



جزء و کل

ورنر ماینبرگ

ترجمه

حسین معصومی همدانی

مرکز نشر دانشگاهی



Werner Heisenberg, *Der Teil und das Ganze, Gespräche im
Umkreis der Atomphysik*, Munich. R. Piper, 1969.
[*Physics and Beyond, Encounters and Conversations*, Tr. by
Arnold J. Pomerans, London, Allen & Unwin, 1971.]

جزء و کل
تألیف ورنر هایزنبرگ

ترجمه حسین معصومی همدانی

مرکز نشر دانشگاهی

چاپ اول ۱۳۶۸

چاپ نهم ۱۳۹۴

تعداد ۱۵۰۰

حروفچینی: لاینوترون مرکز نشر دانشگاهی

چاپ و صحافی: سامان

۱۰۵۰۰ تومان

نشانی فروشگاه مرکزی: خیابان انقلاب، روبه‌روی سینما سه پارس خیبری، تلفن: ۶۶۴۱۰۶۸۶، ۶۶۴۰۸۸۹۱
نشانی فروشگاه و نمایندگاه دائمی: خیابان دکتر بهشتی، خیابان خالد اسلامبول، نشانی: خیابان دهم، شماره ۵۰، تلفن: ۸۸۷۲۵۹۵۴

فروش اینترنتی: www.bookup.ir

حق چاپ برای مرکز نشر دانشگاهی محفوظ است

فهرست‌نویسی پیش از انتشار کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

Heisenberg, Werner

هایزنبرگ، ورنر، ۱۹۰۱-۱۹۷۶م.

جزء و کل / ورنر هایزنبرگ: ترجمه حسین معصومی همدانی. - تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۲.

نه، ۲۴۸ ص. - (مرکز نشر دانشگاهی: ۴۵۵ فیزیک)

ISBN 978-964-01-0455-2

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیا.

Physics and beyond: encounters and conversations.

عنوان اصلی:

چاپ قبلی: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۸ (بدون فروست).

چاپ نهم: ۱۳۹۴.

مترجم: ب. مرکز نشر دانشگاهی. ج. عنوان.

۱. فیزیک هسته‌ای، حسینی، ۱۳۲۷ -

۵۳۹ / ۷

QC ۷۷۲ / ۲/۸۲۴

۱۳۸۲

۸۲ - ۲۰۳۵

کتابخانه ملی ایران

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمه مترجم

این جزء و کل کتابی است که به پیچیده فیزیک جدید را از زبان یکی از بنیانگذاران آن حکایت می‌کند، و نیز به رابطه فیزیک با مسائل فلسفی و تاریخی و اجتماعی می‌پردازد. و به خصوص نشان می‌دهد که کار فیزیکدان به آزمایش کردن و سرهم کردن فرمولها خلاصه نمی‌شود، بلکه فیزیکدار اصولی را می‌تواند از مسائل فکری و فلسفی غافل بماند، و کار فیزیکی او از مشغله‌های فکریش جدا نمی‌شود و بی‌ناپذیر است.

وردنر هایزنبرگ (۱۹۰۱ تا ۱۹۷۶) نویسنده این کتاب نمونه این نوع فیزیکدانان است، و شاید مانند ارسطو و گالیله و نیوتن و اینشتین عنوان فیلسوف طبیعت بیشتر برآورده او باشد. او نه تنها، به گفته هایدگر، «به شیوه ای کاملاً فلسوفانه می‌اندیشد، و تنها بدین سبب است که می‌تواند راههای تازه‌ای در طرح پرسش‌های پیکشایده بلکه از شرکت در بحثهایی که بر اثر پرسشهای تازه و نوآوری‌های فیزیک بدید آمده ابایی نداشته است و همواره مشوق این بحثها بوده است. گذشته از این، هنرمند و هنرشناس است، نویسنده چیره‌دستی است که این کتاب بهترین گواهی را بر او در نویسندگی است، زندگی‌اش در یکی از پرحادثه‌ترین دورانهای تاریخ اروپا سپری شده و جنگها و انقلابهای عظیمی را به چشم دیده است. مجموع این خصوصیات در این کتاب انعکاس یافته و به آن، در میان کتابهایی که دانشمندان معمولاً سرپیری

1. Martin Heidegger, "Modern Science, Metaphysics, and Mathematics," in David Farrell Krell, ed., *Martin Heidegger: Basic Writings*, Routledge and Kegan Paul, 1978, p.248.

در باره زندگی خود می نویسند، امتیاز و برجستگی خاصی بخشیده است. اما این کتاب به هیچ وجه تاریخ علم یا زندگینامه عادی یا علمی نویسنده آن نیست، و گرچه گاهی در بحثهای مربوط به تاریخ مکانیک کوانتومی به مطالب آن استناد می شود، ظاهراً هیچ مطلب آن را، تا وقتی که منبع مستقل دیگری تأییدش نکند، نمی توان واقعیت مسلم تاریخی شمرد. نویسنده هم چنین منظوری نداشته است. این کتاب بازسازی دیدارها و گفتگوها و تأملاتی است که نویسنده در مدتی نزدیک به نیم قرن با همزمانان خود و درباره حوادث روزگار خود داشته است، و البته چند فکر و بحث اصلی مثل رشته ای این گفتگوها و تأملات را به هم پیوند می دهد.

نویسنده در بیان این فکرها و بحثهای اصلی به قدری اصرار ورزیده و تأکید کرده است که در این کتاب به این افکار اختصاص داده به اندازه ای است که شاید بهتر از هر چیز دیگر در زدودن این پندار که فیزیکدان، یا دانشمند به طور کلی، کاری جز جفای و جو کردن واقعیات ندارد و هیچ اندیشه ای او را در کارش راهبری نمی کند، مؤثر باشد. اما سبب بیان هاینزبرگ، و به خصوص اصرار او در اینکه در این کتاب از زندگی شخصی خود هر چه کمتر حرف بزند، ممکن است منشأ پندار دیگری شود و برخی از نویسندگان گمان کنند که فیزیکدانان کاری جز نشستن و بحث فلسفی کردن ندارند. حقیقت این است که در پس این بحثهای اوقات فراغت کار متمادی و فشرده و نفس گیر، است که کمتر در این کتاب انعکاس یافته است، و دست کم آشنایی با بعضی از نتایج آن کارها، برای فهم پاره ای از مباحث این کتاب ضروری است.

هایزنبرگ یکی از سازندگان مکانیک کوانتومی، کاشف یا مبدع اصلی است که به نام خود او به اصل عدم حتمیت یا عدم قطعیت هاینزبرگ معروف است. و نیز یکی از واضعان و مبلغان «تعبیر کپنهاگی» است که از رایج ترین تعبیرهای فلسفی مکانیک کوانتومی محسوب می شود. هاینزبرگ و بور با شور و هم از این تعبیر، که همیشه مخالفان و موافقان فراوانی داشته است، دفاع می کردند و چنانچه از برخی از فصول این کتاب پیداست، گاهی پای آن را به قلمروهایی جز فیزیک هم می کشاندند و می کوشیدند از آن یک فلسفه تمام عیار برای حل یا دست کم برای بیان درست همه مسائل و مشکلات فکری بسازند. عمده مطلب در فصلهایی از جزوه و کل بحث درباره این تعبیر و کاربردهای آن است، و طبعاً چنانکه از هاینزبرگ انتظار می رود در بیان آن و دفاع از آن کوتاه نیامده است. با این حال، او در بیان نظره های دیگر هم جانب انصاف را رعایت کرده است. به همین دلیل، مطالعه این فصلها را می توان در دروسهای

□ هایزنبرگ در این کتاب زندگی خصوصی و چهره علمی خود را هم کمتر ظاهر کرده و به کارها و درگیرهای اجتماعی و سیاسی خود زیاد نپرداخته است. به خصوص نقش او در وقایع دوران رایش سوم از این کتاب چندان شناخته نمی شود. و آنچه می بینیم بازتاب عاطفی و فکری آن وقایع است. در این دوران هایزنبرگ تصمیم گرفت در آلمان بماند، و دلایل این تصمیم هم در این کتاب در خلال گفتگویی با پلانک به تفصیل بیان شده است. اما در این تصمیم گیری او تنها نبود. برخلاف کسانی چون اینشتین و شرودینگر که از روی اجبار یا به میل خود آلمان را ترک گفتند، کسانی چون پلانک، زومرفلد و فون لاوئه و هایزنبرگ تصمیم گرفتند در آلمان بمانند. اینان که در سیاست غالباً بی طرفانه و بی طرف بودند خود را پاسدار یک سنت دیرینه دانشگاهی در آلمان می دانستند. معتقد بودند دانشگاه باید خود را از مداخله سیاست و جنگ احزاب دور نگاه دارد. تنها در خدمت منافع ملت آلمان باشد. به همین دلیل همچنان که در فاصله سالهای ۱۹۱۸ تا ۱۹۳۳ با جمهوری چپ گرای وایمار همکاری کرده بودند، در دوران رایش سوم هم ماندند، و به تعمیم هایزنبرگ تن به سازش دادند، تا آنچه را نجات دانی بود نجات دهند. طبیعتاً هر یک از این افراد به عقاید سیاسی و روحیه شخص او بستگی داشت؛ بعضی مانند فون لاوئه به بسیاری از کارهای رژیم نازی اعتراض کردند و بعضی هم مانند پاسکوال بوردان به روی در سازش پیش رفتند که رسماً به عضویت حزب نازی درآمدند. اما همه ایشان با این اختلاف مشرب سیاسی، در یک نکته اتفاق نظر داشتند و آن این بود که پای سیاست نباید به حوزه علم کشیده شود. به همین دلیل بود که وقتی لنارد و اشتارک، دو فیزیکدان برجسته هر دو برنده جایزه نوبل بودند، دست به کار ساختن «فیزیک آریایی» شدند تا با دیدنند تا دست پروردگان خود را که غالباً مهندس یا فیزیکدان تجربی بودند بر کرسیهای فیزیک نظری دانشگاههای آلمان بنشانند، این گروه در برابر آنها مقاومت نکردند. هایزنبرگ در مرکز این ماجرا بود، زیرا سخت ترین پیکار میان فیزیکدانان رسمی و فیزیکدانان آریایی بر سر جانشینی زومرفلد در دانشگاه مونیخ در گرفت که

۲. تفصیل این ماجرا در کتاب زیر آمده است:

Alan D. Beyerchen, *Scientists under Hitler: Politics and the Physics Community in the Third Reich*. Yale University Press, New Haven, 1977.

هایزنبرگ نامزد آن بود و فیزیکدانان آریایی می‌خواستند کس دیگری را از گروه خودشان بر این کرسی بنشانند و در این راه از برچسب زدن و پاپوش دوختن سیاسی، از طریق روزنامه‌های حزبی، به‌خصوص برای شخص هایزنبرگ باکی نداشتند. بیروزی فیزیکدانان رسمی در این پیکار، که سرانجام با مداخله شخص هیملر رئیس اس. اس. پایان یافت، آسان به‌دست نیامد، و با اینکه ایستادگی آنان در برابر فیزیکدانان آریایی کار کم خطری نبود، و حتی در دوران پس از جنگ در نظر متفقین نشانه مخالفت و مبارزه آنان با رژیم نازی شمرده شد، اما این ایستادگی هم، مانند آن سازش، بیش از آنکه هدف سیاسی داشته باشد انگیزه علمی داشت. هایزنبرگ و دوستان او البته مردانه ایستادند، اما به‌هیچ‌وجه قهرمان مقاومت نبودند. هایزنبرگ هم سعی نکرده است چنین تصویری از خود در این کتاب بسازد. درباره رفتار هایزنبرگ و فیزیکدانان آلمانی، چه آنها که رفتند و چه آنها که ماندند، باید با توجه به مسائل علمی، علمی و قدرت در دوران جدید، که تاریخش دست کم تا زمان محاکمه گالیله می‌رسد، دلیلی کرد.

□ شاید به‌دلیل این واقعیت، هایزنبرگ در بیان احوال خود و شاید هم به دلیل مهارت او در بیان اندیشه‌های پیچیده به زبان ساده، کتاب جزء و کلی از زمان انتشارش در ۱۹۶۹ تا سال ۱۹۸۴ به پیش از زمان ترجمه شده است.^۳ به همین دلیل و به سبب ارزشهای فرهنگی و تاریخی این کتاب، و نیز به دلیل انتشار بخشهایی از آن را در مجله مناسب دیدند و ترجمه آن را توصیه کردند. ترجمه فارسی این کتاب از روی ترجمه انگلیسی آن صورت گرفته است، و مترجم لازم نمی‌داند که بهانه‌ها و عذرهای معمول برای ترجمه از زبان دوم را در اینجا تکرار کند. فقط بیاوریم این نکته اکتفا می‌کند که ترجمه از زبان دوم، مثل خود ترجمه، در جامعه ما ضرورت است. و تا وقتی که افراد صالحتری به کار ترجمه از زبانهای اصلی نپرداخته‌اند عذرهای بی‌پایه چون مترجم این کتاب خواسته است - هر چند با این توجیه چیزی از سنگینی در دست و پدلیت ایشان کاسته نمی‌شود.

مترجم لازم می‌داند که این مقدمه را با تشکر از این دوستان خاتمه دهد: آقای احمد

3. David Cassidy and Martha Baker, *Werner Heisenberg: A Bibliography of His Writings* (Berkeley Papers in History of Science, IX), University of California, Berkeley, 1984, p. 112.

خواجه نصیر طوسی که نه تنها به مترجم اجازه داد فصل سوم کتاب را که او ترجمه کرده بود در اینجا نقل کند، بلکه او را مجاز دانست که در زبان آن فصل برای هماهنگی با بقیه فصلها دستی ببرد؛ آقایان رضا منصوری و محمد رضا بهاری که فصلهایی از این ترجمه را پیش از چاپ در مجله فیض خواندند و ویرایش کردند؛ همکاران بخش تولید مرکز نشر دانشگاهی که در مراحل مختلف تولید و چاپ این کتاب با مترجم همکاری صمیمانه داشتند. برای همه این دوستان آرزوی توفیق دارم. و آخر دعویٰ ان الحمد لله رب العالمین.

حسین معصومی همدانی

فهرست

صفحه	عنوان
۱	پیش‌گفتار
۳	۱. نخستین آشنایی با نظریه اتمی
۱۷	۲. عزم آموختن فیزیک
۲۹	۳. معنی «فهمیدن» در فیزیک جدید
۴۵	۴. درس‌هایی در سیاست و تاریخ
۶۰	۵. مکانیک کوانتومی و گذر از کلاسیک به کوانتوم
۷۲	۶. قلمروهای نو
۸۳	۷. علم و دین
۹۴	۸. فیزیک اتمی و پراگماتیسم
۱۰۴	۹. رابطه زیست‌شناسی با فیزیک و شیمی
۱۱۸	۱۰. مکانیک کوانتومی و فلسفه کانت
۱۲۶	۱۱. بحث‌هایی دربارهٔ زبان
۱۴۲	۱۲. انقلاب و زندگی دانشگاهی
۱۵۶	۱۳. انرژی اتمی و ذرات بنیادی
۱۶۶	۱۴. رفتار فردی در مواجهه با مصائب سیاسی
۱۸۱	۱۵. به‌سوی آغازی نو
۱۹۴	۱۶. مسؤولیت دانشمند
۲۰۶	۱۷. پوزیتیویسم، مابعدالطبیعه و دین
۲۱۹	۱۸. مباحثات علمی و سیاسی
۲۳۱	۱۹. نظریهٔ میدان واحد
۲۳۸	۲۰. ذرات بنیادی و فلسفه افلاطونی

پیشگفتار

اما خطابه‌ها... برایم مقدور نبود که عین الفاظ را به یاد بیاورم، بنابراین عباراتی بر زبان هر يك از خطبا جاری کرده‌ام که به نظر من می‌باید در آن شرایط و زبان من آورد؛ و در عین حال سعی کرده‌ام تا حد امکان به رشته افکاری که خنجران اصل، او را هدایت کرده است نزدیک باشم.

نوگودیدس

علم ساخته انسان است. این حقیقتی بدیهی است که غالباً فراموش می‌شود و تذکر آن در اینجا به امید کاستن فاصله میان دو فرهنگ... از علم و هنر است. موضوع این کتاب تحول فیزیک اتمی در پنجاه سال گذشته است و چیزی که نویسنده آن را تجربه کرده است. پایه علم بر آزمایش است و نتایج علمی از راه گداز میان دست اندرکاران علم که در باره نحوه تعبیر آزمایشها با یکدیگر مشورت می‌کنند به دست می‌آید. این گونه گفتگوها موضوع اصلی این کتاب است، و نویسنده امیدوار است از این راه نشان دهد که علم ریشه در گفت و شنود دارد. ناگفته پیداست که گفتگوها را بعد از گذشت چند دهه نمی‌توان عیناً بازسازی کرد و منظور از این کتاب هم گردآوری خاطرات نیست نویسنده با دست باز مطالب را فشرده و پاره‌ای از جزئیات را فدا کرده است تا بلکه بتواند تصویر کلیتر را بازسازی کند. در این گفتگوها نقش اصلی را همیشه فیزیک اتمی بر عهده ندارد، به عکس، گاه به گاه مسائل بشری و فلسفی و سیاسی پا به میدان می‌نهند و امید نویسنده نشان دادن این نکته است که علم را نمی‌توان از این مسائل کلیتر جدا کرد.

بسیاری از 'شخصیتهای داستانی' در این کتاب به نام کوچک خوانده شده‌اند، زیرا اولاً عموم مردم ایشان را نمی‌شناسند و ثانیاً رابطه نویسنده با ایشان به این صورت بهتر معلوم می‌شود. گذشته از این، به این طریق خواننده گمان نمی‌برد که دارد یک گزارش عینی را می‌خواند که همه جزئیاتش واقعی است. به این دلیل به هیچ وجه سعی نشده است که چهره این شخصیتها دقیقتر تصویر شود، و به اصطلاح آنها را فقط از روی صدایشان می‌توان شناخت. اما نهایت دقت به عمل آمده است تا جوی که گفتگوها در آن رخ داده است دقیق و درست باشد، زیرا جریان خلاق عادی از این راه آشکار می‌گردد و معلوم می‌شود که همکاری افراد مختلف گاهی به نتایج بسیار مهم علمی منجر می‌شود. نویسنده بسیار خوشوقت خواهد بود اگر از این کتاب کسی را هم که از دور دستی بر آتش دارند تا اندازه‌ای با جریانات ذهنی دخیل در پیدایش تحول فیزیک اتمی آشنا کند؛ به رغم آنکه او خود ناچار شده است واضح روایت ریاضی بسیار انتزاعی و پیچیده‌ای باشد.

و نکته آخر، اینکه نویسنده از تذکر این گفت و شنودها هدفی از این بزرگتر را هم در نظر داشته است. نه تنها این جدید پرتو تازه‌ای بر مسائل بنیادی فلسفی و اخلاقی و سیاسی تابانده است. شاید این امید بیجا نباشد که این کتاب بتواند جماعت بزرگی از مردم را به حلقه این بحثهای حساس و حیاتی وارد کند.