه‌ی پلانک باشد. نخستین وظیفه‌ی من آن است که مقامی که مؤلف فصل‌های آینده در پیشرفت فیزیک داشته نشان دهم. سپس خواهیم کوشید تا، آن اندازه که ممکن باشد، به صورت ساده و جاندار، شخصیت ماکس پلانک را برای خواننده بیان کنم، و از کارهای علمی و نظری وی درباره‌ی وظیفه‌ی فیزیک حری به عنوان نیرویی عقلی در زندگی جاری جدید، و از فلسفه‌ی وی درباره‌ی زندگی و از فعالیت‌های معاصر و به عنوان یک شهروند و یک دانشمند و بالاخره از مقام و حیثیت او در میان هموطنانش سخن بگویم.

قسمت اول این وظیفه زمانی بهتر ارائه می‌شود که آن را به پیشوایانی از میان همکاران یک‌واگذارم، و چنان کنم که آنان، مقامی را که وی در تصویر عمومی ترقیات جدید علمی دارد به زبان خود بیان کنند.

نام ماکس پلانک در تاریخ علم فیزیک چه اهمیت و مقامی دارد؟ برای پاسخ گفتن به این پرسش باید از صحنه‌ای تصویری مدد بگیریم که توسعه‌ی علم را نمایش می‌دهد و پلانک در آن جایی برای خود دارد. در پایان این راهرو دراز،

در آن‌جا که راهرو می‌پیچد، فضای وسیعی در کنج راهرو و در داخل دیوار وجود دارد. در این فضا تصویر ماکس پلانک آویخته است که، با یک دست به صورت جالب از گذشته‌ی رسمی (کلاسیک) در حال خداحافظی است و با دست دیگر به راهرو دیگری اشاره می‌کند که رنگ و روغن تابلوهایی که در آن‌جا آویخته هنوز خشک نشده است. هستند چند تصویر از آن تصاویر: اینشتین، نیلز بور، رادرفورد، دیرک، ادینگتون، جینز، میلیکان، ویلسون، کومپتون، هایزنبرگ، شرودینگر و غیره. سر جیمز در کتاب عامه‌پسند خود (جهان اسرارآمیز)^۱، وضع را چنین بیان کرده است:

«در پایان قرن نوزدهم، نخستین بار امکان آن فراهم آمد که دانشمندانی رفتار مولکول و اتم و الکترون را تحت مطالعه قرار دهند. عمر این دوره چندان بود تا علم بتواند این مطلب را کشف کند که بعضی از نمودها^۲ و بالاخص تشعشع و «پیشرفت» در مقابل هر کوششی برای بیان آن‌ها از طریق مکانیک محض مقاومت نشان می‌دهند. در همان زمان که فیلسوفان هنوز باره بحث می‌کردند، که آیا ممکن است ماشینی ساخته شود که محصول آن «افکار نیوتون و احساسات باطنی» باشد، مرد معتدل علم معتقد شده بود که هیچ ماشینی نمی‌توان ساخت که بتواند از روشنی یک منبع از فرکانس یک سیب تقلید کند. آن‌گاه، در آخرین ماه بسته شدن این قرن، ماکس پلانک، استاد دانشگاه برلین، فیزیکی را برای بعضی از نمودهای تشعشعی آورد که تا آن زمان گردن به هیچ توضیحی نمی‌نهادند. نه تنها توضیح وی طبعاً غیرماتریکی بود، بلکه امکان نداشت که آن‌را با رشته‌ی اندیشه‌ی مکانیکی ارتباط دهند. و بیش‌تر به همین دلیل بود که نظریه‌ی وی در معرض نقادی و حمله و حتی استهزا قرار گرفت، و همین نظر مقدماتی وی بود که بالاخره تکامل یافت و از آن «نظریه‌ی کوانتوم» جدید پیدا شد که یکی از مقتدرترین اصول فیزیک جدید است. و نیز با این‌که در آن زمان چندان آشکار نبود، این نظریه علامت پایان دوره‌ی مکانیکی و آغاز دوره‌ی جدیدی در علم شد.»

دانشمند انگلیسی دیگر، لورد رادرفورد، از همکار آلمانی خود چنین قدرشناختی کرده است:

«نام پلانک در میان دانشمندان همه‌ی کشورها نام آشنایی است و همه در تحسین و ستایش او برای سهم بزرگ و ارزشمندی که در پیشرفت علم فیزیک داشته هم نظرند.»

در زمان حاضر، که نظریه‌ی کوانتوم با کمال موفقیت در میدان‌های گوناگون علم مورد استفاده است، به دشواری می‌توان دریافت که این نوع فهم جدید تشعشع، سی سال پیش از این، در نظر بسیاری از دانشمندان عجیب و خیال‌بافانه به نظر می‌رسیده است. در آغاز کار پیدا کردن دلیل قانع‌کننده‌ای برای اثبات صحت این نظریه و استنتاجات

^۱ جهان اسرارآمیز، The Mysterious Universe، چاپ ۱۹۲۶، ص ۱۶ و ۱۷.

^۲ Phenomena

^۳ Cravitation

آن امری بسیار دشوار بود. در این باره باید به آزمایش‌هایی اشاره کنم که توسط استاد گایلر و خود من در سال ۱۹۵۸ صورت گرفت.

در مورد خودم باید بگویم که توافق من با پلاتک در مورد e (بار الکتریکی عنصری است و اندازه‌ی آن با واحدی ایستائبرقی (الکتروستاتیک) نشان داده می‌شود) مرا یکی از قدیمی‌ترین معتقدان به اندیشه‌ی کلی «کوانتوم عمل»^۱ ساخت. در نتیجه توانستم با آرامش خاطر به مورد استعمال متهورانه‌ای که استاد بور از نظریه‌ی کوانتوم پیشنهادی پلاتک کرده بود نظر کنم و حتی به تشویق او بپردازم^۲.

نیلز بور، فیزیکدان نامدار دانمارکی، از اهمیت کار پلاتک چنین سخن گفته است:

«در تاریخ علم به ندرت اکتشافی را می‌توان یافت که مانند اکتشاف ماکس پلاتک، در ظرف مدت یک نسل، به چنین نتایج شگفت‌انگیز رسیده باشد. این اکتشاف، به صورتی روزافزون، در فراهم آوردن وسایلی برای تفسیر و تعبیر و هماهنگ کردن نتایج ده‌ها ساله‌ی نمودهای اتمی به‌دست آمده و در ظرف مدت سی سال گذشته به ترقیات شگرفی رسیده، مؤثر و تمرین‌شده است. ولی نظریه‌ی کوانتوم کاری بیش از این کرده است. در تفسیر و تعبیر علمی نمودهای طبیعی انقلابی اساسی پدید آورده است. این انقلاب بر اثر پیدا شدن نظریه‌ها و مفاهیمی است که همه‌ی آن‌ها از عمل پیش‌تازانه‌ی ماکس پلاتک در مطالعه‌ی تشعشعات حفره^۳ نتیجه شده‌اند. در ظرف مدت سی سال گذشته، این نظریه‌ها و مفاهیم رشد کرده و گسترش یافته و به صورت دست‌های علمی درآمده که به نام فیزیک کوانتومی خوانده می‌شود. به تصویری که بر عهده فیزیک کوانتومی از جهان ساخته می‌شود، باید همچون تعمیمی نگریست که از فیزیک رسمی استقلال دارد و این فیزیک رسمی همان است که چون فیزیک کوانتومی با آن در معرض مقایسه قرار گیرد، زیبایی طرز تصور و هماهنگی درونی منطق این یکی به خوبی آشکار شود.

تمایل دارم که با تأکید توجه خواننده را به نتایج این معرفت جدید جلب کنم. نه تنها پایه‌های اندیشه‌ی ما را در محوطه‌ی علم رسمی متزلزل ساخته، بلکه در طرز تفکر روزانه‌ی ما نیز چنین کرده است. پیش‌تر شگفت‌انگیزی که در معرفت ما نسبت به نمودهای طبیعی در مدت زمان نسل گذشته فراهم آمده، نتیجه‌ی هرگز نداشتن اراد شدن از سنت‌های فکری میراثی است. پیشرفت‌هایی که به آن نایل شده‌ایم، حتی از بالاترین امیدهایی که چند سال پیش داشتیم برتر و بیش‌تر است. و شاید وضع حاضر علم فیزیک به این صورت بهتر نشان داده شود که بگوییم طبعاً آن رشته‌های فکری که در پژوهش‌های تجربی به نتایج ثمربخشی رسیده است، به صورت یک نظم و آهنگ مشترک در هم آمیخته شده، بی

^۱ Quantum of action

^۲ معارف طبیعی، Naturwissenschaften، جلد ۲۶، ص ۴۸۳.

^۳ Cavity radiation

آن که از این راه چیزی از باروری فردی خود از دست بدهند. کاشف نظریه‌ی کوانتوم، از آن جهت که وسایل رسیدن به چنین نتایج را در دسترس ما گذاشته، شایسته‌ی آن است که مورد قدردانی بی دریغ همکاران خود واقع شود^۱.
 نام دیگری باید به این فهرست افزوده شود و آن نام استاد هایزنبرگ فیزیکدان لایبزیکی است که مؤسس نظریه‌ی «نامعینی^۲» معروف در نزد همگان است. هایزنبرگ چنین نوشته است:

«در ۱۹۰۵ ماکس پلانک این قضیه را بیان کرد: حرارت تشعشعی جریان پیوسته و به صورتی نامتناهی قابل تقسیم نیست. آن را باید همچون توده‌ی روی هم انباشته‌ای از واحدهایی تعریف کرد که همه‌ی اجزا آن با یکدیگر شبیهند.
 در آن زمان بی پیش‌بینی نمی‌کرد که در ظرف مدتی کم‌تر از سی سال، این نظریه که آشکارا متعارض با اصول فیزیکی شناخته شده‌ی آن زمان بود، به صورت نظریه‌ای درباره‌ی ساختمان اتمی درآمد که، از لحاظ شمول علمی و سادگی ریاضی، ذراتی پس از طرح قدیمی و رسمی فیزیک نظری نباشد^۳».

^۱ معارف طبیعی، جلد ۲۶، ص ۴۸۳.

^۲ Indeterminacy

^۳ همان کتاب، ص ۴۰۹