

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی

برنار دسپانیا

ترجمه (همراه با توضیح و افزودن):
دکتر سید مجید صابری فتحی
عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

سرشناسه:	اسپانیای، برنار د، ۱۹۲۱-۲۰۱۵م.
عنوان و نام پدیدآور:	مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی/ برنار دسپانیا [برنار د اسپانیا]؛ ترجمه (همراه با توضیح و افزوده) سیدمجید صابری فتحی؛ ویراستار علمی کورش جاویدان؛ ویراستار ادبی هانیه اسدپور فعال مشهد.
مشخصات نشر:	مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری:	۴۰۴ ص، مصور
فروست:	انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ ۷۸۹.
شابک:	ISBN: 978-964-386-482-8
وضعیت فهرست نویسی:	فیبا.
یادداشت:	بخش اعظم کتاب حاضر ترجمه کتاب "Conceptual foundations of quantum mechanics, 2nd. ed, c1999. تالیف برنار د اسپانیا است.
یادداشت:	کتابنامه: ص. [۳۹۷] - ۴۰۰؛ نمایه.
موضوع:	کوانتوم
موضوع:	اندازه گیری های فیزیکی
موضوع:	فیزیک -- فلسفه
شناسه افزوده:	صابری فتحی، سید مجید، ۱۳۴۸ - مترجم.
شناسه افزوده:	جاویدان، کورش، ۱۳۴۴ - ویراستار.
شناسه افزوده:	دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات.
رده بندی کنگره:	QC۱۷۴/۱۲
رده بندی دیویی:	۵۳۰/۱۲
شماره کتابشناسی ملی:	۷۶۱۶۸۱۸

مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی

پدیدآورنده:	برنار دسپانیا
ترجمه:	دکتر سید مجید صابری فتحی
(با توضیح و افزوده)	
ویراستار علمی:	دکتر کورش جاویدان
ویراستار ادبی:	هانیه اسدپور فعال مشهد
مشخصات:	وزیری، ۲۰۰ نسخه، چاپ اول، تابستان ۱۴۰۰
چاپ و صحافی:	چاپخانه دقت
بها:	۹۰۰/۰۰۰ ریال
حق چاپ برای انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد محفوظ است.	

مراکز پخش:

فروشگاه و نمایشگاه کتاب پردیس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد، جنب سلف یاس
تلفن: ۳۸۸۰۲۶۶۶ - ۳۸۸۳۳۷۲۷ (۰۵۱)
مؤسسه کتابیران: تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی نژاد، بین خیابان فروز دین و اردیبهشت،
شماره ۲۳۸، تلفن: ۶۶۴۹۴۴۰۹ - ۶۶۴۸۴۷۱۵ (۰۲۱)
مؤسسه دانشیران: تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) نبش خیابان نظری، شماره ۱۴۲
تلفکس: ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۶۶۴۰۰۱۴۴ (۰۲۱)

<http://press.um.ac.ir>

Email: press@um.ac.ir



انتشارات

۷۸۹

فهرست مطالب

۹.....	مقدمه مترجم
۱۵.....	مقدمه چاپ مجلد ویراست دوم.....
۱۹.....	مقدمه ویراست دوم.....
۴۳.....	مقدمه

بخش اول: عناصر مکانیک کوانتومی (۴۵ - ۱۱۰)

۴۹.....	فصل ۱ آغاز.....
۴۹.....	۱-۱ تابش جسم سیاه*
۵۲.....	۲-۱ پدیده فوتوالکتریک*
۵۴.....	۳-۱ اثر کامپتون*
۵۵.....	۴-۱ ساختار اتم*
۵۹.....	۵-۱ معادله شرودینگر.....
۶۱.....	۶-۱ سرعت فاز و سرعت گروه.....
۶۳.....	فصل ۲ موج و ذره.....
۶۳.....	۱-۲ خصوصیات موج و ذره*
۶۹.....	۲-۲ تحوّل زمانی.....
۷۰.....	۳-۲ اصل تطابق.....
۷۱.....	۴-۲ نیاز به یک فرمالیزم کلی برای مکانیک کوانتومی.....
۷۳.....	فصل ۳ قواعد مکانیک کوانتومی.....
۷۳.....	۱-۳ سیستم و آنسامبل.....
۷۵.....	۲-۳ قواعد مکانیک کوانتومی.....
۸۵.....	۱-۲-۳ اندازه گیری اصولی*
۸۷.....	فصل ۴ تفسیرها.....
۸۷.....	۱-۴ در توصیف آنسامبل ها توسط کت ها.....

۲-۴	فرض Q	۸۸
۱-۲-۴	قضیه و نومن *	۹۰
۳-۴	ناتعین گرایی	۹۱
۱-۳-۴	تفاوت آمار کلاسیکی با آمار کوانتومی	۹۲
۴-۴	ملاحظات دیگر	۹۶
۱-۴-۴	فرمول بندی نسیتی	۹۶
۲-۴-۴	تشخیص ناپذیری	۹۷
۳-۴-۴	کوانتش دوم	۹۷

۵	فرمالیزم جایگزین	۱۰۱
۱-۵	قاعده مقدار میانگین	۱۰۱
۱-۱-۵	تابع مشخصه در نظریه احتمالات کلاسیک	۱۰۲
۲-۱-۵	تابع مشخصه در کوانتوم	۱۰۵
۲-۵	تصویر هاینبرگ برای تحول زمانی	۱۰۷

بخش دوم: ماتریس چگال و آمیختگی (۱۱۱ - ۱۶۰)

۶	فرمالیزم ماتریس چگالی	۱۱۳
۱-۶	ماتریس چگالی	۱۱۳
۲-۶	برخی خواص ریاضی ماتریس چگالی	۱۱۴
۳-۶	حالت ناب و حالت آمیخته	۱۱۶
۱-۳-۶	حالت ناب	۱۱۶
۲-۳-۶	حالت آمیخته	۱۱۷
۴-۶	وابستگی زمانی ماتریس چگالی	۱۲۰
۵-۶	فرمالیزم جایگزین برای قواعد مکانیک کوانتومی	۱۲۰
۶-۶	آمیختگی تعریف شده به وسیله یک و چند ماتریس چگالی یکسان	۱۲۲
۷-۶	گزاره ای برای هم بستگی	۱۲۵
۱-۷-۶	هم بستگی به زبان ساده *	۱۳۰

۷	آمیختگی	۱۳۳
۱-۷	عملگرها و مشاهده پذیرها	۱۳۳
۱-۱-۷	قواعد ابرانتخاب *	۱۳۴
۲-۱-۷	ماتریس چگالی قابل اندازه گیری	۱۳۷

۱۳۷.....	آمیختگی سره و ناسرم.....	۲-۷
۱۴۲.....	همگنی آنسامبل.....	۳-۷
۱۴۵.....	قضیه گل فان، نیامارک و سگال*.....	۴-۷
۱۴۵.....	جبر C*.....	۱-۴-۷
۱۴۶.....	حالت*.....	۲-۴-۷
۱۴۷.....	نمایش و نمایش کاهش ناپذیر*.....	۳-۴-۷
۱۵۰.....	مشاهده پذیر دارای مقداری روی سیستم است.....	۵-۷
۱۵۴.....	آنسامبل های کوانتومی و متغیرهای مکمل.....	۶-۷
۱۵۶.....	کمیت های مکمل در فیزیک کلاسیک*.....	۱-۶-۷
۱۵۷.....	آماده سازی و آزمون*.....	۷-۷
۱۵۹.....	تمرین های بخش دوم.....	

بخش سوم: جداناپذیری کوانتومی (۱۶۱ - ۲۶۲)

۱۶۳.....	فصل ۸ مسئله اینشتین، پودولسکی و روزن (EPR).....	
۱۶۳.....	مسئله EPR*.....	۱-۸
۱۶۵.....	جنبه رسمی جداناپذیری حالت های کوانتومی.....	۲-۸
۱۶۹.....	جنبه مفهومی جداناپذیری حالت های کوانتومی.....	۳-۸
۱۶۹.....	اصل واقعیت.....	۱-۳-۸
۱۷۱.....	اصل جدپذیری، سیستم های منزوی.....	۲-۳-۸
۱۷۲.....	ا. مثال از فیزیک کلاسیک.....	۳-۳-۸
۱۷۴.....	ب. مثال از فیزیک کوانتومی.....	۴-۳-۸
۱۷۸.....	ج. مثال در مورد کائون.....	۵-۳-۸
۱۸۰.....	جنبه نسیتی جداناپذیری حالت های کوانتومی.....	۴-۸

۱۸۷.....	فصل ۹ نگاه های مختلف به مسئله جداناپذیری.....	
۱۸۷.....	عینی بودن یا عینی نبودن بردار حالت.....	۱-۹
۱۸۸.....	نسخه واقع گرا از عینی بودن بردار حالت.....	۲-۹
۱۸۹.....	نسخه بوهر از عینی نبودن بردار حالت.....	۳-۹
۱۹۱.....	تبدیلات لورنتس و ناموضعیته.....	۴-۹

۱۹۳.....	فصل ۱۰ سیستم های منفرد، آنسامبل و حالت.....	
۱۹۳.....	مکانیک کوانتومی سیستم های منفرد.....	۱-۱۰

۱۹۴.....	۲-۱۰	قضیهٔ فینکلشتاین و هارتل.....
۱۹۸.....	۳-۱۰	حالت‌های کوانتومی.....
۲۰۱.....		فصل ۱۱ رهیافت متغیرهای پنهان.....
۲۰۱.....	۱-۱۱	مسئلهٔ وجود.....
۲۰۴.....	۲-۱۱	متغیرهای پنهان و مسئلهٔ جداپذیری.....
۲۰۷.....	۳-۱۱	جداناپذیری در نظریات متغیرهای پنهان.....
۲۱۲.....	۴-۱۱	اثباتی دیگر.....
۲۱۴.....	۵-۱۱	جست‌وجوی تناقضات ممکن مکانیک کوانتومی.....
۲۱۵.....	۶-۱۱	بحث و توضیح بیشتر.....

۲۱۹.....		فصل ۱۲ مطالعهٔ مستقیم چند اصل.....
۲۱۹.....	۱-۱۲	برخی جنبه‌های حساب گزاره‌ها.....
۲۲۹.....	۲-۱۲	مجموعهٔ فرض‌های «طبیعی» متمرکز بر جداناپذیری.....
۲۳۳.....	۳-۱۲	نتایج (پیامدها).....
۲۳۵.....	۴-۱۲	نامساوی‌ها.....
۲۴۴.....	۵-۱۲	بحث تجربی.....
۲۴۶.....	۶-۱۲	بحث نظری.....
۲۴۹.....	۷-۱۲	متغیرهای پنهان و حساب گزاره‌ها*.....
۲۵۱.....	۸-۱۲	نتیجه.....

۲۵۳.....		فصل ۱۳ جنبه‌های مسئلهٔ پس‌بینی.....
۲۵۳.....	۱-۱۳	«تحوّل زمانی مستقل» و پس‌بینی.....
۲۵۷.....	۲-۱۳	مسائل مرتبط.....
۲۶۱.....		تمرین‌های بخش سوم.....

بخش چهارم: نظریه‌های اندازه‌گیری (۲۶۳ - ۳۳۲)

۲۶۵.....		فصل ۱۴ اندازه‌گیری.....
۲۶۵.....	۱-۱۴	ملاحظات ابتدایی.....
۲۶۸.....	۲-۱۴	مطالعهٔ نظریهٔ اندازه‌گیری ایدئال.....
۲۷۲.....	۳-۱۴	یک مثال صریح.....
۲۷۳.....	۴-۱۴	اندازه‌گیری و فرمالیزم ماتریس چگالی.....
۲۷۵.....	۵-۱۴	استدلالی غلط.....

فصل ۱۵ خصوصیات کلاسیک	۲۷۷
۱-۱۵ اندازه گیری کلاسیکی	۲۷۷
۱-۱۵ نظریه اندازه گیری کلاسیکی	۲۷۸
۲-۱۵ پیشنهادی برای مشاهده پذیرها کلاسیکی	۲۸۲
۳-۱۵ قلمروی و نقد نظریه	۲۸۵

فصل ۱۶ ابزارهای ماکروسکوپی	۲۹۱
۱-۱۶ برگشت ناپذیری: رهیافت دو گانه	۲۹۱
۲-۱۶ رهیافت یک اصلی: حذف فاز آماری	۲۹۳
۳-۱۶ ملاحظات پیچیده تر	۲۹۶

فصل ۱۷ گره ها و عقربه ها	۲۹۹
۱-۱۷ کاربردی از فرمالیزم مرسوم	۲۹۹
۲-۱۷ دو تعمیم	۳۰۲

فصل ۱۸ اندازه گیری نایدئال: تأثیرات کوچک جهان خارج	۳۰۹
۱-۱۸ مقدمات	۳۰۹
۲-۱۸ عمومیت اندازه گیری های نایدئال	۳۱۱
۳-۱۸ اندازه گیری نایدئال با حالت اولیه آمیخته	۳۱۳
۴-۱۸ یک تعمیم	۳۱۷
۵-۱۸ مدل گرین برای اندازه گیری	۳۱۹
۶-۱۸ تعمیم ها	۳۲۱
۷-۱۸ نتیجه	۳۲۶
تمرین های بخش چهارم	۳۲۹

بخش پنجم: دانش و جهان فیزیکی (۳۳۳ - ۳۸۰)

فصل ۱۹ واقعیت و اشیا	۳۳۵
۱-۱۹ واقع گرایی	۳۳۵
۲-۱۹ عینی گرایی خرد	۳۳۷
۳-۱۹ عینی گرایی کلان	۳۳۹
۴-۱۹ عینی گرایی کلان و هم پستگی های دوربرد	۳۳۹
۵-۱۹ نسخه های دیگر واقع گرایی علمی	۳۴۱

فصل ۲۰ پوزیتیویسم.....	۳۴۳
۱-۲۰ ساختارها، عینیت ضعیف و قوی.....	۳۴۳
۲-۲۰ دیدگاه پوزیتیویستی.....	۳۴۵
۳-۲۰ ایرادهای پوزیتیویسم به عنوان فلسفه.....	۳۴۷

فصل ۲۱ بوهر و هایزنبرگ.....	۳۵۳
۱-۲۱ خلاصه برهان بوهر.....	۳۵۳
۲-۲۱ بحث.....	۳۵۵
۳-۲۱ برخی از جنبه‌های فلسفه هایزنبرگ.....	۳۵۸
۴-۲۱ نتیجه.....	۳۶۱

فصل ۲۲ دوست و یگنر.....	۳۶۳
-------------------------	-----

فصل ۲۳ تعبیر چندجهانی.....	۳۶۹
۱-۲۳ بحث.....	۳۷۵
۱-۱-۲۳ پاسخ «ا».....	۳۷۷
۲-۱-۲۳ پاسخ «ب».....	۳۷۸

بخش ششم: خلاصه و نگاه کلی
(۳۸۱ - ۳۹۶)

فصل ۲۴ خلاصه.....	۳۸۳
-------------------	-----

فصل ۲۵ نگاه کلی.....	۳۸۷
----------------------	-----

منابع.....	۳۹۷
نمایه.....	۴۰۱

مقدمه مترجم*

فهم مکانیک کوانتومی و انقلاب‌هایی که در علم انجام داد موضوعی است که موردعلاقهٔ بشر امروزی و به‌خصوص متخصصان سایر علوم غیر از فیزیک است. مسلماً یکی از وظایف فیزیک‌دانان، پاسخ دادن به این نیاز است. البته در این زمینه کتب زیادی به‌خصوص به زبان انگلیسی نوشته شده‌اند که خوانندهٔ فارسی‌زبان با محدودیت در استفاده از آن‌ها مواجه است. یکی از راه‌هایی که می‌توان این نیاز را برطرف کرد، تألیف یا ترجمهٔ کتبی به زبان فارسی در این موضوع است. با توجه به اینکه تاکنون در گروه‌های فیزیک توجه زیادی به فلسفهٔ فیزیک نشده و این امر تاحدّ زیادی مغفول مانده است، همچنین به دلیل عدم آشنایی برخی مترجم‌ها با فلسفه یا فیزیک، مفاهیم فلسفی مکانیک کوانتومی به‌درستی به خواننده منتقل نمی‌شوند. راقم این سطور، از حدود یک دههٔ پیش طرحی را برای معرفی مفاهیم بنیادی و فلسفی نظریهٔ کوانتومی در سه سطح مخاطب عام، متخصصان فیزیک و متخصصان سایر رشته‌ها (در قالب مباحث میان رشته‌ای) آغاز کرده است. در این مدت مطالعات و پژوهش‌های زیادی انجام داده است که ماحصل آن‌ها در زمینهٔ نشر کتاب به‌شرح زیر است:

- درمورد مخاطب خاص فیزیک، کتاب حاضر، مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی، ارائه شده است. در این کتاب با استفاده از فرمالیزم‌های گوناگون مکانیک کوانتومی قواعد فلسفی آن استخراج می‌شود.
- در ارتباط با موضوعات میان‌رشته‌ای نیز، کتاب علّیت و فیزیک کتابی در زمینهٔ اصل علّیت در فیزیک و فلسفهٔ اسلامی که توسط انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد به‌چاپ رسیده است.
- درمورد مخاطب عام، ترجمهٔ کتاب راز جهان کوانتومی انجام شد که به متن آن حدود ۹۰ مدخل توسط مترجمان در توضیح مفاهیم فیزیکی و فلسفی اضافه شد. این کتاب توسط انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد به‌چاپ رسیده است.

در پاسخ به این پرسش که «مکانیک کوانتومی چیست؟»، باید بیان فاینمن^۱ را ذکر کرد که مکانیک کوانتومی نظریه‌ای است که رفتار ذرات (اتم‌ها) و امواج (فوتون‌ها) را توضیح می‌دهد که جهان از آن‌ها تشکیل شده است. درواقع، مکانیک کوانتومی دارای سه جنبهٔ گوناگون است: پیش‌بینی‌ها، فرمالیزم‌ها و تعبیر آن. خوانندهٔ آشنا با مکانیک کوانتومی می‌داند که مکانیک کوانتومی دارای یک فرمالیزم منحصربه‌فرد همچون فرمالیزم مکانیک موجی، فرمالیزم ماتریس چگالی و غیره نیست. همچنین درمورد تعبیر مکانیک کوانتومی، تاکنون حدود ۱۴ تعبیر با رهیافت‌های بسیار متفاوت، مانند تعبیرهای بوهر، چندجهانی، متغیرهای پنهان و غیره ارائه شده است. پیش‌بینی‌های مکانیک کوانتومی بدون ابهام هستند و با تجربهٔ توافق دارند؛ اما فرمالیزم و تعبیر آن متغیر و مناقشه‌آمیز هستند.

امروزه درمورد مکانیک کوانتومی کتب زیادی ترجمه یا نوشته شده‌اند. این کتب معمولاً مکانیک کوانتومی استاندارد، درسی یا در مواردی محدود، فرمالیزم ماتریس چگالی مورداستفاده در گرایش اطلاعات کوانتومی را بیان می‌کنند که هدف آن‌ها بیان مکانیک کوانتومی و کاربردهای آن است و به

1. Richard P. Feynman

چالش‌های مفهومی آن اشاره‌ای ندارند. البته کتاب‌های زیادی به زبان‌های دیگر غیر از فارسی در این زمینه موجود است. بنابراین، یکی از نیازهای جامعه فیزیک کتابی است که مفاهیم بنیادی و مبانی نظری مکانیک کوانتومی را همراه با فرمالیزم‌های آن توضیح دهد.

از جمله کتب بارز و معروف در دنیا که مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی را به طور عمیق، همراه با نقد و با طعم فلسفی بررسی می‌کند، می‌توان از کتاب *مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی*^۱ نوشته برنارد دسپانیا، فیزیک‌دان فیلسوف شهیر فرانسوی، نام برد که توسط راقم این سطور چندین مرتبه در دانشگاه فردوسی مشهد برای دانشجویان دوره کارشناسی ارشد گرایش‌های اطلاعات کوانتومی و فیزیک ذرات بنیادی تدریس شده است. با توجه به اینکه در زمینه مبانی مفهومی مکانیک کوانتومی نسبت به شاخه‌های دیگر فیزیک بسیار کم کار شده است و بالطبع، دانشجویان هم آگاهی کمتری نسبت به این موضوع دارند و همچنین با توجه به تجربه تدریس این جانب، ترجمه کتاب دسپانیا را برآورده‌کننده نیاز دانشجویان و علاقه‌مندان به این موضوع ندانستم؛ چراکه بسیاری از نکاتی که دسپانیا مفروض داشته است برای خواننده آشنا نیست. با در نظر گرفتن نیاز مخاطب و ارزش کتاب دسپانیا، طرح این کتاب به صورت ترجمه و تألیف است و تفکیک بین این دو بخش توسط تغییر قلم متن انجام شده است. لازم به ذکر است که فصل‌های کتاب منطبق بر کتاب دسپانیاست، اما بخش‌ها با توجه به افزوده‌های تألیفی ممکن است جابه‌جا شده باشند.

جامعه هدف کتاب *مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی* عموم علاقه‌مندان به مفاهیم و چالش‌های نظریه کوانتوم هستند که با این نظریه در حد مکانیک کوانتومی ۱ دوره کارشناسی فیزیک آشنا هستند. همچنین از آن می‌توان به عنوان یک کتاب درسی برای دروس «مبانی نظری مکانیک کوانتومی» یا «فلسفه مکانیک کوانتومی» در دوره تحصیلات تکمیلی هم استفاده کرد. در نگارش این کتاب سعی شده است که امکان مطالعه و یادگیری متن به صورت خودخوان و همچنین بدون نیاز به استاد وجود داشته باشد تا بدین طریق امکان ترویج فلسفه کوانتوم در جامعه فیزیک تسهیل شود.

درمورد متن

با توجه به محدودیت‌های زبانی و غامض بودن متن‌های «علمی فلسفی»؛ در این کتاب، اصل زیر همواره در نظر گرفته شده است: انتقال مفهوم به ساده‌ترین وجه ممکن به خواننده. از این رو، در ترجمه، تألیف، معادل‌یابی و واژه‌گزینی وسواس و دقت خاصی وجود داشته است که شاید ذکر برخی از آن‌ها به تنویر افکار خواننده کمک کند. هرچند نمونه‌ها زیاد هستند و ذکر همه آن‌ها ضروری نیست، اما ذکر پاره‌ای از آن‌ها برای نشان دادن تعمد نگارنده در استفاده از واژه‌ها در ترجمه و تألیف این کتاب کفایت می‌کند. هرچند باید اذعان کرد که با وجود ویرایش‌ها و بازخوانی‌های مکرر، ممکن است در متن اشتباهاتی باقی مانده باشد که تذکر آن‌ها توسط خوانندگان و همکاران محترم موجب سپاس خواهد بود.

واژه‌گزینی: در واژه‌گزینی سعی شده است انتخاب واژه‌ها به گونه‌ای باشد که به دور از ایجاد ابهام و

1. Bernard d'Espagnat, *Conceptual Foundations of Quantum Mechanics*, 2nd Ed., Perseus Books Publishing, Reading, Massachusetts, 1999.

نگرانی در خواننده، خوانش متن را برای او راحت نماید. از این رو، سعی شده است برای هر واژه کتاب یک مفهوم خاص در نظر گرفته شود. برای مثال، واژه «سیستم» در سیستم فیزیکی استفاده شده است و معادل‌های آن مانند سامانه، نظام، دستگاه و غیره به کار برده نشده است؛ زیرا واژه‌هایی مانند سامانه و نظام برای علوم دیگر مانند علوم اجتماعی، مدیریت یا نظامی مناسب هستند و برای مقصود مورد نظر ما در فیزیک مناسب نیستند. اما واژه «دستگاه» نیز در فیزیک بیشتر برای «دستگاه مختصات» یا «وسیله و ابزار» استفاده می‌شود. در این کتاب، در مثال مذکور واژه «سیستم» برای مفهوم فیزیکی حفظ و تعریف شده است (برای تعریف به بخش ۳-۱ رجوع کنید) و واژه «دستگاه» در مفهوم دستگاه مختصات و واژه «ابزار» برای وسیله آزمایش یا تجربه به کار برده شده است. از این رو، تفکیک واژه‌ها برای جلوگیری از سردرگمی خواننده انجام شده است.

مثال دیگر واژه «fact» (فکت) است که معمولاً برای آن در برخی از متون فارسی از واژه «واقعیت» استفاده می‌شود که به معنای «واقعیتی است که از نظر تجربی و حسی نمی‌توان آن را انکار کرد، مانند اینکه گفته شود «آتش می‌سوزاند»؛ برای اثبات آن کافی است که انگشت را در مقابل شعله آتش بگیرید.». از طرف دیگر، در زبان فارسی «واقعیت» معادل (reality) هم هست و تفکیک «فکت» و «واقعیت» از هم، در این متن بسیار مهم است و عدم تفکیک آن ابهام‌زاست. به طور کلی، مفهوم «واقعیت» برای برخی معادل «هستی» است که به «واقعیت غیر فیزیکی» نیز اطلاق می‌شود.

معادل‌یابی: در معادل‌یابی همواره دو مشکل وجود دارد: مشکل نخست، یک واژه در زبان اصلی می‌تواند دارای چندین معنا در زبان ترجمه باشد و بالعکس؛ مشکل دیگر، استفاده متفاوت از یک واژه در علوم مختلف. معمولاً برداشت مفهومی خاص از اصطلاحی رایج در یک رشته علمی در همان علم معتبر است. در مورد اخیر، مشکل هنگامی به وجود می‌آید که متن میان رشته‌ای است.

در متن کتاب دسپانیا، او از یک واژه بارها در معانی متفاوت استفاده کرده است، برای مثال واژه «coherence» در فیزیک به معنای «همدوس» است و در منطق و بیان خواص یک نظریه خاص به معنای «انسجام» نیز است. برای مثال گفته می‌شود: این نظریه دارای انسجام درونی نیست.

نکته دیگر اینکه برای برخی از واژه‌ها در زبان فارسی معادل‌های گوناگونی توسط مترجمان یا فرهنگ‌نویسان اختیار شده است، مانند «پوزیتیویسم» و «دترمینیسم». معادل‌یابی‌های انجام شده در موضوعات مختلف ممکن است مقصود صاحبان آثار مزبور را برآورده کند، اما در مفهوم فیزیکی آن و در کتاب حاضر مناسب نباشد، مانند استفاده از «موجبیت‌گرایی» یا «علیت‌گرایی» برای معادل فارسی «دترمینیسم» که در فلسفه استفاده می‌شود و گویا نیز است، اما برای خواننده‌ای با زمینه فکری فیزیکی بسیار غریب و ناآشناست، همچنین، مفهوم فیزیکی و علمی آن به طور دقیق تبیین نمی‌شود. در متون فیزیک برای معادل واژه «دترمینیسم» معمولاً از واژه‌هایی که مشتق از واژه «تعیین» هستند، استفاده می‌شود. از این رو، در این کتاب معادل «تعیین‌گرایی» انتخاب شده است در مورد واژه «پوزیتیویسم» در این کتاب، خود واژه انتخاب شده است؛ زیرا معادل‌هایی همانند «اثبات‌گرایی» یا «مثبت‌گرایی» در ذهن یک فیزیک‌دان معانی دیگری تداعی می‌کنند. این واژه‌ها نزد او یادآور «اثبات» به معنی «ثابت کردن» و «مثبت» علامت خاصی که متضاد آن «منفی» است می‌باشد. اما در ذهن یک فیلسوف «اثبات» بیشتر به مفهوم «ایجاب» است و متضاد آن «سلب کردن» است، همچنین «مثبت»

به مفهوم «موجب». از این رو، برخی معادل «ایجاب گرایی» را برای «پوزیتیویسم» استفاده کرده‌اند. در این کتاب واژه «پوزیتیویسم» حفظ شده است تا مفهومی که در فصل ۲۰ توضیح داده شده است، در ذهن خواننده با هر زمینه فکری به خوبی منتقل شود.

عبارت‌ها و بافت متن: در نظر نگارنده رساندن دقیق مفهوم بیشتر مهم بوده است تا ترجمه لفظ به لفظ، هرچند همواره در حفظ وفاداری در ترجمه کوشش شده است. هنگامی که ترجمه معیار باشد، ممکن است متن برای خواننده فارسی زبان نامفهوم شود. به عنوان مثال، واژه modify که برای آن در فارسی معمولاً از «تصحیح کردن» یا «اصلاح کردن» استفاده می‌شود و بیشتر تداعی کننده مفهوم «غلط گیری کردن» است، در زبان انگلیسی به معنای «ایجاد تغییرات کوچک یا جزئی در چیزی است، نوعاً به صورت بهتر کردن یا تعدیل کردن»^۱ است. برای مثال، از عبارت «اگر نظر بوهر را بپذیریم، باید قواعد بالا را اصلاح کنیم» چه مفهومی در ذهن خواننده ایجاد می‌شود؟ آیا این عبارت، به این معنا نیست که قواعد بالا اشکال دارند و کاملاً صحیح نیستند؟ در واقع مقصود نویسنده، تغییر دادن و تعدیل است؛ حتی بهتر کردن هم نیست.

قالب متن: این کتاب به صورت «تألیف و ترجمه» آماده شده است. برای اینکه خواننده بتواند مطالب ترجمه شده را از مطالب تألیف شده جدا کند. اقداماتی مانند تغییر نوع «قلم» و یا گذاشتن «ستاره» بر روی عنوان بخش‌های تألیفی صورت گرفته است (بخش‌های تألیفی با قلم B Nazanin و ترجمه با قلم B zar آورده شده‌اند).

محتوای کتاب

در این کتاب، قواعد نظری و تعابیر مکانیک کوانتومی و مشکلات نظری که این تعابیر ایجاد می‌کنند بیان می‌شوند و مورد نقد قرار می‌گیرند. در متن حاضر، نگارنده علاوه بر مطالعه منابعی که در اسپانیا در متن کتاب خود به آن‌ها ارجاع داده، از منابع دیگر نیز استفاده کرده است. از طرف دیگر، نگارنده سعی داشته است بسیاری از مبانی نظری، فلسفی و ریاضی مکانیک کوانتومی را در هنگام بیان مفاهیم مربوط ذکر کند که برای خواننده آشنا با فیزیک در فهم مطلب کمک خوبی باشد.

موضوعات مطرح شده در کتاب به شرح زیر است:

در فصول اول و دوم به بیان مفاهیم ابتدایی و پدیده‌هایی که باعث شدند مکانیک کوانتومی به وجود آید، پرداخته شده است. در ادامه، در فصول ۳ و ۴ قواعد مکانیک کوانتومی که در فرمالیزم استاندارد آن، یعنی در کتب معمولی مکانیک کوانتومی مفروض هستند، بیان می‌شوند و برخی از ایرادات آن‌ها بررسی می‌شود. سپس، در فصل ۵ قواعد مقدار میانگین و فراوانی آماری به عنوان جایگزینی برای برخی از قواعد مطرح شده در فصل ۳ عنوان می‌شوند.

این قاعده که «بردار حالت» بیان کننده حالت سیستم است در موردی خاص که در آن آنسامبلی از سیستم‌های ناب وجود داشته باشد، قابل استفاده است و هنگامی که آنسامبلی از سیستم‌های آمیخته وجود داشته باشد، آنگاه نیاز به استفاده از فرمالیزم جدید ماتریس چگالی خواهد بود که در فصول ۶ و

1. make partial or minor changes to (something), typically so as to improve it or to make it less extreme". (Oxford Dictionary Lexico).

۷ مورد مطالعه قرار می‌گیرد. بحث «جدانپذیری» و «واقعیت» مباحث مهمی هستند که در مقاله مشهور EPR^۱ با مطرح کردن آن‌ها مکانیک کوانتومی به چالش کشیده و عنوان شد که مکانیک کوانتومی کامل نیست؛ فصول ۸ و ۹ به این مهم پرداخته‌اند. با توجه به اینکه مکانیک کوانتومی نظریه‌ای آماری است و پیش‌بینی‌های آن برای آنسامبلی از سیستم‌ها صدق می‌کند، در فصل ۱۰ به بررسی این پرسش پرداخته شده است که آیا می‌توان این نظریه را برای سیستم‌های منفرد به کار برد؟

در فصل ۱۱ فرمالیزم متغیرهای پنهان مطالعه می‌شود و برخی از نقدهای وارد بر آن مطرح می‌شوند. بیان قواعد مکانیک کوانتومی از دیدگاه منطق و حساب گزاره‌ها موضوعی است که در فصل ۱۲ مطالعه می‌شود. فصل ۱۳ به بررسی مسئله پس‌بینی در مکانیک کوانتومی اختصاص داده شده است. در این فصل به بررسی این مسئله خواهیم پرداخت که آیا با دانستن حال سیستم می‌توان گذشته آن را تعیین کرد؟

در فصول ۱۴ تا ۱۸ مسئله اندازه‌گیری در مکانیک کوانتومی بررسی می‌شود و نظریه‌های مختلفی در اندازه‌گیری، مانند نظریه‌های اندازه‌گیری ایدئال، نایدئال، کلاسیک و نظریه ابزار ماکروسکوپی مورد نقد و مطالعه قرار می‌گیرند. فصول ۱۹ تا ۲۳ به نقد و بررسی نظریه‌های واقعیت، پوزیتیویسم، بوهر، هایزنبرگ، ویگنر و تعبیر چندجهانی می‌پردازند و در دو فصل انتهایی، خلاصه مطالب و نگرش کلی از مفاهیم ارائه می‌شود. به خصوص در فصل آخر، دسپانیا خود را مقداری از قالب علمی رها کرده و دیدگاه‌های خود را بیان کرده است.

سخنی با همکاران

با توجه به آشکار شدن برخی از اثرات فرهنگی و اجتماعی پیشرفت‌های علمی در یک‌صد سال گذشته مجدداً فلسفه علم، به خصوص فلسفه فیزیک و فلسفه زیست‌شناسی، در سالیان اخیر مورد توجه دانشمندان برجسته رشته‌های مختلف دانشگاه‌های اروپا و آمریکا را مطالعه کرد. این مقاله در یکی از معتبرترین مجلات علمی جهان (مجله آکادمی ملی علوم آمریکا) به چاپ رسیده است.^۲ در این مقاله، دلایل زیر برای نیاز علم به فلسفه ذکر می‌شوند: ا. واضح کردن مفاهیم علمی، ب. نقد فرضیه‌ها، روش‌ها، فرمالیزم‌ها، مفاهیم و نظریات علمی، ج. ایجاد گفت‌وگو میان علوم مختلف و د. ایجاد گفت‌وگو میان علوم و جامعه. ارجاعات متعدد به مقاله مزبور نشان‌دهنده درک این نیاز در جامعه علمی دنیاست.

بنابراین، راقم این سطور امیدوار است همکاران محترم در گروه‌های فیزیک با درک عمیقی که از فیزیک دارند در زمینه «فلسفه فیزیک» مطالعه و پژوهش نمایند تا این خلأ در کشور توسط افرادی که تصور درستی از «فیزیک» ندارند، پر نشود. خلاصه کلام اینکه فیزیک کلاسیک، کوانتوم و نسبیت را نمی‌توان از طریق کتب فلسفه علم درک کرد، بلکه آن‌ها را باید در آزمایشگاه‌های فیزیک و همچنین با

1. A. Einstein, B. Podolsky And N. Rosen, Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete? *Phys. Rev.*, 47, 1935, p.777

2. Lucie Laplanea,b,1, Paolo Mantovanic,1, Ralph Adolphsd, Hasok Change, Alberto Mantovanif,g, Margaret McFall-Ngaii, Carlo Rovellii, Elliott Soberj, and Thomas Pradeu; Why science needs philosophy, *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 116(10), 3948-3952, doi/10.1073/pnas.

حل معادلات شرودینگر، میدان اینشتین و غیره فهمید و سپس با مطالعه فلسفه علم به فهم فلسفی آن اقدام کرد.

تشکر و قدردانی

لازم است تشکر و امتنان خود را از همکار ارجمند جناب آقای دکتر جاویدان، ویراستار علمی کتاب، و همچنین مدیران و کارشناسان محترم دانشگاه فردوسی مشهد که چاپ کتاب را میسر ساختند ابراز دارم، به ویژه: مدیر محترم نشر آثار علمی دانشگاه فردوسی مشهد، آقای دکتر حسین صابری، و کارشناسان محترم نشر، آقایان قندهاری، نخعی و قاسمی و خانم امیرزاده و اعضای محترم کارگروه نشر دانشگاه فردوسی مشهد. همچنین صمیمانه سپاسگزار کلیه کسانی هستم که در فرایند آماده سازی و چاپ این کتاب همکاری کردند.

سید مجید صابری فتحی

گروه فیزیک و هسته پژوهشی مطالعات میان رشته‌ای هستی‌شناسانه

دانشگاه فردوسی مشهد

زمستان ۱۳۹۹

مقدمه چاپ مجدد ویراست دوم

اصولاً نسخه فعلی این کتاب، چاپ جدید ویرایش دوم سال ۱۹۸۸ میلادی است که خود آن فقط انتشار مجدد ویرایش اصلی بود. باوجود این فاصله زمانی طولانی، به نظر من می‌رسد که منصفانه است که هنوز هم این کتاب هسته سخت پیشرفت‌های مفهومی تولیدشده توسط فیزیک کوانتومی و مسائل ناشی از آن‌ها را دربر می‌گیرد. به ویژه تحولات اخیر، عمومی‌ترین نتیجه‌گیری از کتاب را برهم نمی‌زند، یعنی اینکه ^۱ انبوه‌گرایی (اتم‌گرایی ماده‌گرایانه) مرده است، ب. جداپذیری را نمی‌توان به عنوان خاصیتی مربوط به واقعیت مستقل از ذهن نگه داشت و ج. به درستی علم احتمالاً به خودی خود ابزاری کافی برای دستیابی کامل به چنین واقعیتی نیست، هرچند که روابط درخشان میان پدیده‌های مشاهده‌شده را نشان می‌دهد. به باور من، دو نکته «ا» و «ب» از بررسی‌های دو بخش سه (جدانپذیری کوانتومی) و چهار (نظریه‌های اندازه‌گیری) کتاب به طور قانع‌کننده‌ای گزارش شده است. درمورد نکته «ج»، دو مورد «ا» و «ب» همراه با سایر بخش‌ها (به ویژه پرسش‌های مربوط به نظریه نسبیت)، محتمل بودن آن را بسیار عالی انجام می‌دهد (بخش پنجم را ببینید).

اما این بدین معنا نیست که تحولاتی که پس از نگارش کتاب رخ داده نامربوط است. بالعکس، برخی از آن‌ها مانند «اثر کوانتومی زنو»^۲ شگفت‌آور و بسیار جالب هستند. برخی دیگر، پرسش‌هایی را که در بالا ذکر شد، واضح‌تر می‌کنند. به ویژه، نظریه مشهور همدوسی^۳ که نشانه کاملاً مهمی از جهانی بودن قواعد کوانتومی ایجاد کرد. باوجود این، برخی دیگر به دلیل بسیار متفاوت ارزش مطالعه کامل دارند، بدین دلیل که توسط بعضی از طرفداران آن‌ها به عنوان وسیله‌ای ممکن برای فرار از حداقل یک نتیجه‌گیری بیان‌شده در نظر گرفته شدند: همانند بازگرداندن جداپذیری در فیزیک کوانتومی. برای مثال، در یک زمان، مورد نظریه‌های تاریخ‌های سازگار^۴ توسط گریفیتس، گلزمان و هارتل، اومنز^۵ و غیره ایجاد شد. سرانجام نشان داده شد که درواقع چنین بازگشتی به جداپذیری صورت نمی‌گیرد. برای خلاصه کردن این مباحث - و به طور گسترده‌تر، برای بررسی پیامدهای همه این تحولات اخیر - من در سال ۱۹۹۵ میلادی کتاب جدیدی با عنوان واقعیت مستور^۶ نوشتم که محتوای آن با عنوان فرعی آن توضیح داده شده است: تجزیه و تحلیل

۱. انبوه‌گرایی (multitudinism) رهنمای است که بر اهمیت بیشتر کثرت (جمع) بر فرد تأکید دارد.

2. Quantum Zeno Effect

3. Decoherence

4. Consistent Histories Theories

5. Griffiths, Gell-Mann and Hartle, Omnes

6. Veiled Reality

مفاهیم کوانتوم مکانیکی حاضر. از جمله موارد دیگر، این کتاب شامل شرح مفصلی از پارادوکس زنو؛ وابستگی خروجی در مقابل پارامتر مستقل؛ شکل‌های مختلف قضیه بل؛ نظریه همدوسی؛ دشواری «و-یا» هنوز مسئله نظریه اندازه‌گیری کوانتومی است، حتی هنگامی که واهمدوسی در نظر گرفته می‌شود؛ مسائل گوناگونی که در هنگام تلاش برای توافق فروپاشی کوانتومی با نظریه حالت‌های وابسته ملاحظه می‌شوند؛ نظریه‌های مختلف تعبیری هستی‌شناختی، ویژگی‌های زیبای آن‌ها و معایب آن‌ها؛ و نکته آخر، مشکلات فلسفی ناشی از همه این‌ها به وجود می‌آید.

کتاب واقعیت‌مستور را باید مکمل مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی دانست که با همین روایت نوشته شده است (فصل‌های مقدمه‌ماتی عملاً در این دو کتاب یکسان است) و برای کسانی مفید است که «به دانستن» جنبه‌های پیشرفته‌تر تحولات امروز نیاز دارند. از طرف دیگر، آنالیزهای مفصلی را شامل می‌شود که ممکن است خواندن آن را برای افراد غیرمتخصص کمی سخت کند. مفاهیم بنیادی مکانیک کوانتومی خوانندگان خود را مستقیماً با خصوصیات اساسی مشکلات موجود در تماس قرار می‌دهد و همچنین تعدادی از پرسش‌ها را تجزیه و تحلیل می‌کند. به عنوان مثال، نقش «منطق کوانتومی» غیربولی که در کتاب اخیر (واقعیت‌مستور) بحث نشده است. از این نظر، این کتاب باید همان اندازه مفید باشد که ممکن است بیست سال پیش مفید بود.

سخنی در مورد ایده هدایت‌کننده این کتاب، مکانیک کوانتومی می‌تواند به صورت اصول موضوعه فرمول‌بندی شود که به خاطر شفاف‌سازی، انجام این کار کاملاً مناسب است، اما در این اصول موضوعه، باید به گونه‌ای دقیق و کلی «قواعد بازی» رعایت شود و برای پیش‌بینی آنچه مشاهده خواهد شد، به کار روند. این تفاوت با مکانیک کلاسیک وجود دارد که اصول موضوعه آن (قوانین نیوتن و بقیه) به سادگی به عنوان گزاره‌های مربوط به ساختار برخی واقعیت‌های مستقل از ذهن بیان می‌شوند. این یک فکت است که تلاش برای انجام همان کارهای مکانیک کلاسیک، در فیزیک کوانتومی به سرعت به سردرگمی مفهومی منجر می‌شود («آیا توابع موج واقعی هستند؟»، «آیا فروپاشی واقعی است؟» و غیره)، درحالی‌که در مقابل اگر به عنوان مجموعه‌ای از قواعد پیش‌بینی در نظر گرفته شوند، مکانیک کوانتومی کاملاً واضح است. بنابراین، قواعد موردنظر باید همچنان که هستند در نظر گرفته شوند، به صورت آنچه که در فیزیک کوانتومی محکم‌ترین است. این دلیلی واقعی این موضوع است - و نه به دلیل وفاداری پیشینی به پوزیتیویسم، تجربه‌گرایی یا آنچه که نیست! - که در اینجا شروع فقط با بیان این قواعد پیش‌بینی‌کننده و بررسی پیامدهای آن‌ها توصیه می‌شود. از این جهت که هیچ‌گونه تبعیتی از پدیدارشناسی صورت نمی‌گیرد، البته براساس برخی واقعیت‌های بنیادی، مسئله تعبیر قواعد نیز قابل توجه است. درواقع به معنای واقعی، چنین مطالعه‌ای هدف کتاب حاضر است. اما فقط مرحله تجزیه و تحلیل‌های مربوط باید پس از تصحیح قواعد و بررسی قواعد انجام شوند.

توجه داشته باشید که دیدگاه توضیح‌داده‌شده، دقیقاً موضوعی است که آزادی حداکثری را در مورد

مسائل تعبیری به ما می‌دهد؛ زیرا هرگونه پیش‌قضاوت پیشینی را نسبت به آنچه واقعیت را تشکیل می‌دهد، منع می‌کند. ازاین‌رو، از همان ابتدا در درون آن مجاز نیستیم واقعیت را به صورت امواج، ذرات یا «موج‌ذره‌ها»^۱ یا غیره تصوّر کنیم. هر روش تفکر درباره واقعیت، فقط یک امر پیشینی قابل‌پذیرش است به شرطی که در انتها معلوم شود که با پیش‌بینی‌های مشاهده‌پذیر منتج از قواعد پایه کوانتومی سازگار است. اما همان‌گونه که ملاحظه خواهد شد، برای تحقق این شرط، تلاش زیادی نیاز است و چشم‌اندازهای زیادی برای آن وجود ندارد. به درستی، این کتاب نشان می‌دهد که چنین رهیافتی به آرامی به ایده‌های کاملاً مشخصی درمورد مبانی مفهومی علم فوق‌العاده قدرتمندی منجر می‌شود که مکانیک کوانتومی نامیده شده است.

۱. موج‌ذره (Wavicle) ترکیب ابتدا و انتهای دو واژه (Waves) و (particle) است و به موجودی اطلاق می‌شود که هر دو خاصیت را توانان دارد، مانند الکترون.

Press.um.ac.ir

مقدمه ویراست دوم

هنگامی که من برای اولین بار با پدرو^۱ آشنا شدم، جنبش محیط زیستی هنوز در اولویت قرار داشت. فکر می‌کنم که ما برای دفاع از برخی سواحل مدیترانه با هم در راهپیمایی بودیم. اگر ما آنجا نبودیم، تبادل نظر بین ما نبود. خیلی زود فهمیدیم که هر دو فیزیک دان هستیم و معلوم شد که او چاپ اول (و مقدماتی) کتاب حاضر را خوانده است.

پدرو به ایده‌های کلی علاقه داشت. در روزهای بعد، او درباره پرسش‌ها، قضاوت‌ها و حدس‌های خود به من گفت. چنین تصورات «نیمه پخته» به راحتی نوشته نمی‌شود. با وجود این، اجازه دهید این کار را انجام دهم. شاید کاملاً تصادفی نباشد که این پرسش‌ها و نظریات، هم انگیزه کار حاضر و هم برخی از بلندپروازانه‌ترین (و افسوس!) - و همچنین غیرقابل اطمینان‌ترین - نتیجه‌گیری آن را منعکس می‌کنند. ظاهراً امروزه در دنیای فیزیک چندین پدرو وجود دارد که از نظر دیدگاه‌های مهم یا جزئی همه متفاوت از همدیگر هستند. این رساله مسائل آن‌ها را تصویر می‌کند.

ریاضیات و فیزیک

پدرو با یادآوری اینکه یک اجماع نسبتاً کامل در بین فیزیک‌دانان در مورد استفاده «عملی» از الگوریتم نظری وجود دارد، از جمله روش‌های پیش‌بینی نتایج تجربی جدید، شروع کرد. از طرف دیگر، او همچنین گفت که دیدگاهی که این کتاب حاضر است آن را به اشتراک بگذارد، یعنی این عقیده که چنین توافق عملی کاملاً وجود دارد، عملاً تفاوت‌های قابل توجهی را پنهان می‌کند. او خاطر نشان کرد حتی در میان نظریه پردازان، پدیدارشناسان^۲ و اصول موضوعه‌شناسان^۳ از هم جدا می‌شوند. او به ویژه، بر وجود عده بزرگی از فیزیک‌دانان تأکید کرد که «عملگرایی سرسخت» هستند که به نظر آن‌ها نقش نظریه پرداز صرفاً در تلاش برای ایجاد ارتباط داده‌های تجربی جدید به داده‌های بزرگ تر قدیمی است. با وجود این، پدرو ادعا کرد که این قطعاً نظر شخصی وی در مورد علم نیست. برای او حقیقت علمی چیزی غیر از مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های فنی از چنین نوعی است.

وی گفت: «اکنون» آیا این بدان معنی است که باید اصول موضوعه گرا بود؟ او ادعا کرد که چنین نیست. اصول موضوعه گرا این عقیده را دارد - یا حداقل، باید آن را داشته باشد - که «درک عمیق از آنچه

1. Pedro
2. Phenomenologists
3. Axiomatists

در ریشه‌های فیزیک مدرن (مکانیک کوانتومی و تبعیت کننده‌های از آن) نهفته است فقط به تلاش برای الگوریتم‌های ریاضی کلی‌تر نیاز دارد. استفاده محض از مورد اخیر، تمام ماده اصلی این درک را می‌دهد که ما توانمند هستیم. بنابراین، هر جمله‌ای که به‌طور زبانی واضح بیان شده باشد و بدون ابزار فرمول‌بندی ریاضی باشد، صرفاً گفتمانی غیرضروری است^۱. پدرو این گزاره را رد کرد. او گفت فرمول‌بندی ریاضی از تنوع پیچیده‌تری برای فیزیک ضروری است، اما باید به‌طور کمی در جست‌وجوی مفاهیم به‌طور فزاینده‌تر تصحیح شده بود. برای ترغیب بیشتر من، او خاطرنشان کرد که این تصور اینشتین از علم بوده است، همان‌گونه که دربارهٔ ماخ^۲ ذکر کرده است: «عمل او [ماخ] به‌ویژه سالم بود؛ زیرا او این مسئله را روشن کرد که مهم‌ترین مسائل فیزیکی از نوع ریاضی قیاسی نیستند، بلکه مربوط به مفاهیم بنیادی هستند» (مکاتبات اینشتین و بسو^۳).

من پرسیدم «اما اگر ریاضی باید چیزی را تکمیل کند، آیا نباید با منطق مرسوم باشد؟» پدرو اطمینان داد که برخی تلاش‌های فوق‌العاده جالبی در این راستا انجام شده است. درواقع، او حتی از من خواست که در این نسخه جدید، بحثی از آن‌ها را قرار دهم. متأسفانه من توانسته‌ام این کار را فقط با روشی بسیار جزئی و مختصر انجام دهم (به فصل ۱۲ مراجعه کنید)؛ اما من در فصل سعی کردم حداقل یک نکته را در آن مورد تأکید قرار دهم: اینکه یک رهیافت در راستای این سطور می‌تواند برای تعمیم آنچه که در اینجا «جداناپذیری» نامیده می‌شود (سایر نویسندگان آن را «ناموضعی» می‌نامند) استفاده شود. از طرف دیگر، پدرو به من خاطرنشان کرد که نخستین تعمیم که تاکنون از جداناپذیری «آشکار» مربوط به مکانیک کوانتومی «ارتودوکس» صورت گرفته است، مربوط به نظریه‌های متغیرهای پنهان بود و این نتیجه مهم با استفاده از منطق مرسوم به دست نیامد. در عوض، آن به عنوان یک نتیجه از تجزیه و تحلیل ابتدایی ساخته شده با ابزار مرسوم ریاضی فیزیک همراه با مفاهیم واضح پدید آمده است (نگاه کنید به فصل ۱۱).

فیزیک و دیدگاه‌های موجود

در یک بعد از ظهر، پدرو رازی را گفت و تعجب شدید خود را برای من توصیف کرد که در هنگام کشف وجود مسائل معرفت‌شناسی مدرن تجربه کرده بود. در دانشگاه استادان - طبق معمول - چنین حقایق را با دقت پنهان کرده بودند. او گفت آن‌ها بهانه‌هایی داشتند. چنین مواردی را می‌توان به‌طور مفید فقط برای دانشجویان دوره تحصیلات تکمیلی معرفی کرد و به صورت یک قاعده، این دانشجویان، بیشتر به پژوهش‌های آزمایشگاهی و یا ریاضی تمایل دارند تا تلاش برای تأمل در مبانی و کلیات. در نتیجه، قبلاً پدرو این صلاحیت را داشت، او در کاری در نظریه گروه و ماتریس S فهمید که (با یأس واقعی) در ادبیات موجود، بعضی از ایده‌هایی که او همیشه صحیح دانسته است با فیزیک مدرن که در آن آموزش دیده

1. Mach
2. Besso

است، سازگار نیست. او گفت تا آن زمان قانع شده بود که وقتی متافیزیک قدیمی خدایان، پری‌ها و شیاطین سرنگون شده‌اند، این امر به هیچ وجه با متافیزیک دیگری جایگزین نشد، بلکه صرفاً با علم عینی جایگزین شد. اما بعد ناگهان فهمیده است که این موضوع بعد از همه این‌ها صدق نمی‌کند. او فهمیده بود که او و اکثر افراد دیگر نیز ناخودآگاه به متافیزیک دیگری، یعنی اتم‌گرایی دموکریتوس^۱، به مفهوم فلسفی آن اعتقاد داشته‌اند و آنچه مهم‌تر است، این است که مجموعه‌ای از ایده‌های زیربنایی متافیزیک (عنیت قوی به علاوه جدایی‌پذیری و غیره، به فصل‌های ۱۱، ۱۲ و ۲۰ مراجعه کنید) که امروزه نشان داده می‌شود، به نوعی اشتباه است؛ به گونه‌ای که تقریباً جایی برای شک به آن باقی نمی‌گذارد. این شوک بود که او متوجه شد این دیدگاه محبوب بشر «امروزی» اصلاً «به‌روز» نیست و در نتیجه او مجبور شده تا کل نظر خود را تغییر دهد.

قبل از این، پدرو ادامه داد که او بدون اینکه هیچ فکری به معرفت‌شناسی کند، کار خود را ادامه داده بود و در صورت لزوم (مثلاً، اغلب)، روش‌های عمل‌گرایی و پوزیتیویسم منطقی را استفاده کرده بود. به طور خاص، او غالباً به مفهوم اندازه‌گیری، به معیار سودمندی و مواردی از این دست اشاره می‌کرده است و بادقت از کلمات غیرواقعی مانند «وجود» و «واقعی» خودداری کرده بود. اما این فقط به خاطر تقلید از بزرگان و معرفی دستورالعمل‌های فنی صحیح بود. او هرگز در مورد آن‌ها فکر نمی‌کرد. با وجود این، او با این ایده احساس امنیت کرده است که در آخر راه تمام آنچه که ضرورتاً مبهم بود، با مفهوم کلی یک انبوه‌گرایی «آشکار» مطابقت داشته است. همان گونه که در فصل ۱۹ نشان داده شده است، منظور او از این کلمه این است که هر منظره‌ای از جهان که در نظر گرفته شود، در نهایت از تعداد زیادی قسمت بسیار ساده تشکیل شده است که تمام این خصوصیات به صورت موضعی به آن‌ها متصل است. باور ناگفته او این بود که هر آنچه پیدا شود، نمی‌تواند در این تصویر جا بگیرد و خود تصویر در خارج از حوزه بررسی او قرار دارد. چنین باوری به او پیچیدگی برتری نسبت به هر چیزی داده بود که ممکن است فلسفی به نظر برسد. اما اکنون او جایگزینی برای چنین امنیتی ندارد. به طور خاص، همان گونه که گفت، او همچنین نمی‌تواند (حداقل بدون نقد) این نظر را بپذیرد که یک فرمالیزم صرف ریاضی می‌تواند جایگزین قابل قبولی برای متافیزیک سابق باشد. امروزه، چنین فرمالیزمی همواره به اندازه‌گیری‌های بشر (فصل ۱۴ تا ۱۸) اشاره می‌کند (به طور ضمنی یا غیر آن)، به گونه‌ای که این نگرش چیزی جز یک ایدئال‌گرایی ناگفته و مبهم را به وجود نمی‌آورد. این بدان معنی است که یک انتخاب فلسفی را به طور ضمنی و بدون آنکه متوجه شود، انتخاب کرده بود! تجربه قبلی او باعث می‌شود که از این امر اجتناب کند.

پدرو ادامه داد. بنابراین، این چنین است که من متقاعد شدم که مطالعه جدی فلسفه علم ضروری است. در نتیجه، من کتاب‌های زیادی را خوانده‌ام که من را از پیشرفت‌های چشمگیر در این زمینه آگاه کرد. البته آنچه در آنجا آموختم، فقط در چند جمله نمی‌توانم خلاصه کنم. نکات برجسته نظریه‌های پیچیده، واقعیت

1. Democritian

علمی و حقیقت علمی بود که توسط پوزیتیویست‌ها و پیروان آن‌ها ساخته شده است. منظور نظریه‌هایی است که در آن‌ها واقعیت علمی به عنوان یک ساختار در نظر گرفته می‌شود و در آن‌ها حقیقت علمی دیگر به عنوان «کفایت عقل ما به واقعیت ابتدایی پیش از وجود»، مانند نظریه‌های قبلی تلقی نمی‌شود، بلکه به عنوان نوعی خلقت، صدق معیارهای تأییدپذیری، سازگاری و غیره با تأکید بر نقش مشاهده و عمل انسان در تعاریف دقیق از واقعیت و حقیقت است، درواقع این مفاهیم کاملاً با یقین منعکس‌کننده تکامل علم مدرن هستند؛ به‌ویژه آن‌ها مسیری طولانی را طی می‌کنند و به نظر من در هنگام نگه‌داشتن واقعیت متعالی چیزها، مانند نظریه‌های قدیمی، به‌صورت راه‌حل برخی از مشکلات مفهومی مکانیک کوانتومی (به‌عنوان پارادوکس) ظاهر می‌شوند.

از طرف دیگر، من همیشه نگران این بودم که به نظر می‌رسد مشکلات واقعی و ابهاماتی در مفاهیم پوزیتیویسم و نظریه‌های مربوط به آن (ابزارگرایی، عمل‌گرایی و غیره) ایجاد می‌شود. من نیازی به توصیف ماهیت این مشکلات و ابهامات ندارم؛ زیرا آن‌ها دقیقاً مواردی هستند که شما خودتان با جزئیاتی از آن‌ها یادآوری کرده‌اید (فصل ۲۰). مسلماً بسیاری از مشکلات موردبحث چیز جدیدی نیستند و حداقل به‌طور کلی به‌وجود آمده و توسط پوزیتیویست‌ها بحث شده‌اند. باوجوداین، بدون شک ظهور مکانیک کوانتومی آن‌ها را واضح‌تر کرده است. به تبع آن، هیچ کدام از کتاب‌هایی که خوانده‌ام هرگز راه‌حل‌هایی ارائه ندادند که واقعاً من را راضی کند. علاوه براین، من با این ملاحظات موافق هستم که مخالفان پوزیتیویسم گاهی اوقات بیان کرده‌اند که طبق نظر آن‌ها، فلسفه موردنظر، به‌طور کلی از طرح پرسش‌های جدید طرفداری نمی‌کند. این امر بدین دلیل است که به‌طور معمول، در نگاه اول پرسش‌هایی که اساساً جدید هستند (ازاین‌رو که راه‌های تأمل علمی را باز می‌کنند) به نظر نمی‌رسند که مطابق معیارهای پوزیتیویسم معنی‌دار باشند؛ زیرا روش‌های مربوط به تأیید و «معلوم» قرار دادن آن‌ها به دلیل جدید بودن آن‌ها مانع از تصوّر ماست. ازاین‌رو، پوزیتیویسم، همان‌گونه که درحال حاضر در کاربرد روزانه ما مورد استفاده قرار می‌گیرد، فیزیک را ناب‌نگه می‌دارد؛ اما درعین حال گرایش دارد که پیشرفت خود را افقی نگه دارد. درواقع، یکی از اصلی‌ترین مسائل که در این علم با آن روبه‌رو هستیم این است که چگونه از پوزیتیویسم فراتر برویم، به‌گونه‌ای که به داستان‌های علمی تخیلی منجر نشود.

به همین دلایل و برخی دیگر، مطالعات من درباره ادبیات معرفت‌شناسی موجود (که عمدتاً بر مبنای پوزیتیویسم است) قطعاً مشکلات من را حل نکرده است و من مجبور شدم ادامه دهم و خوشحال شدم که چندین فیزیک‌دان آن را در مجلات علمی منتشر کرده‌اند؛ تحقیقاتی که کاملاً فراتر از مرزهای تأییدپذیری و مواردی ازاین‌دست بود که توسط پوزیتیویسم تحمیل شد.

پس چه نامی باید به بررسی‌های مربوط داده شود؟ آیا آن‌ها علم هستند یا فلسفه؟ این یک امر معنایی است و بنابراین مقدماتی نیست. اگر دانشمند اصرار دارد، آن‌ها را «فلسفه» بنامد. پس آنچه که او آن را «علم» می‌نامد، فقط مجموعه‌ای از قواعد است که به هم متصل هستند. مشاهدات گذشته برای پیش‌بینی

آینده، و دانشمند کاملاً آزاد است که از این طریق مفهوم این واژه را محدود کند. از طرف دیگر، محدود کردن مفهوم کلمه «فلسفه» نیز به همان اندازه معقول است، به گونه‌ای که بسیاری از متفکران باور داشتند که می‌توانند دیدگاه‌هایی (درست یا غلط) را به‌طور مستقیم و بدون کمک تجربه خارجی شرح دهند. پس بررسی انجام‌شده فلسفه نیست. اما آن‌ها هنوز هم می‌توانند مفهوم داشته باشند. برای دادن یک مثال ابتدایی اما واضح، فرض کنید که در بعضی از مراحل تنها راه ممکن برای متحد کردن فیزیک با استفاده از نظریه‌ای است که به پیش‌بینی جدید منجر نمی‌شود. آیا این نظریه فلسفه خواهد بود یا یک علم؟ تردید مقبول است. از آنجا که پرسش‌ها از روش‌ها مهم هستند، شاید انتخاب معقول‌تر این باشد که مادامی که از فکت‌ها و روش‌های علمی استفاده می‌شود، چنین نظریه‌هایی را «علمی» بنامیم. بنابراین از آنجا که نظریه‌های موردنظر قابل تصور است، می‌توان ادعا کرد که دامنه علم بزرگ‌تر از آن چیزی است که در ذهن عمل‌گرای اکثر دانشمندان قرار می‌گیرد. درواقع، به بخش بزرگی از قلمروهایی گسترش می‌یابد که قبلاً به فلسفه عمومی نسبت داده می‌شد.

اتفاقاً این دلیل خوبی برای آشنایی با آثار فیلسوفان عمومی^۱ (کسانی که معرفت‌شناس نیستند) برای ماست، حتی برای توسیع نظریات ما ضروری است. باوجود این، نباید ما را مجبور کند که زبان آن‌ها را اتخاذ کنیم، به‌ویژه زبان کسانی که کم‌وبیش معاصران ما هستند. به‌طور واضح یا صریح، بسیاری از فیلسوفان معاصر به‌عنوان یک واقعیت پذیرفته‌اند که هر حقیقت فلسفی دارای ابهام اساسی است که مانع از بیان آن می‌شود، مگر از طریق گزاره‌هایی که می‌توانند چندین معنا داشته باشند. همان‌گونه که توسط منتقدان آن‌ها گفته شده، تاحدودی ناخوشایند است، این فیلسوفان عمومی «از زبانی که دقیقاً برای همین منظور ایجاد شده است سوءاستفاده می‌کنند». این شیوه در دوران اخیر توسط بسیاری از زبان‌شناسان، روان‌کاوها و ایدئولوژیست‌های تخصص‌های مختلف تقلید شده است و درمورد کلیات می‌نویسند. بدون تردید، متن‌های آن‌ها با دشواری دسترسی روبه‌رو می‌شوند که غالباً به‌طور درست یا غلط با غنای واقعی فکر شناخته می‌شوند. به‌دلایل اخلاقی (ما ممکن است تقریباً بخواهیم بگوییم!) چنین زبانی نباید توسط یک دانشمند مورد استفاده قرار گیرد. همان‌گونه که قبلاً تأکید شد، گروه اخیر باید از روش‌های خاص خود استفاده کنند. به‌همین دلیل، استدلال او ممکن است کاملاً واضح به‌نظر برسد نسبت به استدلال یک فیلسوف حرفه‌ای متوسط و شاگردانش. اما باید توجه داشت که بالعکس، روش‌های قیاسی گروه ذکرشده غالباً برای دانشمندان، ابتدایی به‌نظر می‌رسند. درحال حاضر، این مشکلات ارتباطی متأسفانه باید پذیرفته شود.

در شب بعد، پدر و یک بار دیگر مسئله کلی چگونگی دورتر رفتن از پوزیتیویسم را مطرح کرد. متفکرانی که حوزه علمی آن‌ها کاملاً در قلمرو پوزیتیویسم قرار دارد، این مسئله را مشکل متافیزیک فراتر از فیزیک می‌نامند. پدر و گفت بهترین شهادت برای اهمیت آن، مقدار زیادی اثر در این زمینه است که در

1. General philosophers

گذشته به وجود آمده است و هنوز هم نوشته می‌شوند. اما او همچنین اظهار داشت که از نظر فیزیک دانان امروزی، این آثار به‌طور کلی گمراه‌کننده هستند. وی نظریات خود را به‌شرح زیر ارائه داد.

نخست، او عنوان کرد: ما دانشمندان باید این واقعیت را تصدیق کنیم که برخی از فیلسوفان گذشته «شهود» نتایج فعلی ما بوده‌اند. مسلماً افرادی مانند دکارت، کانت و حتی هیوم بسیاری از چیزهایی را گفتند که اکنون می‌دانیم مشکوک یا حتی نادرست هستند. اما برخی از اظهارات منفی آن‌ها کاملاً درست بوده است. من به‌خصوص به شک و تردیدهایی اشاره می‌کنم که آن‌ها بیان داشتند مبنی بر اینکه هرگونه متافیزیک ساده و بی‌تکلف از واقعیت می‌تواند در درازمدت درست باشد. انبوه‌گرایی، به‌ویژه اتم‌گرایی انبوه‌گرا که قبلاً به آن اشاره کردیم، نمونه‌ی اخیر چنین متافیزیکی ساده‌انگارانه بود. بنابراین، تاریخ ظهور و سقوط آن، تأیید مناسب بودن شبهات موردبحث را نشان می‌دهد. به‌طور مشابه، وقتی بعضی از بودائی‌ان ادعا می‌کردند که مکان و زمان - همان‌گونه که ما آن‌ها را در نظر می‌گیریم - واقعاً وجود ندارند، یا وقتی کانت ادعا می‌کند وجودهای اخیر (مکان و زمان) فقط حالت‌هایی از حساسیت^۱ ما هستند، حدس‌های این متفکران در پرتو فیزیک کوانتومی و جداناپذیری، به‌صورت گذشته‌نگرانه^۲ به‌نظر ما درجهت صحیح بوده است. اما پرسش به‌شرح زیر است. از یک‌طرف، ما آماده هستیم تا فراتر از ارتودوکسی پوزیتیویسم برویم که ساده‌ترین راه برای انجام این کار در نظر گرفتن این نکته است که مشاهدات انسانی به‌عنوان معیارهایی ارائه می‌شود، اما نه به‌عنوان تعریفی از واقعیت و حقیقت. همان‌گونه که در فصل ۲۰ موردبحث قرار گرفته است، به‌نظر می‌رسد این ابهام عمده در این آموزه‌ها برطرف می‌شود و درعین حال هر «ایدئال‌گرایی پنهان» را دور می‌کند. این همچنین دلالت دارد که «چیزی» (اجازه دهید از آن به‌عنوان «واقعیت» یاد کنیم) وجود دارد که به مشاهدات یا اراده‌ی انسان تقلیل نمی‌یابد. از طرف دیگر، ما مانند بسیاری از فیلسوفان گذشته تصدیق کرده‌ایم که چنین واقعیتی وجود دارد که توسط یک متافیزیک ساده و بی‌تکلف ساخته شده با مفاهیم آشنا قابل توصیف نیست. آیا می‌توانیم امیدوار باشیم که حداقل برخی خصوصیات کلی واقعیت را بدانیم و اگر چنین است، آن‌ها چه هستند؟

در این مرحله، پدر و ادامه داد که به‌عنوان دانشمند، ما باید نگرشی جالب، اما عمیق با توجه به بررسی فلسفی فرض کنیم. او گفت اکنون من به‌ویژه در مورد تحولات فلسفی «ناب» (یعنی غیر معرفت‌شناسی) فکر می‌کنم که در دوران ما رخ داده است. این تحولات شکل‌های مختلفی را به خود اختصاص داده‌اند که مرتبط اما متفاوت هستند. بنابراین توصیف و نقد کردن آن‌ها به روشی که دقیق و منصفانه باشد بدون اینکه زیاد طول بکشد، تقریباً غیرممکن است. باوجوداین، نوعی اولین تقریب از یکی از رایج‌ترین تمایلات عمومی آن‌ها می‌تواند حاصل شود. برای این منظور، ممکن است مثلاً عقایدی را در نظر بگیریم که در اوایل قرن نوزدهم پدیدار شده است که به‌نوعی دارای نظم و هماهنگی ظاهری محض هستند که متعلق به

۱. حساسیت، انفعال حسی، حس‌پذیری معادل‌های واژه «sensitivity» است (بابایی، ۱۳۸۶).

قلمرو پدیده‌ها یا به عبارت دیگر، پیش‌بینی‌هایی از ذهن ماست. درحالی که بالعکس، «واقعیت ابتدایی»، «شیء واقعی» که هرچیزی ممکن است باشد، توسط تضادها اداره می‌شود.

به‌طور گذشته‌نگر می‌توان درک کرد که چرا چنین دیدگاهی به‌عنوان سنگ بنای مفهوم جهان ازسوی تعداد قابل‌توجهی از افراد، عمدتاً در محافل روشن‌فکری و ادبی ساخته شده است. به‌نظر می‌رسد مبتنی بر دو ایده جذاب است که (متأسفانه) سوء تفاهم نیز هستند. موضوع اول مربوط به معنای واژه «تضاد»^۱ است و این موضوع بسیار گسترده است که پیشنهاد می‌شود فعلاً آن را کنار بگذاریم. مورد دوم «شهود»^۲ است (هیچ‌گاه کاملاً صریح بیان نشده است، اما در تولد تراژدی نیچه و در بعضی از آثار انگلس و دیگران شفاف است) که مطابق آن واقعیت ابتدایی باید به‌نوعی با زندگی بدوی/انسان مشخص شود یا با آگاهی پیش‌منطقی^۳، مفهوم تضادها پس از آن پیروی می‌کند؛ زیرا آگاهی پیش‌منطقی درواقع تحت سلطه تضادهاست (که اتفاقاً ممکن است از نظر عاطفی دارای ارزش عاطفی بالایی باشد). اما گفته شده «شهود» کاملاً بحث‌برانگیز است. برای حمایت از آن، گاهی اوقات از شوپنهاور نقل و قول می‌شود. درواقع، اگر به‌معنای واقعی کلمه، به دیدگاه نهایی بیان‌شده توسط همان عنوان کتاب مشهور شوپنهاور، جهان همچون بازنمایی و اراده به زندگی^۴، پایبند باشیم، ممکن است شهود یادشده را یک حقیقت بزرگ بدانیم. مشکل این است که متفکرانی که بیشترین نفوذ در گسترش ایده موردبحث (یعنی این عقیده که واقعیت ابتدایی با تضادها اداره می‌شود) را داشتند، به‌طور کلی با ایدئال‌گرایی فلسفی موافق نبودند که بدیهی است زیربنای تصوّر شوپنهاور است. بنابراین درک این مسئله بسیار دشوار است که چگونه آن‌ها می‌توانند ادّعای خود را به‌طور مداوم اثبات کنند. درواقع، ما نمی‌توانیم به‌طور کلی این حدس را کنار بگذاریم که چنین ایده‌ای برای همه آن‌ها صرفاً یک شهود بدون تحلیل (یا کاملاً مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفته است) باقی مانده است. احتمالاً دخالت آن در نظام تعصبی^۵ اکثر روشن‌فکران زمان ما، حداقل تاحدی، ناشی از پدیده‌ای از نوع مشابه است. این ایده از نظر عاطفی کاملاً جذاب است. همان‌گونه که ملاحظه کردیم، می‌تواند نوعی تأیید مبتنی بر شرایط ایدئال‌گرایی ارائه دهد و این واقعاً توسط نویسندگان بزرگ گذشته که به‌نوعی این اصل موضوعه را پذیرفته بودند، تأیید شد. برای بعضی از ما که ایدئال‌گرایی را رد می‌کنیم، این وسوسه می‌تواند بسیار خوب باشد که به‌خاطر سپرده شود که ایده موردنظر (أ) جذاب است و (ب) تأییدی را دریافت کرده است و فراموش می‌کنیم که این تأییدها بر چه مبنایی بنا شده‌اند. اما به‌محض اینکه از سازگاری ذاتی در چنین نگرشی آگاه شدیم، دیگر نمی‌توانیم آن را حفظ کنیم.

1. Contradiction

2. Intuition

3. Prerational

4. The World as Representation and Will-to-Live

5. Dogmas

به‌ویژه، پدر و ادامه داد این مسئله باعث می‌شود که من دربارهٔ بسیاری از آنچه که طرفداران ماده‌گرایی دیالکتیکی در مورد مسئلهٔ واقعیت نوشته‌اند، مشکوک باشم. هیچ مسئله‌ای وجود ندارد که ما دو نفر در اینجا و اکنون در یک بررسی منظم و انتقادی از آن رهنامه (دکترین)، به آن تسلیم شویم! با وجود این، با توجه به تأثیر قابل توجه آن بر تصوّرات بسیاری از انسان‌ها، از جمله برخی دانشمندان، می‌خواهم به شما بگویم که چرا من شخصاً نتوانستم در آن راه‌حلی برای مشکلات خودم پیدا کنم. دلیل اصلی این است که در روشی که من فقط توصیف کرده‌ام آن ناسازگاری دارد. به عنوان مثال، من بسیاری از کتاب‌های سخت (قدیمی و مدرن) را خوانده‌ام که به‌طور جنجالی تضادهای سرمایه‌داری یا جوامع را به‌طور کلی توصیف می‌کنند و این‌ها با تعمیم گسترده هستند. قانون تضاد (یا نفی، همان‌گونه که بعضی اوقات آن را مطرح می‌کنند) به عنوان یک قانون اصلی جهان شمرده می‌شود. در حقیقت، استدلال‌های انتزاعی تر و ظاهراً جدی‌تر، اغلب همان خط را دنبال می‌کنند، همان‌گونه که در نهایت فهمیدم، استدلال می‌شود که هستی نیز «نیستی»^۱ است؛ زیرا در غیر این صورت ایستا خواهد بود. این تضاد با (سنتز)^۲ رفتن به سمت شدن^۳ بر طرف می‌شود و بلافاصله مثال‌هایی از پدیده‌ها و به‌طور دقیق‌تر، از سیستم‌های ناپایدار می‌آورند که تقریباً همیشه سیستم‌های زنده هستند. همهٔ موجودات زنده باید بمیرند، یعنی بازگشت به «نیستی» و غیره. به عبارت دیگر، هیچ‌گاه وجه تمایز لازم بین یک طرف، تغییرات یک سیستم ناپایدار (تغییراتی که همان‌گونه که همهٔ ما می‌دانیم وجود دارد و رخ می‌دهد، حتی براساس نظریه‌های فیزیک که عاری از تضادهای منطقی درونی است) و از طرف دیگر، تضادهای منطقی از نوع «A است»، اما، «A نیز غیر A است» نیز وجود ندارد. در اکثر موارد نمونه‌های انتخاب‌شده دارای تأثیر عاطفی (زندگی، پیشرفت، جوانه‌زنی، مرگ و غیره) هستند تا «استدلال» چشمگیرتر شود. وقتی سعی کردم ایده‌های کلی دربارهٔ واقعیت، نویسندهٔ همهٔ این تصاویر معیوب که خوانده‌ام را از هم جدا کنم، چیزی باقی نماند!

با گفتن این حرف، پدر و مدتی سکوت کرد. سپس افزود: نه، این کاملاً درست نیست. برای منصفانه بودن، باید این فکت را تصدیق کنم، برای محبوبیت دیدگاهی که توسعهٔ علم در مقیاس بزرگ آن را تأیید کرده است، «دیالکتیکی‌ها» کارهای بزرگی انجام دادند. این ایده مطابق این است که مفاهیم و سایر ابزارهای فکری که بشر در هر زمان معین در اختیار دارد، هرگز دقیقاً متناسب با نیازهای آن (اعم از روان‌شناختی، اجتماعی و حتی علمی) نیست، به‌طوری که همواره به دلیل برداشت‌ها و فرمول‌بندی‌های ناقص به تضادهای آشکاری می‌رسد. اما، به محض یافتن ابزارهای جدید فکری مناسب‌تر برای توصیف آنچه مشاهده شده است، این تضادهای ظاهری ناپدید می‌شوند. اما بعد از آن، واقعیت‌های جدیدی کشف می‌شوند که لزوماً همهٔ آن‌ها قابل توصیف نیستند، حتی با کمک‌های فکری که بدین ترتیب شرح داده شد. بنابراین، این روند همواره ادامه می‌یابد. ناممکن بودن توصیف ذرات زیراتمی مشاهده‌شده از نظر مفاهیم

1. Non-Being
2. Synthesis
3. Becoming

کلاسیک قدیمی «ذرات» یا «امواج» شاید برجسته‌ترین این چنین تضاد ظاهری باشد، همان‌گونه که گفتیم به دلیل کمبودهای مفاهیم قدیمی است. اگر این چنین تحوّل «تفکر دیالکتیکی» باشد، پس «تفکر دیالکتیکی» کاربردهای صحیحی دارد.

به‌طور مشابه - اما به‌طور کلی - بعضی از فیزیک‌دانان ادّعا می‌کنند که فکر بوهر از نوع دیالکتیکی است، به‌خصوص هنگامی که او به‌عنوان مثال تأکید کرد که ما نه تنها تماشاگر، بلکه بازیگرانی در تئاتر جهان هستیم. درواقع، به‌نظر می‌رسد که تاحدودی آرزوهای ما برای درک بهتر واقعیت با این فکت اشتباه گرفته شده است که فعلاً ما ابزارهای فکری را پیدا نکرده‌ایم که بتواند به ما امکان غلبه بر برخی تضادهای ظاهری مربوط به مفاهیم «توصیف» و «عمل» را بدهد. به‌درستی اگر مفهوم «واقعیت» با مفهوم «واقعیت تجربی» شناخته شود صحیح به‌نظر می‌رسد، اما اجازه دهید فعلاً دربارهٔ چنین مورد دشواری بحث نکنیم. فکت باقی‌مانده این است که اگر فکر بوهر را دیالکتیکی تلقی کنیم (هرچند که او ظاهراً آن را این‌گونه نمی‌دانست)، باز هم، دیالکتیک جنبه‌های جالبی دارد. باوجوداین، من واقعاً نمی‌توانم درک کنم که با چنین جنبه‌های جالبی چه باید کرد. در مقابل، من می‌توانم درک کنم که چه چیزی را ممکن است از دست بدهیم؛ زیرا آن‌ها می‌توانند ما را وادار کنند که باور داشته باشیم که دیالکتیک یک روش کلی و معتبر در علم است و ما می‌توانیم تصمیم بگیریم که آن را برای مسائل خود به کار ببریم. تاکنون هیچ کشف علمی از این طریق صورت نگرفته است و ایده‌های اصلی دیالکتیک اساسی آن‌چنان تار و کودکانه است که حتی در انجام‌شدنی بودن آن باید تردید داشت.

در این مرحله من به پدر و یادآوری کردم که ماده‌گرایی دیالکتیکی ویژگی دیگری دارد که او می‌تواند آن را جالب در نظر بگیرد، خصوصاً که او «انبوه‌گرایی» را ناقص می‌دانست. ویژگی موردبحث تأکید بر مفهوم «وحدت در کثرت»^۱ است. او موافق بود، اما درعین حال خاطر نشان کرد که وحدتی که دیالکتیکی‌ها از آن سخن می‌گویند «وحدت دیالکتیکی متضادین»^۲ است که به‌نظر می‌رسد اساساً میان مفاهیم، آرزوها، نظریه‌ها، اراده‌ها و غیره رخ دهد: یعنی بین وجودهایی که تعاریف آن‌ها ضرورتاً باید به انسان ارجاع شود. رابطهٔ آن با جداناپذیری که توسط فیزیک اتمی مدرن ایجاد شده است، قطعاً آشکار نیست و احتمالاً وجود ندارد.

سپس پدر و شماری از ایده‌ها و آداب و رسوم را نام برد که به‌نظر می‌رسید دیالکتیکی‌ها از آن‌ها استقبال می‌کنند، روایی که او اعتبار آن را با شک و تردید قابل توجهی در نظر می‌گرفت. ا. استفادهٔ آن‌ها از کلمهٔ «علمی» برای واجد شرایط بودن شهود فلسفی است. ب. این ایده (که قبلاً نیز ذکر شد) مبنی بر اینکه فلسفه، به‌ویژه دیالکتیک، می‌تواند به‌عنوان راهنمایی برای علم باشد، ج. استفادهٔ تمایز نیافته از واژهٔ «ماده» برای توصیف «کلیت وجود»^۳ یا برخی از قسمت‌های آن یا حتی پدیده‌های محض (و قیاس‌های معیوب

1. Unity underlying diversity
2. Dialectical Unity of the opposed
3. Being in its totality

ناشی از چنین سردرگمی‌ها). د. تقلیل (مربوط به نکته قبل) آگاهی به «ماده» و هـ تقلیل ناسازگار با مورد «د» از واقعیت ابتدایی (یا هستی) به کردار (عادت)^۱ انسان که برخی از دیالکتیکی‌ها هرزمان آن را راحت انجام می‌دهند. وی نتیجه گرفت که درکل، دیالکتیک روش بدی است به‌خصوص هنگامی که در علم و از بسط آن در فلسفه استفاده می‌شود. آن شامل برخی از نظریات صحیح است، اما آن‌ها هم بسیار ناچیز هستند، علاوه بر اینکه آن‌ها را نیز بسیار ضعیف بیان می‌کند. به‌طوری که آن‌ها را با ایده‌های به‌وضوح اشتباه دیگر آمیخته می‌کند. به‌عنوان مثال، پدرو گفت هگل این شهود را داشت که منطق نمی‌تواند کاملاً مستقل از حوزه کاربرد خود باشد و منطق قدیمی ارسطو شاید بتواند و یا باید اصلاح شود. به‌نوعی، این پیش‌بینی خوبی بود، همان‌گونه که با ظهور منطق کوانتومی نشان داده شد (گرچه این منطق دارای فایده محدودی است: به‌عنوان مثال، فصل ۱۲ مراجعه کنید). اما متأسفانه در آن دوران، هگل نمی‌توانست ایده‌ای از چگونگی انجام این عمل صحیح داشته باشد. نتیجه یک آشفتگی وحشتناک بود که هگل از منطق ناب خود استناد به عدم وجود یک رده بزرگ از سیارک‌ها^۲ را نشان می‌دهد. اندیشیدن به همه ذهن‌های درخشان که به‌واسطه پرستیژ و عمق ظاهری «روش» به پوچی‌های مشابه (اگرچه کمتر آشکارا) منجر شده‌اند، تاحدی ناراحت‌کننده است. با توجه به علم، شاید نسبت دادن نقایصی این چنین به این روش نامنصفانه باشد. این فکت وجود دارد که عده‌ای از دیالکتیکی‌ها تحقیقات علمی را بی‌دفاع جلوه می‌دهند، درحالی که بخش دیگری از آن‌ها آن را آشکارا محکوم می‌کنند. اما این ممکن است نتیجه استفاده از دیالکتیک باشد که به‌نظر نمی‌رسد هیچ گروهی بتواند بیان کند که آیا چنین تفاوتی در عمل یا کاربردهای علم وجود دارد یا اینکه آیا این مربوط به ارزش علم است؟

در این مرحله به پدرو گفتم که او بیش از حد منتقد است؛ زیرا دیالکتیکی‌ها به‌جای اینکه فقط آن‌ها را نادیده بگیرند، به بحث و گفت‌وگو در باره پرسش‌های اساسی پرداختند. او این مطلب را تأیید کرد و گفت که به‌همین دلیل او واقعاً امیدوار بود. اما در مقایسه با مبهمات غیرضروری دیالکتیک، او به روش بسیار واضح‌تری تأکید کرد. برخی از متفکران معاصر که از روش دیالکتیک استفاده نمی‌کنند، موفق به بیان نظریات خود در مورد بسیاری از مشکلات اساسی، از جمله حتی پرسش‌های اساسی و دشوار در مورد واقعیت، معنای آن و رابطه انسان با آن شده‌اند، به‌ویژه او به پیازه^۳ اشاره کرد.

این برای من تعجب‌آور نبود. درواقع، هر دانشمندی باید حداقل به هدف بنیان‌گذار معرفت‌شناسی ژنتیکی (تکوینی)^۴ علاقه‌مند باشد، حتی اگر غیرمتخصص نیز یقیناً نتواند درباره نتایج آن در هر مورد خاص

۱. کردار یا عادت (praxis) مفهومی فلسفی در یونان باستان است به‌معنای فرایندی که توسط آن یک نظریه تحقق می‌یابد. همچنین این واژه به فعالیتی که توسط انسان آزاد انجام می‌گیرد نیز ارجاع می‌شود. ارسطو برای انسان سه فعالیت در نظر گرفته است: نظری (تفکر)، ساخت و کردار (انجام). از نظر مارکس (و بالطبع مارکسیست‌ها) که بحث اینجاست، این واژه برای اشاره به فعالیت آزاد، جهانی، فعالیت‌های خلاق و خودآفرین اطلاق می‌شود که بشر دنیای تاریخی خود را به‌وجود می‌آورد یا تغییر می‌دهد.

2. Asteroids

3. Piaget

۴. معرفت‌شناسی ژنتیکی یا تکوینی (Genetic epistemology) توسط پیازه ابداع شده است. او از نظریه کوانتوم الهام گرفته است؛ یعنی اینکه واقعیت به ناظر وابسته است و واقعیت عینی نیست. از این‌رو، رشد شناخت با تغییراتی که به‌مرور زمان از کودکی رخ می‌دهند، تحول می‌یابد.

قضاوت کند. حدود ۲۰۰ سال است که تجربی دانان و پیروان آن‌ها ادعا می‌کنند که تمام دانش بشر از حواس ناشی می‌شود، اما با وجود این، آن‌ها هرگز به مطالعه تجربی و به تفصیل به فرایند شکل‌گیری این دانش فکر نکرده‌اند. معرفت‌شناسی ژنتیکی اکنون حداقل تاحدودی این شکاف را پر می‌کند؛ به‌ویژه اینکه موضوعات بسیار مهم مانند شکل‌گیری ساختارهای منطقی و مفهوم «عدد» را به ما توضیح می‌دهد.^۱ اما من از پدرو پرسیدم که به‌نظر او، آیا واقعاً با مشکلات اساسی که تا این لحظه مورد بحث قرار گرفته است ارتباط دارد؟ من برای او یادآوری کردم که به مفهوم یک واقعیت بنیادی یا حقایق کلی از هر نوع، پیازه دقیقاً همانند پوزیتیویست‌ها اهمیت قابل توجهی نمی‌دهد و به‌نظر می‌رسد درمورد اینکه فقط حقایق خاصی وجود دارد، او نظر مشترک بسیاری از دانشمندان را به اشتراک می‌گذارد.

پاسخ پدرو این بود که به‌نظر می‌رسد دو جنبه از دیدگاه‌های پیازه برای مشکلات ما بیشترین اهمیت را دارد. مورد اول کاملاً شناخته‌شده است: آن کشف مشاهده‌ای پیازه است که مفهوم جداگانه، اجسام موضوعی یک ساختار است. کودک خردسال آن را به‌عنوان عنصر نظریه‌ای بنا می‌کند که با در نظر گرفتن نظم‌هایی که مشاهده می‌کند و در هماهنگی اقدامات خود برای او مفید است. اما مشاهدات و اعمال کودک به اثرات ماکروسکوپی در رایج‌ترین نوع محدود می‌شود. بنابراین، هیچ تضمینی نداریم که ساختار مورد نظر برای توصیف هر نوع اثر دیگر مناسب است. این نشان می‌دهد که اصولی که اتم‌گرایی فلسفی براساس آن بنا شده است، فرضیاتی است که احتمال پیشینی بزرگ‌تری نسبت به سایر موارد ندارند. این امر همچنین نشان می‌دهد که ایده‌ای که مطابق آن، هر جسم ماکروسکوپی لزوماً منطقه‌معینی از فضا را اشغال می‌کند - به‌استثنای سایر مناطق دیگر - یک حقیقت آشکار (و از این رو تردیدناپذیر) نیست، بلکه یک عنصر از تعریف واژه «جسم» است که تحت شرایطی خاص در آن، مفید است. به‌طور هم‌بسته‌ای، این امید را نیز به ما می‌دهد که حتی اگر توصیف‌های اتمی ما - یا توصیف‌های ما برحسب «اشیا» - از واقعیت پایه در نهایت غیردقیق به‌نظر برسد، این هیچ دلیلی برای ما نیست که تلاش برای توصیف واقعیت گفته‌شده را کنار بگذاریم و به یک «پوزیتیویست سرسخت» تبدیل شویم. شاید مفاهیم دیگری ظهور کنند که برای این منظور مناسب‌تر باشند. اما مهم‌تر از همه، این فکت که مفهوم اجسام موضوعی فقط یک ساختار است ما را از این به اصطلاح دیدگاه فهم عام (غرفی) رها می‌کند که برطبق آن اجسام ماکروسکوپی منفرد به‌وضوح - و بنابراین ضرورتاً - به‌طور انفرادی مستقل از ما وجود دارند. بنابراین، همچنین ما را از ضرورت آشکار در نظر گرفتن آن‌ها به‌طور پایه‌ای تر از اعداد، ساختارهای منطقی و غیره رها می‌کند.

از طرف دیگر، به‌نظر می‌رسد معرفت‌شناسی ژنتیکی نشان می‌دهد که آنچه در رابطه با مفهوم جسم صادق است، در واقع کاملاً کلی است: بیشتر «خصوصیاتی» که ما به جهان خارج نسبت می‌دهیم، به‌طور ساده‌ای به «ضرورت» واقعاً «تصویرهایی»^۲ صرفاً از امکان‌های خود هستند. مطابق نظر پیازه، نظریه افلاطونی «ایده‌ها»

۱. برای کودکان از انواع اسباب‌بازی‌ها، شیرینی‌ها و میوه‌ها استفاده می‌شود تا آن‌ها با دیدن اینکه تغییر کردن و جابه‌جا شدن اشیاء تعداد آن‌ها را تغییر نمی‌دهد، مفهوم «عدد» را فراگیرند.

مثال دیگری از این گرایش کلی است. به درستی، حتی این نظریه که ماهیت واقعیت بنیادی ریاضی، ناب است، برای او فقط مثال دیگری از همان طرز تفکر (نامشروع) است: ریاضی از ما تصویر شده است. این دومین نکته در برداشت کلی پیازه را، پدرو تحریک آمیز یافت، به ویژه به دلیل اینکه اختیار در آن نیست و بالعکس، درحالی که توسط علم اثبات نشده است، اما به هر حال برخی از نشانه‌های تجربی را به نفع خود دارد.

باید تأکید کرد که نظریه «تصویر»، پیازه را به عنوان یک پوزیتیویست قرار نمی‌دهد. در مقابل، این نویسنده بیان می‌کند طرفدار دیدگاه الزام تأیید محکم و بیش از حد سخت گیرانه و تاحدّی مجموعه محدودیت‌های دلخواه در حوزه تحقیقات علمی است. این جنبه دیگری از دیدگاه پیازه است که پدرو کاملاً از آن قدردانی می‌کند. به درستی، من بعد از گوش دادن به همه اظهارنظرهای مطلوب پدرو درباره کار آن دانشمند فیلسوف، فکر کردم او حداقل در آنجا زمینه‌های محکمی پیدا کرده است که بتواند در آن بایستد. اما او به پرسش من در مورد این تأثیر پاسخی منفی داد.

حدس‌های خود

پدرو گفت اغلب اوقات، حتی آن نویسندگانی که سعی در نشان دادن اهمیت نقشی دارند که عمل انسان در دانش ما دارد، واقعاً این نقش را به حداقل می‌رسانند. این در مورد همه کسانی صادق است که صرفاً تأکید می‌کنند این فکت که برای شناخت چیزی نه تنها باید مشاهده کنیم، بلکه باید آزمایش نیز انجام دهیم، حتی برای شناخت جهانی که می‌خواهد توسط ساختارهای منطقی و مفاهیمی که قبلاً در ذهن ما وجود دارد («ایده‌های روشن و واضح» دکارت) توصیف پذیر باشد. دلالت‌های محکمی وجود دارد که توسط هر دو نظریه (مکانیک کوانتومی و معرفت‌شناسی ژنتیکی) نقش عمل انسان از اهمیت بیشتری برخوردار است، بدین دلیل که انسان مسئولیت شکل‌گیری ساختارهای منطقی و خود مفاهیم را نیز برعهده دارد. باز هم، ما نمی‌توانیم اهمیت سهم پیازه را در این زمینه تحت‌الشعاع قرار دهیم.

از طرف دیگر، پدرو ادامه داد به نظر من این تصوّر عمومی از این نویسنده هنوز به پوزیتیویسم شباهت دارد به این دلیل که نمی‌توان آن را کاملاً جدّی گرفت، بدون اینکه به ایدئال‌گرایی منجر شود (عمل انسان واقعیت ابتدایی است): ایدئال‌گرایی که حتی می‌تواند به نفس‌گرایی^۱ (گوینده تنها واقعیت است) منجر شود هنگامی که مشکلات ناشی از مسئله بینارتاباتی برقرار نباشد. می‌دانم که البته روش معمول فلسفی برای دور زدن ایرادها از این نوع در استفاده از تفاوت بین دو برداشت ممکن از واقعیت است که وجود دو کلمه آلمانی Wirklichkeit و Realitat به خوبی در آن زبان بیان شده است. به عبارت دقیق‌تر، آن حاوی ادعای جانشینی است که (أ) Realitat (یعنی «واقعیت ابتدایی») مفهومی غیر جالب و روایی مورد تردید دارد. (ب) در واقع اعمال ممکن بشر مقید بر پایه هر Wirklichkeit (یعنی هر واقعیت قابل دستیابی توسط تجربه)

1. Solipsism

قابل تصور است و (ج) این هیچ ارتباطی با ایدئال گرایی ندارد؛ زیرا هیچ چیزی درباره وجود یا عدم وجود Realitat ادعا نمی کند (زیرا این پرسش را اساساً جالب نمی داند). اما به نظر من این رویه برای اینکه هیچ طرفی را نمی گیرد در یک بحث و گفت و گو دشوار امتحان منصفانه را قبول نمی شود. یا در نظر می گیریم که هیچ معنایی از مفهوم Realitat (معلوم یا نامعلوم) نمی تواند قبل از بشر وجود داشته باشد (و احتمالاً به دلیل وجود بشر است و بعد از بشر وجود دارد)، یا در نظر می گیریم چنین مفهومی ممکن است معنادار باشد. در مورد اول، اصلاً هیچ چیز پایه ای تر از انسان را نمی توان تصور کرد. این دیدگاه کاملاً از نوع ایدئال گرایانه است: هیچ ترفندی کلامی و هیچ انکاری نمی تواند بر چنین حقیقت ساده منطقی غلبه کند. در مورد دوم، این مفهوم با چیزی متناظر است یا نیست. اگر متناظر نباشد، دیگر هیچ چیز وجود نخواهد داشت که پایه ای تر از انسان باشد و ما ایدئال گرا خواهیم بود. از این رو، اگر می خواهیم از ایدئال گرایی دوری کنیم، باید این فرض را بپذیریم که مفهوم واقعیت ابتدایی (تاکنون تعریف نشده) (أ) معنا می یابد و (ب) وضعیت موجود را بازتاب می کند. پس چه روشی برای عدم طرفداری از میان آنچه در بالا خلاصه شد وجود دارد؟ واقعاً اینکه واقعیت ابتدایی وجود دارد تنها یک ادعاست، اما با هیچ رهیافت قیاسی و آزمایشی قابل دستیابی نیست و بنابراین نباید مورد توجه دانشمندان باشد. من معتقدم که تکرار این گزاره - حتی اگر به حقیقت نزدیک شود، چون واقعیت ابتدایی از حواس ما فاصله دارد - بسیار رادیکال و بدبینانه است.

اما پدرو ادامه داد، بسیار متأسف می شوم اگر بخواهید این ملاحظات را یک انتقاد بیان کنید. در واقع، به نظرم می رسد که ما اینجا در «بطن موضوع» هستیم. اگر درست است که پیازه و دیگران سعی در دور زدن یک پرسش دارند، اعتقاد من این است که دلیل خوبی برای این کار دارند. دلیل این امر این است که این پرسش یکی از قدیمی ترین و دشوارترین معماهای فلسفی است که بشر تاکنون مجبور به کنار آمدن با آن شده است. مطمئناً پاسخی آسان برای چنین پرسشی وجود ندارد و احتمالاً ما هنوز نمی دانیم چگونه می توان آن را کاملاً صحیح فرمول بندی کرد. از این رو، وقتی نویسنده هایی مانند بوهر، هایزنبرگ و پیازه را مشاهده می کنیم که به آن نزدیک می شوند و بعد ناگهان عقب نشینی می کنند، یا وقتی می بینیم که چگونه آن ها با احتیاط سعی می کنند موضوع را دور بزنند، یا چگونه در جالب ترین نقطه سکوت می کنند، مطمئناً نباید مقصّر باشند. این فکت فقط این است که آن ها خود را در مشاوره خدایان نمی دانند و نمی خواهند توهمی که دارند را در ما القا کنند. به طور کلی، این یک مثال خوب است که آن ها به ما می دهند و ما عاقلانه می خواهیم که از آن ها پیروی کنیم.

من از این جمله آخر پدرو ناراضی بودم، چون فکر می کردم در آخر فقط به نکات جالب توجه رسیده ایم. من به او چنین گفتم، اما او به دلیل گفتن چیزهای دیگر، استدلال های بسیار خوبی داشت. او مجدداً تأکید کرد که هرچند افکار عمومی به نفع این نظر فلاسفه است که همواره دانشمندان را که متعهد به انجام این کار هستند سرزنش می کنند (این ایده احتمالاً چیزی شبیه به این است: این افراد متخصص هستند؛ بگذارید به تخصص خود ادامه دهند). او گفت: حتی دانشمندان نیز به این روش واکنش نشان

می‌دهند. همچنین گفت که اگر من (دسپانیا) به‌عنوان یک روزنامه‌نگار شرور عمل کنم و مشکلات و حدس‌هایش را بشناسم، هویت وی کشف می‌شود و دیگر توسط هیچ همکاری جدی گرفته نمی‌شود. با تأکید بر شوخی بودن گفت توافق تلویحی موجود در بین دانشمندان، فقط یک برندهٔ جایزهٔ نوبل حق فرمول‌بندی دیدگاه‌های کلی را می‌دهد، به‌طور جدی‌تر پدر و اصرار داشت که او فقط صرفاً نظریاتی برای بیان داشته است که این نظریات نیز می‌توانند تغییر کنند و آن‌ها کم و اندک هستند (از آنجاکه علم برای او فقط به‌طور کمی به مسائل بنیادی توجه می‌کند، هرچند بسیار اساسی است).

من پاسخ دادم با اشاره به اینکه تا این لحظه او فقط انتقاداتی را بیان کرده است و انتقاد کردن آسان است، امروزه نیز بسیاری از جوانان مانند او فعالیت‌های فکری خود را به جنبه‌های کاملاً منفی - اگر امن باشد - محدود می‌کنند. درمورد چگونگی حل مسائلی که مطرح کرده است او حداقل باید شهامت پیشبرد نظریات خود را داشته باشد، حتی اگر این نظریات نامشخص و غیرمستقیم بودند.

در پاسخ گفت که از آن تبعیت خواهد کرد، هرچند من عمیقاً از تقلیلی که او پیشنهاد داد بسیار ناامید شدم که از یک موضوع بی‌حد و حصر به دیدگاه‌هایی بسیار ساده‌ای - که برای او در حال حاضر وجود دارد - شامل هر چیز ضروری بپردازد.

اول از همه، او گفت من ایدئال‌گرا نیستم. من با اندیشمندان متفاوت از یکدیگر (از جهات دیگر) همانند پلانک و لنین در باور به وجود «چیزی» موافقم، فعلاً شما ممکن است آن را «ماده»، «خدا»، «واقعیت»، «تائو»، «ائون»^۱ یا چیز دیگری که دوست دارید بنامید - یعنی به‌طریقی قبل از ذهن انسان (یعنی قبل از انسان وجود داشته باشد و غیره. من یک لحظه قبل این نکته را کامل‌تر توضیح دادم). لطفاً توجه کنید که من شروع می‌کنم با مشخص نکردن چیزی در مورد این واقعیت ابتدایی، به‌استثنای اینکه برخلاف دازاین^۲ هایدگر، نمی‌توان آن را برای انسان تقلیل داد. از این رو می‌تواند پیشینی «بسیار بدیهی» (اتم‌گرایی) یا یک پیشینی «بسیار دور» (افلاطونی) باشد. آن می‌تواند تغییر کند یا جاودانی باشد. این امر بدین دلیل است که انگیزهٔ اصلی من در باور به وجود آن این است که به مبانی نیاز دارم تا به مواردی که مشاهده می‌کنیم پاسخ دهم (همان‌گونه که در فصل ۲۰ کتاب بحث شده است) و برای این، به‌ویژه به نسبت دادن صفتی به آن نیازی ندارم، مگر اینکه حتی کاملاً غیرمستقیم فقط رابطه‌ای را حداقل با مشاهدهٔ ما داشته باشد (شاید این مطلب آن را، از مفاهیمی که برخی از فیلسوفان دربارهٔ شیء فی‌نفسه^۳ یا دربارهٔ ماهیت‌های مشابه داشته‌اند، متمایز کند).

به‌عنوان یک ملاحظهٔ اولیه، در این مرحله باید توجه داشته باشیم که چنین مفهوم کلی از «چیزی» - از

1. Tao, Aeon

۲. دازاین (Dasein) دازاین برای تداعی «هستی انسان» به کار می‌رود، یعنی هر چه بر انسان حمل می‌شود همانند جسم، روح، فرهنگ و غیره را در قلاب‌های پراتز تقلیل (Reduction) پدیدارشناسی بگذاریم، آن چه می‌ماند همان هستی انسان یا دازاین است (هایدگر، ۷۴). که «متحصراً بر انسان اطلاق می‌شود» (ورنووال، ۱۳۸۷: ۱۲۲) نه موجود دیگری.

3. Thing-in-Itself

«هستی»، یکتا یا جمع، تغییرپذیری یا تغییرناپذیری، آن چیزی که بخواهد وجود داشته باشد حتی اگر ما وجود نداشتیم، هیچ چیزی در مورد آن چیز را مشخص نمی کند - حتی به صورت یک فرض حداقلی مورد تردید (حداقل به طور ضمنی) قرار گرفته است و نزد بسیاری از فلاسفه بی اعتبار است. این روند از دوران باستان آغاز شد، وقتی متفکرانی مانند افلاطون مفهوم درجات گوناگون بین هستی و عدم را معرفی کردند. اما اکنون مشخص است که این تمایزات تاحدّ زیادی مبتنی بر مشکلات معنایی (که بنیادی نیستند) و بر تأکید بیش از حد بر نقش منطقی پیشینی^۱ استوار بوده اند. به طور اساسی تری، هراکلیتوس مشهور است که چنین مفهومی را کنار گذاشته است و بعد از او بسیاری از متفکران دیگر فکر کردند که می توانند همین کار را انجام دهند. اما من فکر می کنم که نه هراکلیتوس^۲ و نه پیروان او واقعاً در این تلاش موفق نبودند. هنگامی که تصوّر می کردند که «هستی» را به عنوان یک مفهوم کنار می گذارند، درحقیقت آن ها فقط برخی از صفات فرض شده سابق بر آن را طرد کردند. نیچه آن که در دوران ما این سبک را شروع کرد (اگرچه به نظر می رسد بین رد کردن شدید و نظریات ملایم تر نوسان می کند)، شاید بدون تحقّق کامل آن درواقع، هیچ کاری بیشتر نکرد. به عنوان مثال، هنگامی که (با استفاده از هراکلیتوس به عنوان یک سخن گوی نمادین و منادی) او ادعا کرد که این فیلسوف «قانون» «شدن» را دید و «بازی های زئوس در تغییرات جهان» را درک کرد، به نظر می رسد که نیچه تأکید می کند که «شدن» و «تغییرات» به بهای «هستی» است. اما برای فرمول بندی کردن گزاره هایش او نتوانست از اشاره به «قانون» یا «زئوس» اجتناب کند، یعنی به وجودی که خیلی از دیدگاه های آشنای ما از اتم یا ماده دور هست، اما به صورت جوهر همه موجودات یکسان قرار داده می شوند.

بسیاری از فیلسوفان مدرن سعی کرده اند در همین مسیر گام بردارند، با این نتیجه که آن ها فقط مشکل را بی جهت پیچیده کرده اند. به عنوان مثال، آن ها به این فکت توجه می کنند که ما، به عنوان دانشمندان، فقط از توصیف صرف پدیده ها راضی نیستیم و به چنین موضع گیری ایراد می گیرند. با پیروی از هوسرل یا دیگران، از ما می پرسند «چرا شما با پدیده «واقعیتی» را تعریف می کنید که فرض کرده اید زیربنای پدیده است؟ آیا شما تصویری غیرضروری را پیچیده نمی کنید؟ از آنجا که مسلّم گرفته اید این واقعیت از پدیده ای که ما می بینیم بسیار دور است، چرا از تیغ اوکام^۳ استفاده نمی کنید و مانع آن می شوید؟ چرا به «چیزهای ساده» (همان گونه که آن ها را می بینیم) بر نمی گردید؟ شما می گوید که یک واقعیت برای توضیح قواعد پدیده ضروری است، اما شما مسلّم می گیرید که یک تکامل اتفاق می افتد: این یک ناسازگاری است. به درستی، این قواعد ادعایی توهم زا هستند. همان گونه که هیوم خاطرنشان کرد، «ما واقعاً نمی دانیم فردا خورشید طلوع خواهد کرد یا خیر».

1. *a priori*

2. Heraclitus

۳. اصل تیغ اوکام (Occam's razor) به این مفهوم است که اگر دو روش برای حل مسئله ای ارائه شد آن روشی که با فرض های کمتری پیش بینی را انجام می دهد باید انتخاب شود.

در ماهیت خود، ایرادهایی که اغلب توسط فیلسوفان عمومی صورت می‌گیرد (من الان درمورد معرفت‌شناسان صحبت نمی‌کنم که مورد آن‌ها قبلاً مورد توجه بوده است و در فصل ۲۰ نیز به آن‌ها پرداخته می‌شود)، به باور من اغلب ناشی از عدم آگاهی از فکتهای علمی بسیار ساده است. به بسیاری از این متفکران هرگز گفته نشده است که فرمول‌های فشرده مانند معادلات ماکسول، «رویدادهای» متنوع زیادی را دربر می‌گیرند. به طور کلی، آن‌ها نمی‌دانند که یک معادله ساده، مانند معادله شرودینگر که تغییر نمی‌کند، بدون هیچ گونه ناسازگاری، به خوبی ممکن است برای فرایندهای پیچیده تکامل در نظر گرفته شود. به نظر من، نوع رفتاری که آن‌ها هنگام تمسخر مفهوم هستی (یا واقعیت) انجام می‌دهند، به شدت شبیه به رفتاری است که برای یک دانشمند وجود دارد در هنگامی که برای کنار گذاشتن معادلات ماکسول «به امید ساده کردن کل تصویر» تلاش می‌کند؛ این چیزی نیست جز یک مماثلت^۱. هنوز، در این بافت^۲ نکته قابل توجهی است. در انتها، قواعد توهم نیستند و اثبات روش استنتاج استقرایی - هرچند هرگز کاملاً قانع کننده نیست - در یک دیدگاه واقع‌گرا از جهان بسیار قابل ملاحظه‌تر است تا بدون آن (به فصل ۲۰ مراجعه کنید). بنابراین، کل وضعیت به گونه‌ای است که نباید از ظاهر به شدت عمیق بسیاری از این فیلسوفان عمومی تحت تأثیر قرار بگیریم، همان گونه که به یاد می‌آورید، لحظه‌ای پیش فهمیدیم که مسائلی کلی مربوط به واقعیت و غیره برای آن‌ها وجود دارند (در حدی که معنایی از آن داشته باشند)، خارج از قلمرو صلاحیت دانشمندان قرار نمی‌گیرند. حتی اگر راه‌حل‌های آن‌ها به صورت تجربی قابل آزمایش نباشند، تا زمانی که از این روش استفاده شود، ما صلاحیت داریم ادعا کنیم. به عبارت دیگر، با این کار ما «آماطور» نیستیم و نباید از طرف «متخصصان» ساکت شویم. مشابهاً، در اینجا می‌فهمیم که ممکن است در بعضی از جنبه‌های مهم در سطح استدلال از بسیاری از فیلسوفان عمومی در آن حوزه نه «بالا»، بلکه «پایین» ما باشند، علی‌رغم عمق ظاهری که زبان درخشان یا انتزاعی که اغلب آن‌ها از آن در گفتار برخوردار هستند.

به ویژه، بنابراین نباید نگران ایرادهایی باشیم که بیشتر فیلسوفان مدرن علیه هر مفهوم هستی مطرح می‌کنند. دقایقی پیش (هنگام بحث درمورد چند جنبه از فلسفه پیاژه)، دلایلی ارائه دادم که به محض اینکه ایدئال‌گرایی را کنار بگذاریم، تحت ضرورت منطقی لازم است مفهوم یک واقعیت قدیم برای خود را بپذیریم. به عبارت دیگر، ما باید به «وجود بعضی از موجودات» باور داشته باشیم (بدون هیچ ادعای پیشینی درمورد صفات این موجود). هرچند می‌توان این دلایل را تصحیح کرد، اما فکر می‌کنم به طور اساسی آن‌ها درست هستند و بنابراین، به باور من ایراد به این مفهوم که مورد اشاره قرار گرفته است، یا سوء تفاهم است یا سلیقه‌ای و صرفاً برپایه ابهامات است و معتبر نیست.

1. Analogy
2. Context

اجازه دهید این بحث به پایان برسد و به پرسشی بپردازیم که اکنون مسئله اساسی است: آیا می‌توانیم چیزی را جمع به واقعیت یا هستی (که من این دو کلمه را مترادف می‌دانم) ادعا کنیم؟ برای مثال بیشتر فیلسوفان گذشته - اجازه دهید به افلاطون یا اسپینوزا فکر کنیم - فکر می‌کردند که می‌توانند این کار را به‌طور مستقل از تجربه انجام دهند (مشاهده و آزمایش توسط آن‌ها فریب‌دهنده تلقی می‌شد). دلایل خوبی داریم که نسبت به چنین ادعاهایی کاملاً شک کنیم. از طرف دیگر، مشاهده و آزمایش ما را در مورد پدیده آگاه می‌کند، ما را به اختراع مدل‌ها سوق می‌دهد و به‌طور خلاصه (همان‌گونه که اکنون از کشف مکانیک کوانتومی بهتر می‌دانیم) هیچ اطلاعات مثبتی در مورد فکت‌ها به ما نمی‌دهد که مطمئناً می‌توانستیم به خود واقعیت نسبت دهیم. با وجود این، ما کاملاً بن‌بست نرسیده‌ایم؛ زیرا آزمایش - و به‌طور کلی علم - حداقل برخی اطلاعات منفی را تهیه می‌کند. به عنوان مثال، آن‌ها نتیجه می‌دهند که برخی از نشانه‌های بسیار قوی مبنی بر اینکه اصل جداپذیری اینشتین تصویری محض در مفهوم پیازه است یا به عبارت دقیق‌تر، اینکه خود هستی جداناپذیر (در فضا و همچنین احتمالاً در زمان) است. همان‌گونه که در مباحث قبلی ما اشاره کردیم، این اطلاعات بسیار مهمی است. تاکنون، بسیاری از فلاسفه از «کلی‌گرایی»^۱ به‌طور مثبتی سخن گفته‌اند؛ اما (أ) آن‌ها نمی‌توانند ادعای خود را اثبات کنند و (ب) هیچ کاری با آن انجام نمی‌شود. اکنون ما (أ) نشانه‌هایی علمی به نفع کل‌گرایی و (ب) یک فرمالیزم، یعنی مکانیک کوانتومی داریم که اولین فرمالیزمی است که «کلیت» را در یک طرح عملی به کار می‌برد و به پیش‌بینی‌های قابل اثبات منجر می‌شود.

اکنون یک مورد را ذکر می‌کنم که در این ارتباط جالب‌ترین و سرگرم‌کننده‌ترین آن‌ها را می‌بینم. آن این است که گرچه روش‌های افلاطون و اسپینوزا با روش‌های علوم فاصله زیادی داشتند (همان‌گونه که گفته شد)، تنها برداشت از واقعیت پایه که علم در نهایت آن را رد نمی‌کند (به مقوله «مدل‌های» صرف) «استعلایی»^۲ است به روشی که افلاطون و اسپینوزا داشتند، بدین مفهوم که هیچ صفتی از واقعیت تجربی واقعاً با آن منطبق نمی‌شود: پس، بیشتر صفاتی که در ما در کودکی (در دیدگاه پیازه) ایجاد شده است یا از اجداد خود به ارث برده‌ایم به‌سادگی نمی‌تواند در آن واقعیت افلاطونی و اسپینوزایی قرار گیرد. به درستی، این رابطه منفی «واقعیت ابتدای» با مجموعه «بدیهی» ما از مفاهیم عمل/تکلیفی^۳ دقیقاً یکی از بارزترین ویژگی‌های «ماده» اسپینوزاست که او آن را «خدا» یا در بعضی جاهای دیگر نیز «طبیعت انجام می‌دهد آنچه را که طبیعت انجام می‌دهد»^۴ یا «طبیعت آفریننده» می‌نامد (برخلاف پدیده‌ها: «طبیعت قبلاً آفریده‌شده»^۵ یا «طبیعت آفریده‌شده»). من شخصاً این دو تسمیه را که اسپینوزا استفاده کرده است، دوست دارم و از انتخاب بین آن‌ها دریغ می‌کنم. آن‌ها بدون شک بسیار بهتر از «طبیعت» یا «ماده» هستند؛ زیرا این دو نام اخیر به

1. Holism

2. Transcendental

3. action-motivated

۴. «طبیعت انجام می‌دهد آنچه را که طبیعت انجام می‌دهد» (Natura Naturans) این اصطلاحی لاتین است که اسپینوزا آن را به کار برده و به مفهوم «خودعلتی» فعالیت طبیعت است، یعنی طبیعت فعال است، به‌طور خلاصه می‌توان آن را معادل «طبیعت آفریننده» در نظر گرفت.

۵. «طبیعت قبلاً آفریده شده» (Natura Naturata) این اصطلاحی لاتین است که اسپینوزا آن را در مقابل اصطلاح قبل به کار برده و به مفهوم طبیعت غیرفعال است که متعاقب ضرورت وجود خدا برای طبیعت می‌باشد، به‌طور خلاصه می‌توان آن را معادل «طبیعت آفریده شده» در نظر گرفت.

مغشوش شدن واقعیت با «چیزهای مشاهده شده» منجر می شوند. علاوه بر این - و به تبع آن! - استفاده از هریک از این نام‌های اخیر برای تعیین آنچه تاکنون ما «واقعیت» یا «هستی» نامیده ایم، دارای نقص بزرگی است و به طور تلویحی، به صفاتی معیوب به آن واقعیت منجر می شود که تنها می توانند عناصر مدل‌های تجربی باشند و بنابراین برای این منظور، بدون صلاحیت است و به «واقعیت ابتدایی» نمی توان آن را نسبت داد. مسلماً، ایراد دوم در مورد استفاده از واژه «خدا» است تا آنجا که این واژه برای اکثر ذهن‌ها ایده صفات دقیق انسان‌محوری^۱ همانند قادر مطلق^۲ و فعالیت را منتقل می کند. از این نظر عنوان «طبیعت انجام می دهد» آنچه را که طبیعت انجام می دهد، بهتر است. از طرف دیگر، عیب آن این است که جای کمتری را برای صفات در نظر گرفته شده به عنوان عناصر مدل‌های خام اما مفید (و از این رو با اهمیت) دارد («عشق» خدا باید از این طریق درک شود)، که موشکافانه تر از نام «خدا» است و این کمتر ایده «متعالی» را منتقل می کند. همان گونه که به راحتی قابل توضیح است، برای هدف اخیر هیچ جایگزینی مناسب برای درک عاطفی^۳ (معرفی شده توسط آلفرد وایتهد^۴)، وجود ندارد که با کلمات بسیار قدیمی به وجود آمده باشد.

به هر حال، حتی در آن زمینه، اهمیت بیش از حد نباید به موضوعات معنایی نسبت داده شود. آنچه بنیادی است این است که - برخلاف عقیده بسیاری از طرفداران مفهوم هستی! - علم به ما اجازه می دهد تا در نظر بگیریم که آن دور است و هنوز در جست و جوی آن است. از این رو، چندین رویکرد به همان اندازه مشروع است: وجود آن مانع چنین تنوعی نیست، بلکه بالعکس، آن را تأیید می کند. به همین ترتیب، هیچ کشیشی و هیچ رئیس دولت یا حزبی نمی تواند ادعا کنند که «هستی» را می شناسد! به نظر من، این ملاحظات ابتدایی نسبت به استفاده‌ای که من از این مفهوم کردم، باید پیش قضاوت‌های بسیاری را ایجاد کند.

مثل معروف ادینگتون^۵ (در باره ردپایی که در یک غار کشف کردیم، که ما آنالیز دقیق کردیم، و اینکه در نهایت کشف کردیم که مال ماست) البته کاملاً معتبر است. اما باید آن را به یک مفهوم محدود تعبیر کرد: نه آنکه «واقعیت ابتدایی» وجود ندارد، بلکه این (به دلایلی مانند جداناپذیری و مواردی از این نوع که قبلاً در مورد آن‌ها بحث کردیم) نمی تواند با پدیده (ردپاها) مشخص شود که صرفاً تصویرهای ما آن را ایجاد می کند. از طرف دیگر، این تصویرها با همه تنوع فوق العاده‌ای که دارند، به همین ترتیب وجود دارند. چگونه می توانیم آن‌ها را در نظر بگیریم؟ اصول کلی مکانیک کوانتومی به علاوه دانش از بردار حالت اولیه تعیین‌های لازم را ارائه نمی دهند. از این رو، ما به موارد اضافی احتیاج داریم. فعلاً من فقط می توانم دو راه حل را تصور کنم.

یکی از آن‌ها اعتقاد به یک نظریه متغیرهای پنهان است. مثال خوبی از این نظریه‌ها، نظریه لوئی دوبروی^۶ و بوهم^۷ - از این جهت که صریح - است. چنین نظریه‌ای متغیرهای مکمل مورد نیاز را فراهم

1. Anthropomorphic

2. Omnipotence

3. Emotional understanding

4. A. Whitehead

5. Eddington

6. Louis de Broglie

7. David Bohm

می‌کند و در عین حال، از آنجا که می‌دانیم که باید «باقتمند» و جدانپذیر باشد (نگاه کنید به فصل ۱۱)، کلی‌گرایی را شامل می‌شود. از این رو نشان می‌دهد که چگونه می‌توان تنوع و کلی‌گرایی را در توافق قرار داد، اما قطعاً کاستی‌های قابل توجهی نیز دارد (جنبه‌های نسبی و غیره).

«راه‌حل» دیگر - اگر راه‌حل باشد - فلسفی‌تر و بنابراین مبهم‌تر است، اما از عملکرد فعلی فیزیک بهتر است. این شامل تکمیل مجموعه «اصول کلی مکانیک کوانتومی به علاوه داده‌های اولیه» به وسیله نسخه جدید یک مفهوم فلسفی قدیمی و ژرف، معروف به «جدایی بین فاعل و مفعول» است. آن کم‌وبیش دیدگاه «ارتودوکس» است. پرسش از اینکه آیا واقعاً به راه‌حل عاری از ناسازگاری منجر می‌شود (یا دقیق‌تر، پرسش از اینکه تحت چه شرایطی این کار انجام می‌شود)، با توجه به الزامات ما در مواجهه با مفاهیم فهم و دانش، پیچیده است که این کتاب و کتاب‌های دیگر آن را مطالعه می‌کنند و من نمی‌خواهم در اینجا پاسخی خیلی ساده بدهم. من فقط در پراکنش ممکن است به این نکته اشاره کنم که به محض اینکه مفهوم هستی جدی گرفته شود، چنین دیدگاهی از جهان را می‌توان دوباره با فلسفه اسپینوزا مقایسه کرد، با ماده یا خدا (یا واقعیت ابتدایی) که دو صفت دارد: همان‌گونه که بوه‌ر گفته است، جنبه‌های «مکملیت» هستند: «شیء مبسوط^۱» (پدیدارشناسی فضا-زمان و ماده) و «تفکر و شیء نامبسوط^۲» (ذهن که سیگنال یا ابزاری را می‌بیند که با استناد به خواص ذهن ما تعریف شده است، همین کار را می‌کند). تحت این مفهوم، «تفکر» به عنوان فرعی «ماده» ظاهر نمی‌شود. در حقیقت، این دو جنبه واقعیت مکمل هستند و هیچ‌یک از آن‌ها در غیاب دیگری معنی ندارد. چه‌بسا آنچه در کاهش بسته موج سعی می‌شود به زبان مدرن به ما گفته شود این است که این دیدگاه بسیار کهن در واقع درست است.

آیا این دوگانه‌گرایی است؟ قطعاً نه. دوگانه‌گرایی اصل موضوعه‌ای است از وجودهای جداپذیر، «در حق خودشان» از وجودهای متعلق به عوالم مختلف (بدن و روح، زمین و آسمان و غیره). دوگانه‌گرایی غالباً با اصل موضوعه در بین اعضای این جفت‌ها همراه است. بنابراین، واضح است که هر دو مفهوم طرح‌شده در بالا کاملاً مخالف دوگانه‌گرایی هستند. علاوه بر این، همچنین باید واضح باشد که آن‌ها مخالف یکدیگر نیستند که در نگاه اول می‌توان باور کرد. احتمالاً وجود مکمل در نظریه متغیرهای پنهان را نمی‌توان با آزمایش بررسی کرد؛ این موجودات در مفهوم مرسوم موضعی نیستند. به درستی، آن‌ها به نوعی وجود متافیزیکی دارند. همچنین در اینجا مکملیت تجربی بین ناظر و مشاهده‌شده، مناسب باقی می‌ماند (اگر فقط به دلیل دشواری در دادن معنای کلی به مفهوم زنجیره موضعی رویدادها در واقعیت ابتدایی قرار گیرد). از طرف دیگر، هر کدام از راه‌حل‌ها ترجیح یافته باشد، باید به برتری مکملیت مکانیک کوانتومی نسبت به مفهوم مبهم فلسفی قدیمی «جدایی از فاعل مفعول» توجه کرد که از این فکت ناشی می‌شود که در

۱. «شیء مبسوط» (res externa) اصطلاحی لاتین و یکی از دو ماده توصیف‌شده توسط دکارت در هستی‌شناسی دکارتی (دوگانه‌گرایی افراطی) است. منظور او از «شیء مبسوط»، «ماده جسمی» و شیء حجیم است که فضا را اشغال می‌کند و فقط خدا آن را آفریده است و کل جهان مادی را شامل می‌شود. علوم طبیعی به مطالعه «شیء مبسوط» می‌پردازند.

۲. «تفکر و شیء نامبسوط» (res cogitans) اصطلاحی در مقابل اصلاح قبلی است که دکارت به «ذهن» اطلاق می‌کند. دوگانه‌گرایی دکارت مبتنی بر «ماده» و «ذهن» است که خدا آن‌ها را مرتبط می‌کند.

محدوده‌هایی که دقیقاً با توجه به شرایط مشاهده تعیین می‌شوند «برش» بین ناظر و مشاهده شده می‌تواند به‌طور اختیاری تعیین شود. همچنین از این فکت ناشی می‌شود که در مکانیک کوانتومی توافق بین‌ذهنی^۱ درمورد نتایج مشاهده را می‌توان بدون فرض وجود مطلق موضعی مقادیر مشاهده‌شده در نظر گرفت (در این رابطه به فصل ۲۳ مراجعه کنید). بنابراین، در فیزیک جدید سخن قدیمی پروتاگوراس^۲ مبنی بر اینکه «انسان چیزها را اندازه می‌گیرد» هر دو معنای دقیق و محدود را به‌دست می‌آورد و هم‌زمان بسیاری از جنبه‌های پارادوکسی خود را از دست می‌دهد. معنای دقیق این است که در آن واژه «چیزها» باید با «پدیده‌ها» یا «رویدادهای رخ‌دهنده»^۳ مشخص شوند، نه با «وجود». جنبه پارادوکسی آن این بود که اگر اشیای خاص، وقایع خاص و غیره از وجود مطلق (مستقل از فاعل‌ها) برخوردار نبودند، انسان نمی‌توانست توافق بین‌ذهنی را درک کند. فرمالیزم مکانیک کوانتومی نمونه‌ای از چگونگی امکان دستیابی به این توافق حتی در محدوده نظری را ارائه می‌دهد که چنین موجودی مطلق را مطرح نمی‌کند و به‌درستی آن را انکار می‌کند (مثلاً نگاه کنید به فصل ۲۳).

در این مرحله به‌پدرو گفتم که بحث او درباره این موضوع را ناقص می‌دانم. درواقع، او عملاً اساسی‌ترین مشکل موجود در این زمینه را نادیده گرفته بود: آیا واقعیت (ابتدایی) ابدی است یا تغییر می‌کند؟ اگر در حال تغییر باشد، همان‌گونه که به‌نظر می‌رسد اکتشافات علمی نشان می‌دهند، پس همه اشاراتی که ما به آن‌ها می‌کنیم: «قوانین کلی طبیعت» یا «هستی» است؛ معنای خود را از دست می‌دهند. به‌درستی، هنگامی که ما از قوانین طبیعت صحبت می‌کنیم، لزوماً همیشه به‌نوعی از جاودانگی آن‌ها اشاره می‌کنیم و همین امر با توجه به مفهوم هستی صادق است (از آنجا که ما آن را از نزدیک با نظر پارمنید^۴ مرتبط می‌کنیم). از پدرو پرسیدم که او در این باره چه می‌گوید؟

او در پاسخ گفت: درست است که این یک مسئله مهم است. یافتن استدلال‌های قانع‌کننده به‌نفع هر دو پاسخ ممکن دشوار است: «تغییرپذیری مدام»^۵ و «جاودانگی»^۶ تغییرناپذیر. این تأسف آور است از این جهت که عملاً انتخاب هر چیزی با توجه به حساسیت مرتبط ما با جهان تعیین می‌شود. از این نظر، آنچه که «ترجیح‌انگیزه» خوانده می‌شود را می‌توانم پیش ببرم. با وجود این، قبل از اجرای وعده‌ام درمورد بیان آن، بگذارید این نکته را بیان کنم که نشانه‌های علمی که به‌نفع «تغییرپذیری مدام» ذکر کردید، کاملاً قانع‌کننده نیستند. اول از همه، ممکن است تعجب کنیم که آیا برخی از آن‌ها مبتنی بر یک اشتباه ابتدایی نیستند که فقط لحظه‌ای قبل درمورد آن صحبت کردیم. این نادیده گرفتن این فکت است که می‌تواند فرایندهای تحوّل وجود داشته باشند که توسط قوانینی تغییر می‌کنند که این قوانین تغییرناپذیرند. اگر این فکت آشکار را فراموش کنیم، باید در نظر بگیریم که تحوّل زمانی ستارگان (یا کهکشان‌ها) به‌معنای تحوّل زمانی

1. Intersubjective
2. Protagoras
3. Happening events
4. Parmenid
5. Mutability
6. Eternity

مربوط به معادلات ماکسول است. باوجود این، چنین استنتاجی به وضوح نادرست است. به طور کلی تر، ما می‌دانیم که نظریه کیهان‌شناسی «انفجار بزرگ» احتمالاً درست است و حتی می‌توانیم تقریباً زمان وقوع آن رویداد را محاسبه کنیم. اما ما بر چه مبنایی چنین برآوردی را انجام می‌دهیم؟ نه با این فرض که قوانین بزرگ طبیعت تغییر کرده است، بلکه بالعکس، با فرض اینکه چنین نمی‌کنند. اگر این قوانین در نهایت به ما رجوع نکنند، همان گونه که قبلاً نیز گفتیم، به نوعی به یک واقعیت ابتدایی اشاره می‌کنند. بنابراین، اگر تغییر نکنند، به نظر می‌رسد این ثبات به آنچه واقعیت گفته می‌شود حداقل برخی از ویژگی‌های ابدیت را می‌دهد. از طرف دیگر، فرض اینکه قوانین و ثابت‌های جهانی به هیچ وجه متحمل تغییر نیستند، قطعاً بسیار دشوار است. به درستی، توسط دانشمندان برجسته مورد پرسش قرار گرفته است. بنابراین، به نظر من در اینجا به نقطه‌ای رسیده‌ایم که فعلاً فقط باید بگوییم «نمی‌دانیم». در سخن هراکلیتوس که «همه چیز در دگرگونی^۱ ابدی است»، واژه «ابدی» ممکن است به همان اندازه واژه «دگرگونی» ضروری باشد یا ممکن است نباشد. ما هرگز در یک رودخانه یکسان آب‌تنی نمی‌کنیم، اما ممکن است این گونه باشد که قوانین هیدرودینامیک باوجود این، بدون تغییر باقی بمانند یا در عوض ممکن است (به آهستگی) تغییر کنند.

اگر اصل جدایی‌پذیری معتبر بود، احتمالاً هیچ مشکلی در فکر کردن به موجودی در حال تغییر وجود نخواهد داشت. از طرف دیگر، اگر جدایی‌پذیری برای زمان و همچنین برای فضا مناسب باشد، زمان و همچنین فضا تاحدودی به صورت صرفاً یک تصویر، وجهی از حساسیت ما به قول کانت یا وجهی دیگر از عمل ما ظاهر می‌شود. در این شرایط، مفهوم موجودی که هم از ما مستقل باشد (به طوری که از تعریف ادامه خواهد آمد) و هم در زمان تعبیه شده، برخی ناسازگاری‌ها را نشان می‌دهد. مسلماً این استدلال ضعیف است؛ زیرا بسیار کلی است. هنوز، تنها بین توسعه یکی از آن‌ها (تغییرپذیری مدام و جاودانگی) می‌توانیم تصمیم بگیریم و دومین امکان (جاودانگی) در رجحان است. در این مفهوم که جهان پدیده‌ها با تمام ستاره‌ها و کهکشان‌ها هست، اما ظاهری گذرا دارد: «طبیعت آفریده شده» از یک «طبیعت آفریننده» ابدی است. بنابراین چنین دیدگاهی (البته کم‌وبیش) با برخی شهود بسیار قدیمی بشر همخوانی دارد. مسلماً این نشانه‌ای از درست بودن آن نیست یا نشانه‌ای از اشتباه بودن آن نیست، به جز برای یک ذهن بسیار کم‌عمق.

اکنون حیات و با آن حساسیت، عشق، مبارزات، تضادها، تجاوزات و همچنین تصاویر مفاهیم عمل انگیزشی، اهداف متناقض و مدل‌های متناقض وارد می‌شود. خطای دیالکتیکی‌ها ناتوانی در اجتناب از دامی است که به گفته آن‌ها مخالفان اصلی آن‌ها در حال سقوط هستند، یعنی انسان‌محوری ضعیفی که آن‌ها به صورت عنصر پایه واقعیت در نظر گرفتند، خود بارزترین مشخصه‌های حیات در کل و به ویژه حیات انسان است. اما با توجه به این مشخصه‌ها آنچه می‌گویند تاحدودی صحیح است. علاوه بر این، از آنجا که واقعیت تجربی تاحدودی توسط امکان‌های عمل ما ساخته شده است، چندین ویژگی از آنچه آن‌ها درباره جهان می‌گویند در مورد واقعیت تجربی اعمال می‌شود و اگر به تاریخ بیشتر نگاه کنیم، بسیاری از متفکران و

1. Metamorphosis

شاعران را ملاحظه می‌کنیم که همین مضامین کلی را پیش می‌برند و از این طریق الهام‌بخش حساسیت‌های بزرگ و (گاهی اوقات) اقدامات مفید می‌شوند.

واقعیت ابتدایی که بسیار دور است، منطقی است هنگامی که اهداف عملی را در نظر می‌گیریم، کاملاً از آن غفلت می‌کنیم. همان‌گونه که ملاحظه شد، در مورد علم نیز صحیح است. جالب‌تر، در مورد عمل نیز صحیح است. علاوه بر این، تاحدودی از نظر تفکر فلسفی نیز صحیح است. به هر حال، این دیدگاه که تحوّل بر همه چیز، حیات و جهان حاکم است، عمیق و زیباست و بی‌تردید نیز کاملاً صحیح است اگر به وسیله «همه چیز» منظور ما از هر شیء پدیدارشناسی باشد یا به عبارت دیگر، تمام آنچه شامل واقعیت تجربی است (واقعیتی که به انسان ارجاع می‌شود). از طرف دیگر، اگر بشر (مثلاً با استدلال‌هایی مشابه به آنچه در بالا ذکر شد) یا با شهود نسبت به وجود یک موجود ابدی متقاعد شده است، شاید سوق دادن برخی از افکار خود، به سمت آن منطقی باشد.

به عنوان آخرین پرسش، من از پدر و پرسیدم که او در مورد معنای ممکن برای درک «واقعیت ابتدایی» خود چه می‌گوید؟ پاسخ او این بود که به طور دقیق، هیچ کدام وجود ندارد. او خاطرنشان کرد: این همان چیزی است که برجسته‌ترین علوم مدرن ما را از علوم دوره به اصطلاح کلاسیک و الهیات پیشین متمایز می‌کند. مسلماً فیزیک کلاسیک و الهیات کلاسیک مشترکات کمی با هم دارند. با وجود این، آن‌ها یک دیدگاه مشترک داشتند، یعنی اینکه وجود یا آنچه «هست» می‌تواند به طور مناسبی حداقل تاحدودی، شناخته شود هر چند آن‌ها نه در مورد روش‌های دستیابی به این هدف و نه در نتیجه‌گیری توافق ندارند. به ویژه، فیزیک کلاسیک که با ماده، اتم‌ها، میدان‌ها و غیره شناخته شده است. به عبارت دیگر، واقعیت ابتدایی با واقعیت تجربی مشخص شناخته می‌شود. در فیزیک کلاسیک همچنین این توافق وجود داشت که دانش کامل از واقعیت احتمالاً هرگز نمی‌تواند به دست آید، اما تصوّر می‌شد که حداقل با رهیافتی می‌توان به آن نزدیک شد و این باور بود که به هر حال برخی از ویژگی‌های جزئی واقعیت، «به طوری که واقعاً هستند» حتی در زمان‌های محدود می‌توانند معلوم شوند. امروزه، یک فیزیک‌دان که به وجود واقعیت ابتدایی اعتقاد دارد، باید تضمین کند که این واقعیت کاملاً «دور» است: چنان دور که به درستی کاملاً ممکن است از نظر عقلانی قابل درک نباشد، جز به صورت یک حد از دنباله نظریه‌هایی که هیچ کدام از آن‌ها کران دار نیستند. از طرف دیگر، پدر و گفت اگر من این دیدگاه‌ها را بپذیرم، به سختی می‌توانم با کسانی مخالف باشم که می‌گویند دنباله نظریه‌هایی که ذکر شد، خیلی خوب نمی‌توانند منحصر به فرد باشند و علاوه بر این، هر دنباله می‌تواند به صورت مجانبی فقط به یک جنبه از واقعیت نامعلوم دیگر رهنمون سازد. این روشی است که من می‌توانم نظریات نیلس بوهر^۱ و به اصطلاح مدرسه کپنهاگ را دوباره فرمول‌بندی کنم. این نیز روشی است که من نظریه سطح‌های معرفت‌شناسی را می‌فهمم که مطابق آن هر سطح (اتمی، ترمودینامیکی، بیولوژیکی و شاید هم روان‌شناسی) شیوه توصیف خاص خود را با آن تطبیق می‌دهد و آن

1. Niels Bohr

ادعا می کند که هیچ یک از این حالت ها پایه ای تر از دیگران نیست، اگرچه هیچ یک کامل و قائم به خود نیست. فقط به مفهومی بسیار ضعیفی مانند آنچه که شرح داده شده است یا به روشی نسبتاً منفی (جداناپذیری) است که دوست دارم از یک درک فکری، از واقعیت ابتدایی صحبت کنم. هنوز ما به طور منطقی می توانیم باور داشته باشیم که پیشرفت در این راستا همواره ممکن خواهد بود. ما همچنین می توانیم فکر کنیم که هرچند تمایز بین واقعیت تجربی و واقعیت ابتدایی امری اساسی است، اما نباید مهم شود. برای مثال، ممکن است حدس بزنیم که تعیین معیارهای تأییدپذیر بسیار دقیق برای واقعیت تجربی اشتباه است و به طور غیرمستقیم تمام پرسش های رد شده به وسیله این معیارها در حوزه آن هایی است که یا بی معنی هستند یا به واقعیت ابتدایی مرتبط هستند و بنابراین «از نظر علمی جالب نیست». بسیار مناسب تر است که فکر کنیم که به آرامی حوزه پرسش های واقعیت تجربی، به واقعیت ابتدایی تحمیل می شوند: این یک نگرش بسیار امیدوارکننده تر است و به همین دلیل منطقی است که در نظر بگیریم بسیاری از فیزیک دانان در جهت درست علاقه نشان می دهند، برای مثال در نظریه حالت های وابسته (به فصل ۲۳ مراجعه کنید).

حال پرسش اصلی شما نیز می تواند به معنای واقعیت ابتدایی باشد «آیا ممکن است من به روش های فهم غیر از روش علمی باور داشته باشم؟» در اینجا جواب این است: البته من باور دارم! چرا که نه؟ آن یک باور بسیار دلپذیر است و در عین حال یکی از مواردی است که به وضوح قابل رد کردن است که نمی بینم چرا نباید در آن افراط کنم. بله، هنگامی که به برخی از آثار هنری (نه همه آن ها، در طولانی مدت!) یا در تجلی زیبایی طبیعت نگاه می کنم، وقتی به موسیقی گوش می دهم که به سلیقه من جذاب است، معتمد که این نگاه خاصی به من می دهد، «هرچند کاملاً شخصی و انتقال ناپذیر» به واقعیت ابتدایی است. چرا گمان های من لزوماً باید تصویرهایی از یک خود (نهاد)^۱ باشند که وجود جدا از آن، به هر حال، یک اسطوره است؟ آنچه من به آن باور ندارم، فرض خردگرایی قدیمی است که مطابق آن، واقعیت ابتدایی در دسترس عقل ماست، بدون هیچ اشاره ای به تجربه خارجی. در مقابل، برای من، نقش حواس کاملاً اساسی است همان گونه که برای آلن واتس^۲ و پیروانش است. بنابراین، اسطوره غار افلاطون، تاحدودی معنای ناصحیح دارد: زندانیان نباید از سایه هایی که می بینند چشم پوشی کنند، بلکه سعی می کنند آن ها را بیشتر به عنوان شاهد های واقعی تعبیر کنند. دوستان من که معاشقه می کنند و بر روی ماسه ها بی ثمر برهنه هستند، هنگامی که بعد از آن به دریا نگاه می کنند، گاهی اوقات واقعیتی را «می بینند» که برای غیر از آن ها قابل دستیابی نیست. حس می کنم که میل دارم باور کنم که نظر آن ها صحیح است!

از طرف دیگر، پدر و ادامه داد ما باید دو سوء تفاهم احتمالی را در مورد این موضوعات کاملاً از بین ببریم. اولین پرسش مربوط به این پرسش است که آیا نگاه های شخصی، فرامنطقی، فراعلمی به واقعیت ابتدایی که اخیراً فرض شده است می تواند برای اهداف عملی مورد استفاده قرار گیرد. در آنجا پاسخ باید

1. Ego

۲. آلن واتس (Allan Watts)، ۱۹۱۵-۱۹۷۳ میلادی، نویسنده بریتانیایی است که مذهبی مانند بودائیسیم، تائویسم و هندو را برای غربی ها توصیف کرد.

«نه» نهایی باشد. این نگاه‌ها به پدیده‌ها مربوط نمی‌شود. «عمل» کاملاً در قلمروی واقعیت تجربی است. جادوگری توسط باوری که بیان کردم، تأیید نمی‌شود. سوء تفاهم دوم، شامل این فکر است که این سخنان راهی آسان برای حقیقت عمیق ارائه می‌دهند. در سال‌های اخیر، بسیاری از مردم این باور را داشته‌اند. با وجود این، اینجاست که من به آلن واتس و شاگردانش می‌پردازم (اینجا و همچنین در شناسایی به نظر می‌رسد آن‌ها واقعیت ابتدایی و تجربی ایجاد می‌کنند). من موافق نیستم که این تنویر شخصی به هر شکلی اساسی‌ترین چیز است. در مقابل، من کاملاً احساس می‌کنم که هیچ پیشرفت پایدار واقعی در مورد موضوعی مانند کسب دانش در مورد هر نوع واقعیت نمی‌تواند بدون هیچ تلاشی - به ویژه بدون تلاش جمعی علم - حاصل شود. علم کافی نیست و با توجه به دانش واقعیت ابتدایی، در نهایت ناکام می‌ماند. اما فقط با نگاه کردن به قلمرو بی‌ثمری که در آن سوی مرزهای خود قرار دادیم، ما به صورت یک جامعه، می‌توانیم در موضوع همه این پرسش‌ها اهمیت پیدا کنیم.

این یک خلاصه وفادار، اما موجز از آنچه پدرو به من گفت است. در مورد هر موضوعی که در بالا به آن پرداخته شد، او بیش از آنچه که من به درستی گزارش دهم، گفت. البته با تلاش برای بیان دقیق و خواندنی سخنان او، آن‌ها را بیش از حد ساده کرده‌ام. این اجتناب‌ناپذیر است، علاوه بر این، همان‌گونه که بارها در بالا تأکید شد، همه این گفته‌ها عقاید صرف هستند. آن‌ها فقط کمی بهتر از ادعاهای مربوط به فلسفه، پایه‌گذاری شده‌اند. اگر برخی از خوانندگان این گفته‌ها را به عنوان بیان «حقایق اثبات شده» تلقی کنند، تعبیر نادرست و تأسف آور خواهد بود. از طرف دیگر، این نظریات ممکن است به طور نظری - حتی در این نسخه ساده - فقط اندکی به فرایند متحد کردن مسائل ما، به عنوان دانشمندان و مسائل ما، به عنوان بشر ساده‌اندیش کمک کنند. به عبارت دیگر، ممکن است این نظریات با کمی تحریک کردن واکنش‌ها و دیدگاه‌های مخالف، اندکی به ایجاد یکپارچه‌سازی شکاف بین علم و فرهنگ عمومی کمک کنند. چنین آرزوهایی است که باعث انتشار آن‌ها شده است.

اگرچه در درجه اول خوانندگانی که به دیدگاه‌های عمومی علاقه‌مند هستند، اما هیچ کدام از آن‌ها را دقیق نمی‌پذیرند، نباید حدس و گمان‌های پدرو را خیلی طولانی تعمق کنند. در عوض، آن‌ها ممکن است مستقیماً به فصل ۱۲ برگردند. بیشتر مطالب آن فصل حتی بدون اطلاع دقیق از محتوای فصول اولیه کتاب قابل درک است.

برای نتیجه‌گیری این مقدمه، در نهایت توجه داشته باشید که نسخه حاضر شامل چندین فصل و بخش جدید دیگر است. تأثیر کلی این اضافات این است که اکنون نتیجه‌گیری‌های کلی کتاب نباید به محدودیت موضوعی قابل توجهی وابسته باشد که با ظرافت و یا نامتناهی بودن تعداد درجه‌های آزادی سیستم‌ها همراه است.

مقدمه

اگر خواننده به طور موقت برخی از مثال های ساده را تحمل کند، احتمالاً این ادعا را می پذیرد که علم همیشه دو هدف داشته است: یکی این است که درک خود را سامان دهیم و از این طریق قدرت خود را تقویت کنیم. مورد دیگر، کمک به ما برای درک جهان بزرگ و ارتباط ما با آن است. این دو هدف کاملاً مکمل، اما متمایز هستند. با وجود این، در طول بخش اصلی قرن بیستم میلادی، تأکید فزاینده ای روی اولین مورد گذاشته شد. دلیل این امر واضح است. با ظهور نسبیت و فیزیک کوانتومی چنین تجدیدنظر چشمگیر در مورد مفاهیمی ضروری شد که قبلاً به عنوان پایه پذیرفته شده بودند. مفاهیم ادراک و عمل به عنوان تقریباً تنها موارد کلی معتبر و مرتبط می توانند کاملاً با اطمینان باور شوند.

تأحدودی به عنوان یک نتیجه از این پیشرفت، دانشمندان اکنون باید با وضعیتی کنار بیایند که چه از نظر درونی و چه بیرونی، تأحدودی نگران کننده به نظر می رسد. در درون علم، باید توجه داشته باشیم که اکثر پیشرفت های نظری اخیر فقط با اصول «قواعد بازی» تدوین شده اند که دستورالعمل های جزئی هستند و به تبع آن خیلی کم به اصول می پردازند. به طور بیرونی، یعنی در رابطه ما با افراد عامی (غیرمتخصص) است، باید اعتراف کنیم - که همان گونه که در تکنیک ها گم شده ایم - به صورت یک قاعده ما نه مایل هستیم و نه حتی قادر به تولید مجموعه ای شامل مفاهیم و روابطی هستیم که توصیف های مشروعی را از جهانی بدهند که مردم باور دارند. به درستی، نقش بسیار فرعی که در تحول ایده ها و تکانه هایی که اکنون شاهد آن هستیم، به علوم پایه منتقل شده است و حتی این فکت که بعضی اوقات این تحول جنبه واکنش علیه علم را دارد، احتمالاً منشأ دیگری ندارد. ما احساس می کنیم که این روند باید معکوس شود و ما آماده هستیم تا با عواقب تغییر مربوط به این طرح روبه رو شویم. به ویژه، به هر کسی که ادعا می کند علم فقط مجموعه ای از قواعد است که مشاهدات گذشته و آینده را به هم پیوند می دهد، ما با کمال میل می خواهیم کتاب هایی مانند کتاب فعلی را تحت این تعریف علمی خالص قرار ندهیم، بلکه باید از آن ها به عنوان تلاشی برای توصیف کشف مرزهای بین علم و مواردی که برای فقدان نام بهتر، ممکن است آن را فلسفه طبیعی بنامیم. بدین معنا، علم هیچ چیزی نیست غیر از بررسی و طبقه بندی مجموعه های ممکن از نظریات، مفاهیم، روابطی که توصیف های قابل قبولی از جهان که توسط فکت ها نشان داده شده است و رابطه ما با آن است.

«هستی» خیلی وسیع است، از همان ابتدا این پرسش کاملاً تخصصی است: ما فقط با مکانیک کوانتومی سروکار داریم، احتمالاً غیرضروری است از دلیل خود برای انجام این کار صحبت کنیم: زیرا بدیهی است که فیزیک کوانتومی بخش اصلی دانش بشر است. علاوه بر این، برای این منظور در اینجا بدون تردید درک صحیح از فرایند اندازه گیری کوانتومی در مرکز موضوع در نظر گرفته شده است. به همین دلیل است که یک بررسی مهم درباره نظریه های مختلف اندازه گیری کوانتومی در حال حاضر انجام می شود. هدف اساسی آن تعیین این است که براساس کدام طرح مفهومی، هریک از این نظریه ها معتبر هستند. بنابراین، به بررسی مهم چندین معرفت شناسی منجر می شود.

باید محدودیت های چشمگیر ذکر شوند: ما فقط مکانیک کوانتومی ابتدایی را مطالعه می کنیم. ویژگی های خاص مکانیک کوانتومی نسبیتی با جزئیات در نظر گرفته نمی شود، کوانتش دوم به سختی مورد توجه قرار می گیرد و تحولات مدرن که در سیستم هایی با تعداد نامحدودی از درجه آزادی انجام می شود، مورد بحث قرار نمی گیرد. همه این محدودیت ها موارد جدی هستند که هیچ یک به دلایل نظری قابل تأیید نیست. به ویژه، قابل تصور است که شرکت نظریه های اخیر برای فهم ما از ابزارهای اندازه گیری - که لزوماً دارای اندازه ماکروسکوپی هستند - اساسی است. با وجود این، ما باور داریم که ابتدا انگیزه عملی خوبی در تلاش برای بررسی جنبه های ابتدایی نظریه وجود دارد. به ویژه، این امر از این جهت صحیح است که جنبه هایی که تاحدودی رضایت بخش نیستند از چندین نتیجه ممکن است حاصل شوند که محرک پژوهش های بعدی برای نظریه های دقیق تر است.

دانشمندان و دانشجویان علوم علاقه مند به چنین مسائلی از میان شاخه های متنوع فیزیک، شیمی و سایر رشته ها هستند. به همین دلیل (و همچنین به دلیل اینکه زمینه تحقیق این امکان را فراهم می کند) ما سعی کردیم کتابی بنویسیم که دسترسی آن برای هر خواننده ای که تنها در زمینه فیزیک مدرن دارای پیش زمینه بسیار ابتدایی باشد، بسیار آسان باشد.

بنابراین، دو بخش اول به توصیف ابزارهای ابتدایی نظریه اختصاص یافته است. از این رو، اصول مکانیک کوانتومی در جمع وجورترین شکل آن ها بیان نشده است. در عوض، ما فکر کردیم که مناسب باشد که آن ها را به طریقی آماده کنیم که برای خوانندگان گوناگون آشنا باشد، هر چند با مراقبت بیشتری نسبت به بیشتر کتاب های درسی انجام شده است، این مطالب اصلی کتاب را معرفی می کند. بخش سوم به جداناپذیری، نظریه های متغیر پنهان و چندین مسئله مرتبط می پردازد. بخش چهارم به نظریه های اندازه گیری می پردازد. در مورد همه این مسائل، احساس می کنیم عدم توافق قابل توجهی حتی در بین خبرگان وجود دارد. این عدم توافق البته به دلیل اختلافاتی در جنبه های ریاضی نظریه نیست. بنابراین ما سعی می کنیم فرض های تلویحی فلسفی را تجزیه و تحلیل کنیم که از یک نویسنده به نویسنده دیگر متفاوت است و به

چنین واگرایی منجر می شود. این موضوع بخش پنجم است. این اساساً با عینی گرایی، با پوزیتیویسم، با ایده های بوهر و هایزنبرگ، با رهیافت ویگنر و با نظریه حالت های وابسته مرتبط است. سپس نتیجه گیری ارائه می شود که شامل توصیف مجموعه ای از روابط و مفاهیم است که می تواند یک دیدگاه مشروع از جهان را ترسیم کند. تنها پیش نیازهای کتاب دانش ابتدایی در مورد اصول مکانیک کوانتومی و نماد دیراک (برا وکت) است.

در مورد چندین موضوع مورد مطالعه در این کتاب، نویسنده از بحث و گفت و گو با پروفیسور جان بل^۱، با پروفیسور شیمونی^۲ و سایر شرکت کنندگان در دوره ورنای^۳ در سال ۱۹۷۰ میلادی در مبانی مکانیک کوانتومی بهره مند شده است. همچنین، از دکتر گیلارد^۴، به خاطر کمک مداوم فنی او و همچنین برای پیشنهاد های نظری بسیار مفیدش تشکر می کند.

1. J. S. Bell
2. A. Shimony
3. Varena
4. M. K. Gaillard

Press.um.ac.ir