



مبانی متافیزیکی فیزیک کوانتوم دیویدبوهم (با محوریت ایده نوین جهان هولوگرافیک)

پدیدآورنده (ها) : طهماسبی، ستار
فلسفه و کلام :: تأملات فلسفی :: بهار و تابستان 1396 - شماره 18 (علمی-پژوهشی/ISC)
از 125 تا 155
آدرس ثابت : <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1291177>

دانلود شده توسط : حمید مصطفی نژادیان
تاریخ دانلود : 29/09/1399

مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) جهت ارائه مجلات عرضه شده در پایگاه، مجوز لازم را از صاحبان مجلات، دریافت نموده است، بر این اساس همه حقوق مادی برآمده از ورود اطلاعات مقالات، مجلات و تالیفات موجود در پایگاه، متعلق به "مرکز نور" می باشد. بنابر این، هرگونه نشر و عرضه مقالات در قالب نوشتار و تصویر به صورت کاغذی و مانند آن، یا به صورت دیجیتالی که حاصل و بر گرفته از این پایگاه باشد، نیازمند کسب مجوز لازم، از صاحبان مجلات و مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) می باشد و تخلف از آن موجب پیگرد قانونی است. به منظور کسب اطلاعات بیشتر به صفحه [فوائین و مقررات](#) استفاده از پایگاه مجلات تخصصی نور مراجعه فرمائید.



پایگاه مجلات تخصصی نور

www.noormags.ir

مبانی متافیزیکی فیزیک کوانتوم دیوید بوهم (با محوریت ایده نوین جهان هولوگرافیک)

ستار طهماسبی^۱

چکیده

دیوید بوهم، استاد دانشگاه لندن، و یکی از بزرگ‌ترین فیزیکدانان فیزیک کوانتوم بود که با تفسیر هستی‌شناختی از مکانیک کوانتوم و با نگرش کل‌نگری و اعتقاد به متغیرهای پنهان، به مخالفت با تفسیر رایج مکانیک کوانتوم (تعبیر کپنهاگی) پرداخت و رویکردی متفاوت با هم‌عصران خود در پیش گرفت که صبغه فلسفی دارد. در این رویکرد، او با ناقص خواندن مکانیک کوانتومی و اعتقاد به حاکمیت نوعی ایدئالیسم سوپراکتیو بر ساحت آن، بی‌توجهی به مبانی فلسفی و متافیزیکی را هسته مرکزی مشکل اساسی فیزیک کوانتوم معرفی کرد. از این رو، پس از چهل سال کاوش ژرف، مبانی متافیزیکی خاصی را برای فیزیک کوانتوم پایه‌ریزی کرد. از جمله این مبانی عبارت‌اند از: ایده جهان هولوگرافیک، نظم مستتر و نامستتر، حوزه پتانسیل کوانتومی و همبستگی ماهوی همه اشیا، اصالت کل یکپارچه، هولومومنت و نفی دوئالیسم میان آگاهی و ماده. محور

❖ تاریخ دریافت: ۹۵/۹/۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۲۴

۱. دکتری فلسفه غرب، دانشگاه اصفهان، Sattartahmasebie@yahoo.com



اساسی مبانی متافیزیکی دیوید بوهم، «ایده جهان هولوگرافیک» است. براساس این ایده، او اصالت را به کل تمام جنبش می دهد که بنیان اساسی تمام اشیا است و همه موجودات و اشیا در قلمرو نظم نامستتر (نظم آشکار عالم) را، به عنوان تجلیات ساحت نظم مستتر، وابسته این کل می داند و به دلیل این وابستگی، آنها را نیمه تمامیت های نسبتاً مستقل می خواند. ایده نوین جهان هولوگرافیک، دیوید بوهم را بر آن می دارد تا با رد دو گانه انگاری دکارتی اندیشه و ماده، هر گونه مرز میان این دو قلمرو را نفی کند و با اعتقاد به عدم استقلال این دو، آنها را انتزاعی از یک سیلان کلی قلمداد کند. دیوید بوهم با تأکید بر ایده جهان هولوگرافیک و توجه به مبانی متافیزیکی خاص خود و بالأخص اصالت کل یکپارچه، به نقد همه جانبه تفکر تجزیه نگری و دو گانه انگاری می پردازد و خواهان چرخشی نوین در رویکرد علوم و از جمله فیزیک به جهان است، که کلیت و وحدت را مدار جستجوهای خود قرار دهد.

واژگان کلیدی: دیوید بوهم، فیزیک کوانتوم، جهان هولوگرافیک، کل، نظم

مستتر، نظم نامستتر

مقدمه

فیزیک کلاسیک، جهان را به عنوان یک ماشین غول پیکر مرکب از اجزاء صلب و سخت که در زمان و مکان واقع شده است، می‌نگریست و این جهان، یک جهان عینی خارج از ذهن ما و مستقل از ماست، که قوانین علیت و اصل موجیبت (Determinism principle) و تجزیه پذیری بر آن حاکم است و ما هم می‌توانیم تصویری مطابق با واقع از این جهان داشته باشیم، یعنی می‌توانیم آن را آنچنانکه هست، بشناسیم، فیزیکدان های کلاسیک به صحت کامل مبانی فوق باور داشتند، اما سرانجام تبیین علمی عالم بر اساس این مبانی به چالش طلبیده شد.

اولین کسانی که به این مطلب پی بردند گروهی از فیزیکدانان بودند که یکدیگر را در هتل مترو پل در ۲۴ اکتبر ۱۹۲۷ ملاقات کردند. این فیزیکدانان همان کسانی هستند که فیزیک کوانتوم را بنیان گذاشتند، که موفق ترین طرح علمی دوران ماست. فیزیک کوانتومی که فرمالیسم آن توسط «هایزنبرگ» (Heisenberg) و «شرودینگر» (Schrodinger) بنیان گذاری شد و ارائه تعبیر آن توسط «بور» (Bohr) و «هایزنبرگ» و دیگران انجام گرفت، مبانی فلسفی فیزیک کلاسیک را در هم ریخت و اساسی نو برای فیزیک میکروسکوپی بنیان گذاشت. این تعبیر به «تعبیر کپنهاگی» (Copenhagen Interpretation) معروف است.

کنار گذاشتن مسائل هستی شناختی، عقیده به تصویر ناپذیری حوادث فیزیکی، طرد تحویل پذیری سیستم‌های کوانتومی، سیطره پوزیتیویسم، انکار اصل موجیبت (دترمینیسم)، و حاکمیت ایده آلیسم سوپزکتیو بر تفکر فیزیکدانان از جمله اصول مهم مورد قبول «تعبیر کپنهاگی» فیزیک کوانتوم بود.

مکانیک کوانتوم با تعبیر کپنهاگی، به عنوان نظریه غالب، مورد قبول جامعه علمی قرار گرفت، اما این به معنای موافقت همه فیزیکدانان با این نظریه نبود و بعضی از فیزیکدانان بزرگ به مخالفت با این تعبیر برخاستند. پیشرو اصلی آنها، آلبرت انشتین

بزرگترین نابغه تاریخ فیزیک جهان بود و سپس شرودینگر و بعدها هم دوبروی (De Broglie) و دیوید بوهم (David Bohm) راه او را تداوم بخشیدند.

این دسته نه طرد رئالیسم را پذیرفتند، نه طرد موجییت را؛ و همین طور این دیدگاه که مکانیک کوانتومی با تعبیر کپنهاگی حرف آخر در عرصه علم و تفکر باشد را به چالش طلبیدند.

در میان این گروه، دیوید بوهم استاد دانشگاه لندن، به عنوان یکی از بزرگترین فیزیکدانان عرصه کوانتوم، به گونه‌ای بنیادی‌تر به مخالفت با تعبیر کپنهاگی فیزیک کوانتوم و نقد همه جانبه آن پرداخت. او به اعتقاد به جستجوی معضلات فیزیک کوانتوم در مبانی فلسفی و متافیزیکی آن، به پی ریزی مبانی متافیزیکی خاصی برای فیزیک عصر خود مبادرت کرد.

این پژوهش با ژرف نگری در سطور پیچیده آثار خود دیوید بوهم و بالخصوص مهم ترین اثر او که حاصل دوران پختگی تفکر اوست؛ یعنی کتاب « کلیت و نظم مستتر» (Wholeness and the Implicate order)، به بررسی و معرفی مبانی متافیزیکی فیزیک کوانتوم از دیدگاه این فیزیکدان و همین طور به تحلیل ایده جهان هولوگرافیک او می پردازد.

جایگاه دیوید بوهم در فیزیک کوانتوم

دیوید بوهم یکی از بزرگترین فیزیکدانان فیزیک کوانتوم و استاد دانشگاه لندن و از مخالفان مکتب کپنهاگی بود. او با تفسیر «آنتولوژیکال» (Antological) از تئوری کوانتوم و تأکید بر اصالت کل یکپارچه و ارائه «نظریه متغیرهای پنهان» (Hidden Variables Theory)، به مخالفت با تفسیر رایج مکانیک کوانتوم یا همان «تعبیر کپنهاگی» پرداخت. دیدگاه او به عنوان اصلحیه‌ای بر نظریه کوانتوم رایج و یا بدیلی برای آن مطرح گردید.

دیوید بوهم، پس از دیدار با «کریشنامورتی» (Krishnamurti) حکیم هندی، فیزیک را از نظر گاه متافیزیکی مورد بررسی قرار داد و از این رو چالش اساسی

فیزیک کوانتوم را در بی توجهی آن به متافیزیک و مبانی فلسفی می‌دید. او با انتقاد از بزرگان تعبیر کپنهاگی فیزیک کوانتوم، از اینکه آنها به جنبه هستی‌شناختی این تئوری کم توجهی می‌کنند اظهار نارضایتی می‌کرد و خواستار کاوشهای ژرف هستی‌شناختی در فیزیک کوانتوم بود.

دیوید بوهم، بسیاری از عناصر اساسی کوانتوم رایج را به نقد کشید. از جمله این عناصر می‌توان به کنار گذاشتن مسائل هستی‌شناختی و طرد موجبیت و سیطره افکار پوزیتیویستی و همچنین سیطره ایده آلیسم سوژکتیو (Subjective Idealism) بر اندیشه فیزیکدانان اشاره کرد.

او خواستار توجه دوباره فیزیکدانان به مسائل هستی‌شناختی برای حل معضلات تئوری کوانتوم بود. « او به کاوش درباره یک هستی‌شناسی جدید نهفته در فرایندهای کوانتومی پرداخت که اساساً با هستی‌شناسی کلاسیک درباره موجودات عادی تفاوت دارد. از این دیدگاه ما باید مفاهیم کلاسیک، مثل ذرات و میدان‌ها را کنار بگذاریم و به ایجاد نوعی هستی‌شناسی جدید و متناسب با ماهیت کوانتومی به عنوان یک «کل تجزیه‌ناپذیر» (undivided whole) پردازیم. (راسل، ۱۳۸۴: ۶۱۲)

دیوید بوهم در سال ۱۹۴۷، پس از نوشتن کتابی به نام «نظریه کوانتوم» با هدف فهم این نظریه از دیدگاه بور، با آلبرت انشتین (Albert Einstein) دیدار کرد. در نخستین ملاقاتش با انشتین که سرآغاز شش ماه گفتگوی پرشور آنها بود، انشتین با اظهار اینکه تا به حال هیچ کس نظریه کوانتوم را به این روشنی توضیح نداده است، به این امر اقرار کرد که او همچون دیوید بوهم از نظریه کوانتوم ناراضی است. هر دو، این نظریه را ناقص می‌دانستند و معتقد بودند که نظریه کوانتوم راهی واقعی جهت درک و فهم ساختار اولیه جهان پیش‌پا نمی‌گذارد. این دیدگاه در مقابل دیدگاه بور قرار داشت که معتقد بود نظریه کوانتوم به تکامل رسیده و ممکن نیست بتوان به فهم روشن‌تری از آنچه در اقلیم کوانتوم می‌گذرد، رسید.

در مورد جایگاه دیوید بوهم در فیزیک کوانتوم، باید متذکر شویم که بسیاری از دیدگاه‌های او از طرف فیزیکدانان مورد انتقادهای زیادی قرار گرفته است که از جمله آنها می‌توان به انتقادهای وارده بر نظریه پتانسیل کوانتومی و نظریه متغیرهای پنهان اشاره کرد.

چالش‌های فیزیک کوانتوم رایج (کپنهاگی) از دیدگاه دیوید بوهم

در اکتبر سال ۱۹۲۷ فیزیکدانان در پنجمین کنگره سولوی (Solvay congress) در بروکسل گرد هم آمدند، نتیجه‌ای که فیزیکدانان در این کنفرانس به آن رسیدند، این بود که مکانیک کوانتومی، با تعبیری که بور و هایزنبرگ از آن داشتند، بدون در برداشتن تناقضات داخلی، تجارب موجود را به خوبی توجیه می‌کند و دیدگاه‌های دقیقی را به ما عرضه می‌نماید. از آن سال به بعد، این تعبیر، که به تعبیر کپنهاگی مکانیک کوانتومی معروف است، مقبولیت عام یافته و هنوز هم کمابیش سیطره خود را برحوزه فیزیک حفظ کرده است.

بدین ترتیب، تعبیر کپنهاگی مکانیک کوانتوم به عنوان تعبیر رایج در میان فیزیکدانان مورد قبول واقع شد، اما این به معنای پذیرش آن از طرف همه فیزیکدانان نبود. دیوید بوهم از جمله مخالفان و منتقدان تعبیر کپنهاگی فیزیک کوانتوم بود که چالش‌های خاصی را در آن می‌دید. اکنون به شرح آنها می‌پردازیم:

۱- ناقص بودن مکانیک کوانتومی

در سال ۱۹۳۵، انشتین همراه با پودولسکی (Podolsky) و روزن (Rosen)، مقاله‌ای تحت عنوان: «آیا توصیف واقعیت توسط مکانیک کوانتومی کامل است؟» نوشت که در آن مولفین کوشیدند که نشان دهند عناصری از واقعیت وجود دارند که در توصیف کوانتومی وارد نشده‌اند و لذا مکانیک کوانتومی ناقص است. این استدلال

بعداً به استدلال EPR و یا پارادوکس EPR^۱ معروف شد. این استدلال حاوی نکات زیر بود:

- ۱- واقعیت فیزیکی مستقل از دانش ما وجود دارد.
- ۲- هدف علم این است که این واقعیت را آنچنان که هست توصیف کند.
- ۳- شرط لازم برای کامل بودن یک نظریه فیزیکی این است که هر عنصری از واقعیت در آن نمایش داشته باشد.
- ۴- شرط کافی برای این که کمیتی متعلق به واقعیت فیزیکی باشد این است که بدون مختل کردن سیستم ذریبط مقدار آن را دقیقاً مشخص کرد. بور در مقاله ای با همان عنوان به انشتین جواب داد. لب جواب او این بود که استدلال EPR مغالطه آمیز است، زیرا مبتنی بر این فرض است که ما می توانیم درباره حالت یک سیستم فیزیکی صحبت کنیم، بدون آنکه به آرایش تجربی توجه داشته باشیم، در حالی که طبق دیدگاه بور، برای سیستم های کوانتومی، وقتی یکبار ملاقات رخ می دهد دیگر جدایی میسر نیست. (گلشنی، ۱۳۸۵: ۱۸۱ - ۱۷۹)

دیوید بوهم نیز در اعتقاد به ناقص بودن مکانیک کوانتومی با آلبرت انشتین هم عقیده بود و اولین نکته موجود در استدلال EPR، یکی از محورهای دیوید بوهم در انتقاد از تعبیر کپنهاگی فیزیک کوانتوم بود. زیرا این مورد به واقعیت فیزیکی مستقل از دانش، اشاره می کرد که خواستار نگرش رئالیستی در فیزیک کوانتوم بود که پس از انشتین، دیوید بوهم از طرفداران آن محسوب می شد. دیوید بوهم از آن جهت بر این محور تأکید می کرد که مکانیک کوانتومی رایج، نگرش ایده آلیستی را برگزیده بود که مورد پسند او نبود.

آنچه باعث نارضایتی آلبرت انشتین و دیوید بوهم می شد این بود که نظریه کوانتوم، راهی واقعی جهت درک و فهم ساختار اولیه جهان پیش پا نمی نهاد، اما بور

^۱ - شرویدینگر در سال ۱۹۵۳ آن را پارادوکس EPR نامید و فایرآبند آن را استدلال EPR نامیده است.

و پیروانش مدعی بودند که نظریه کوانتوم به تکامل رسیده و دیگر ممکن نیست بتوان به فهم روشن تری از آنچه در اقلیم کوانتوم می گذرد رسید. این گفته چنان بود که بگوییم و رای چشم انداز جهان زیر اتمی واقعیت عمیق تری وجود ندارد و دیگر پاسخی در این باب نمی توان یافت؛ و همین حساسیت های فلسفی بوهم و انشتین را بر می انگیزد. بوهم پس از دیدار و گفتگو با انشتین علاوه بر اینکه بر اشتباهات خود در باب فیزیک کوانتوم صحنه گذاشت، به این نتیجه رسید که حتماً باید گزینه دیگری در کار باشد. او به این موضوع که مکانیک کوانتومی ناقص است اعتقاد راسخ داشت و همواره در جستجوی راهی بهتر برای توضیح واقعیت بود. (تالوت، ۱۳۸۷: ۵۲)

درست است که دیوید بوهم مکانیک کوانتومی را ناقص می خواند و رسالت خود را یافتن جایگزینی مناسب برای آن می دانست، اما مکانیک پایه گذاری شده بوسیله خود او نیز مصون از خطا نبوده و انتقادات جدی را در پی داشته است. « باید توجه کنیم که مکانیک بوهمی، معادله شرودینگر را به صورت یک تئوری عقلانی که توضیح دهنده حرکت ذرات است در بر می گیرد، آن هم صرفاً با اضافه کردن یک معادله واحد، یک معادله راهنما و یک چارچوب بندی اولیه معادله » (۲۳: ۱۹۹۶، cushioning)

آنچه در این جا مورد توجه است این نکته است که مکانیک بوهمی، اصول بنیادین نوینی را به ما عرضه نمی کند، بلکه او صرفاً با دستکاری معادله شرودینگر و با یک تغییر کوچک در آن، مدعی راهکاری جدید و قوی برای حل مشکلات مکانیک کوانتومی است؛ راهکاری که به قول آلبرت انشتین خیلی ارزان است.

۲- حاکمیت ایده آلایسم سوپراکتیو بر عرصه فیزیک کوانتوم کپنهاگی

فیزیک کلاسیک به وجود جهان خارجی مستقل از انسان معتقد بود که انسان قادر به شناخت و توضیح آن است. «تلقی مکانیکی از عالم که فیزیک نیوتنی ارائه

می‌کرد. مبتنی بر این اصل بود که واقعیت به طور کلی از دو چیز تشکیل شده : اجسام صلب و فضای خالی.» (تالپوت، ۱۳۹۰: ۶۴)

با پیدایش نظریه نسبیت (Theory of relativity) انشتین و فیزیک کوانتوم، این گونه اصول معنای خود را دست داد. با ترویج مکانیک کوانتوم کپنهاگی، واقعیت مستقل از ذهن به طور افراطی به چالش طلبیده شد، به طوری که مکتب کپنهاگی، رئالیسم را به طور کلی کنار گذاشت و یک دیدگاه ایده آلیستی را اتخاذ کرد.

فیزیکدانان این مکتب معتقد بودند که ما نباید انتظار توضیح اشیاء مستقل از ذهن را داشته باشیم، بلکه باید با نظریه هایی که نتایجشان با مشاهدات تطبیق می کند قانع باشیم. در میان فیزیکدانان مکتب کپنهاگی اعتقاد به تفکر ایده آلیستی تا آنجا پیش رفت که بعضی از آنها مانند «بور» منکر واقعیت عینی مستقل از ذهن انسان شدند و بعضی دیگر مانند «ویگنر» (Wigner) به این اعتقاد رسیدند که مطالعه جهان خارج در نهایت ما را به این نتیجه می رساند که محتویات ذهن را به عنوان واقعیت نهایی قبول کنیم. فیزیکدانان مکتب کپنهاگی و بخصوص هایزنبرگ به این امر اعتقاد داشتند که علم نه با خود طبیعت، بلکه با طبیعت توصیف شده و درک شده به وسیله انسان سرو کار دارد. مخالفین مکتب کپنهاگی از جمله، انشتین و دیوید بوهم، با این نگرش ضد رئالیستی فیزیکدانان کوانتوم به معارضة برخاستند.

دیوید بوهم با تفسیر خاصی که از تئوری های علمی داشت، نمی توانست نگرش ایده آلیستی فیزیکدانانی مانند بور را قبول کند. او در کتاب «کلیت و نظم مستتر» دیدگاه خود را در مورد تئوری اینگونه بیان می کند: «بنابراین، در تحقیقات علمی، مقدار زیادی از اندیشه مان، بر حسب تئوری هاست. واژه تئوری از واژه یونانی تئوریا گرفته شده که با واژه «theatre»، تئاتر به معنای نگریستن و تماشا کردن هم ریشه است. بنابراین می توان گفت که یک تئوری در کاربرد اولیه اش به عنوان یک شکلی از شناخت مطرح بوده است، یعنی راهی برای نگریستن به جهان و نه شکلی از شناخت از این که جهان چگونه است.» (Bohm, 1980:9)

با توجه به عبارات فوق می‌توان گفت که از دیدگاه دیوید بوهم نمی‌توانیم به این امر معتقد باشیم که تئوری‌های علمی شناختی از واقعیت «آنگونه که هست» به ما می‌دهد و لذا ما نمی‌توانیم نگرش ایده‌آلیستی را بپذیریم و واقعیت مستقل از ذهن را انکار کنیم و مانند بور به این امر معتقد شویم که واقعیت عینی مستقل از ذهن وجود ندارد.

از دیدگاه دیوید بوهم، کار علمی، نیازمند اعتقاد به واقعیت عینی است، واقعیت عینی‌ای که یک زمان نگرش نیوتنی آن را به شکل جهان صلب و سخت اتم‌ها و زمان و مکان مطلق می‌بیند و یک زمان نگاه نسبیتی آلبرت انشتین آن را به شکل پیوستار فضا - زمان (Space - time continuum) لحاظ می‌کند و زمانی دیگر نگرش فیزیک کوانتوم آن را به عنوان یک کلیت کوانتومی با حاکمیت اصل عدم قطعیت (Indeterminacy principle)، لحاظ می‌کند. بنابراین، اگر به نگرش ایده‌آلیستی قائل باشیم نمی‌توانیم اختلاف این دیدگاه‌ها را به نحو منطقی تبیین کنیم.

البته باید به این نکته بسیار مهم اشاره کرد که قبول دیدگاه رئالیستی توسط دیوید بوهم در حوزه فیزیک کوانتوم، به این معنا نیست که او یک جهان عینی و صلب و سخت و کاملاً مستقل از ذهن و اندیشه را قبول دارد، بلکه دیوید بوهم به نوعی در هم تنیدگی اندیشه و واقعیت اعتقاد دارد و نگرش ضد ایده‌آلیستی او صرفاً واکنشی در مقابل دیدگاه‌های افراطی فیزیکدانان کوانتوم است، تا جهان را به ذهنیت‌ها و تئوری‌های خود تقلیل ندهند و نیز اقدامی است در جهت اینکه بتواند مرز علم و واقعیت و خرافه را مشخص کند.

از دیدگاه دیوید بوهم، مکانیک کوانتوم رایج، هیچ‌گونه تصویری از واقعیت یا وقایع جاری به دست نمی‌دهد و صرفاً پیرامون نتایج سنجش و مشاهده سخن می‌گوید. دیوید بوهم، خود به این نکته اذعان می‌کند که پرسش کلیدی از نظر او و آلبرت انشتین این است که «ماهیت واقعیت چیست؟»، اما نگرش بور در فیزیک کوانتوم صرفاً مبتنی بر شناخت شناسی است، از این رو، بور معتقد است که تنها،

شناخت ما از واقعیت، قابل بررسی است، نه خود واقعیت. لذا دیوید بوهم که رسالت علم را پژوهش در مورد واقعیت می داند، نمی تواند با نگرش شبه ایده آلیستی فیزیکدانان مکتب کپنهاگی - و بخصوص بور - کنار بیاید و از این رو آن را یکی از چالش های مهم فیزیک کوانتوم رایج می داند که باید درصدد حل و رفع آن بر آمد.

۳- بی توجهی به مبانی فلسفی و متافیزیکی

دیوید بوهم یکی از چالش های جدی فیزیک کوانتوم رایج را بی توجهی فیزیکدانان به مبانی فلسفی و متافیزیکی می دانست. او معتقد بود که فیزیک عصر او، تمام توجه خود را بر مشاهده و آزمایش و سنجش متمرکز کرده و از ورود به ساحت وسیع تر و ریشه ای تر، یعنی ساحت متافیزیکی غفلت ورزیده است.

دیوید بوهم خود در پاسخ این پرسش که از او می پرسند که آیا فکر نمی کنید چیزی که شما دنبال آن هستید در حوزه فیزیک نیست، بلکه در حوزه فلسفه است؟ انتقادات خود را از بی توجهی فیزیکدانان به سوالات فلسفی اینگونه بیان می کند. « در گذشته حتی در گذشته اخیری مثل دهه ۱۹۲۰ و دهه ۱۹۳۰، فیزیکدانان به حوزه وسیع تری علاقه داشتند. فیزیکدانانی چون هایزنبرگ، بور، ادینگتون (Edington) و آلبرت انشتین، سوالات وسیع تری را در نظر می گرفتند. من فکر می کنم که روی هم رفته آموزش فیزیک منحط شده است، آن بیشتر و بیشتر جزمی و مکانیکی شده است و این مایه تأسف است. تمامی این سوالات، که در دهه ۱۹۳۰ رواج داشتند و زنده و جزو مباحث روز بودند، کاملاً محو شده اند. به دانشجویان فقط فرمولها داده می شود و به آنها گفته می شود که این مکانیک کوانتومی است و آنها بر آن مبنای ضعیف کتابها می نویسند و همگی سوالات فلسفی عمیقی را که همواره زیر بنای کل روش فیزیک بوده است فراموش می کنند.» (گلشنی، ۱۳۸۵: ۲۲۰)

بنابراین باید بگوییم، یکی از انتقادات دیوید بوهم از مسیر فیزیک معاصر این است که این فیزیک یافته هایش را به طور کامل به معنای فلسفی گره نمی زند. او معتقد است که فیزیکدانان جدید اینگونه می اندیشند: «هر دیدگاهی که محصول یک

فرایند تجربی نباشد، هیچ کاربردی ندارد. فکر می کنند که به محض اینکه محصول یک فرایند تجربی باشد، می توان در مورد هر چیزی آن را به کار برد.» (Nichol, 2003:141)

دیوید بوهم، خود، سپس به نقد این نگرش می پردازد و چنین می گوید: « این یکی از اشتباهات علم است و همین طور بخشی از اشتباه جامعه ماست که معیار حقیقت را تأییدات تجربی قرار می دهند، آنها احساس می کنند که توافق تجربی، همان چیزی است که منظور ما از حقیقت است، به شرط اینکه شما یک استدلال ریاضی منطقی داشته باشید که آن را پشتیبانی کند.» (Nichol, 2003: 141)

دیوید بوهم با انتقاد از توجه بیش از حد فیزیکدانان به معادلات ریاضی، ساختار مفهومی این علم را محدود می داند و با انتقاد از تأکید بیش از حد فیزیکدانان بر مشاهده و آزمایش و تلقی آن به عنوان حقیقت، خواستار فراتر رفتن از مرزهای فیزیک و توجه به مبانی متافیزیکی است. او چالش های جدی مکانیک کوانتوم رایج را در مبانی متافیزیکی آن جستجو می کند و معتقد است که باید در این مبانی ژرف نگری کنیم و تجدید نظری اساسی بنمائیم و از این رو، خود چهل سال آخر عمرش را به بررسی مبانی متافیزیکی فیزیک کوانتوم اختصاص داد که اکنون به شرح این مبانی می پردازیم:

مبانی متافیزیکی فیزیک کوانتوم دیوید بوهم

دیوید بوهم پس از دیدارهایی با « کریشنامورتی » حکیم هندی به این نتیجه رهنمون شد که فیزیک را در چارچوب متافیزیک ببیند. او به یک سری مبانی متافیزیکی خاص رسید که دیدگاه های فیزیکی او را تحت الشعاع خود قرار داده است و آن مبانی به شرح زیر هستند:

۱- نظم مستتر و نامستتر (Implicate and explicate order)

یکی از ایده های شگفت انگیز دیوید بوهم که تحقیقات فیزیکی او را تحت الشعاع خود قرار داده است، نظم مستتر و نامستتر است.

در دهه ۱۹۶۰، دیوید بوهم توانست نگاه خود را بر مسئله نظم متمرکز سازد و به دیدگاهی مخالف با دیدگاه کلاسیک - که امور را به دو دسته منظم و بی نظم تقسیم می کرد - برسد. هر چه بوهم به ژرف نگری بیشتر در این مورد پرداخت، بیشتر دریافت که نظم و ترتیب نیز درجات گوناگون دارد. بعضی چیزها بیشتر نظم دارند، بعضی ها کمتر. از این جا این مطلب به ذهن بوهم خطور کرد که شاید چیزهایی که به نظر ما نامنظم می آیند، واقعا نامنظم نباشند، شاید نظم آنها از آن چنان «درجه بی نهایت بالایی» برخوردار باشد که فقط به چشم اتفاقی و تصادفی می آیند. (تالبوت، ۱۳۸۷: ۵۹)

دیوید بوهم، با توسل به دو نمونه عینی، به تحلیل منظور خود از نظم پرداخت و نظم را به دو نوع نظم مستتر و نظم نامستتر تقسیم کرد. نمونه اول قطره جوهر پراکنده شده در داخل یک استوانه پر از گلیسیرین در حال دوران است.

او از ما می خواهد که یک بطری استوانه ای خاصی که سیلندر چرخان بزرگی وسط آن تعبیه شده است را در نظر بگیریم که فضای باریک میان سیلندر و جوار بطری را با گلیسیرین - مایعی غلیظ و روشن - پر کرده اند و در گلیسیرین یک قطره جوهر سیاه که بی حرکت مانده بود دیده می شد.

چیزی که به نظر جالب می آید، این است که هرگاه دسته سیلندر را می چرخانیم، قطره جوهر داخل گلیسیرین پخش می شود و به نظر ناپدید می آید، ولی به محض اینکه دسته را به طرف مخالف بچرخانیم، قطره جوهر دوباره ظاهر می شود و به هم می پیوندد. از دیدگاه دیوید بوهم وقتی جوهر در گلیسیرین پخش می شود، هنوز واجد نظم پنهانی (نا آشکار) هست و زمانی آشکار می شود که قطره از نو در خود جمع شده باشد. حال اگر سه قطره جوهر را در گلیسیرین بریزیم، بهتر می توانیم. تفاوت این دو نوع نظم و نوع ارتباط اجزاء در نظم مستتر را دریابیم. وقتی قطره جوهر اول را ریختیم، آن قطره محو می شود، وقتی محو شد، یک قطره دیگر بریزیم و باز وقتی محو شد، قطره جوهر سوم را بریزیم. اکنون سه قطره جوهر

محو شده در گلیسیرین داریم. حال اگر که دسته سیلندر را در جهت عکس بچرخانیم ابتدا قطره اول ظاهر می شود و سپس قطره دوم و آنگاه قطره سوم و این نوع ظاهر شدن را دیوید بوهم نظم نامستتر می نامد.

نتیجه ای که دیوید بوهم از این نمونه عینی می گیرد این است که سه قطره جوهری که در سطح نظم بیرونی و ظاهری غیرمرتبط به نظر می رسند، در نظم درونی مرتبط هستند. به همین شکل، دیوید بوهم این نتیجه را به کل جهان ما تسری می دهد و می گوید تمام اجزاء و ذرات متعددی که در جاهای مختلف می بینم و به ظاهر بی ارتباط به هم به نظر می رسند، در نظم درونی و در لایه های زیرین هستی، یعنی همان ساحت نظم مستتر، کاملاً به هم مرتبط هستند و موجودات جهان ما به نحو شگفت انگیزی به هم مرتبط و در هم تنیده هستند.

نمونه دومی که دیوید بوهم با توسل به آن به تحلیل منظور خود از نظم و تفکیک بین نظم مستتر و نامستتر می پردازد، هولوگرام یا تمام نگار است که همان تصویر سه بعدی از یک جسمی است که توسط دو شعاع لیزر بر روی یک صفحه فیلم ایجاد شده است.

دیوید بوهم در توصیف منظور خود از نظم مستتر، بارها به الگوی هولوگرام (Hologram) و تصویر هولوگرافیک (Hologram picture) توسل می جوید و این به دلیل ویژگی خاص این تصویر است. از خصوصیات تصویر هولوگرافیک این است که جزء در بردارنده کل است؛ یعنی هر جزئی از این فیلم، کل را در خود منعکس می کند. همچنین اینکه این تصویر، تصویری از حقیقتی دیگر است که فقط در رابطه با آن حقیقت، و در رابطه با کل، معنا دارد و به علاوه طرح های متداخلی که در فیلم هولوگرافیک ضبط شده است، نیز به چشم بیننده نامنظم می آید و حال آنکه نظم پنهانی در آن وجود دارد.

دیوید بوهم معتقد است که عالم هستی دارای یک نظم آشکار در سطح رویین و ظاهری، و یک نظم پنهان و در خود پوشیده در سطح زیرین و بنیادین است و چه

بسا اموری که در این سطح مشهود عالم بی نظم به نظر می آیند، با توجه به سطح نامشهود نظم مستتر، از نظم کاملاً بالایی برخوردار باشند. «از دیدگاه دیوید بوهم، نظم مستتر در حکم شالوده‌ای است که هر چیز دیگر این جهان ما از آن زاده شده است و در نهایت مشتمل بر هر گونه صورت بندی ماده، انرژی، زندگی و آگاهی است که امکان پذیر است» (تالبوت، ۱۳۸۷: ۹۶)

دیوید بوهم در اصلی ترین اثر خود یعنی کتاب «کلیت و نظم مستتر»، ساحت نظم مستتر را ساحتی بسیار متفاوت از نظم نامستتر معرفی می کند و در توصیف آن چنین می گوید: «یک بستری از تصور جدیدی از نظم این جا وجود دارد که این نوع نظم منحصرأ بر حسب ترتیب منظم اشیاء (به عنوان مثال در ردیف ها)، یا به صورت ترتیب منظم رویدادها (به عنوان مثال در یک مجموعه های) فهمیده نمی شود، بلکه یک نظم کلی را شامل می شود، که به بعضی معانی در هر حوزه ای از فضا و زمان ناآشکار و ضمنی است» (Bohm, 1980:188)

اما با این وجود، هر موجودی که در قلمرو زمانی - مکانی آشکار شده، در واقع انعکاس همان ساحت نظم مستتر است. در یک مثال روشن تر، نظم مستتر همچون سرچشمه‌ای است که در اعماق زمین قرار گرفته و همه موجودات عالم، آبفشانهای گوناگون آن هستند که وجودشان عین وابستگی به سرچشمه است.

«جهانی که ما در آن زندگی می کنیم، چند لایه‌ای است. آشکارترین و سطحی ترین لایه جهان، لایه سه بعدی اشیاء و فضا و زمان است که آن را نظم برونی می نامیم، این سطح را می توان با توسل به خودش توصیف کرد، ولی نمی توان آن را به این وسیله فهمید یا توضیح داد. این سطحی است که فیزیک امروزی در آن عمل می کند و یافته هایش را در معادلاتی بیان می کند که معانی آنها آشکار نیست. فهم قضیه وقتی میسر می شود که به سطح عمیقتر می رویم - سطح نظم درونی - سطحی که زمینه فراگیر تجارب فیزیکی، روان شناختی و روحی است. نظم درونی حاکی از واقعیتی است فراتر از چیزی که ما ماده می نامیم.» (گلشنی، ۱۳۸۵: ۲۱۶)

دیوید بوهم، با اعتقاد به کل یکپارچه و اصالت آن و حاکمیت نظم مستتر در این ساحت، هم تفکر دکارتی تجزیه پذیری و هم قوانین فیزیکی را قابل اعمال در ساحت نظم نامستتر می داند و صریحاً خواستار ارتباط اساسی قوانین فیزیک با ساحت عمیق نظم مستتر است. « قوانین فیزیک، اساساً به نظم نامستتر رجوع می کنند. در واقع می توان گفت کارکرد اساسی مختصات دکارتی (Cartesian coordinates) صرفاً دادن یک توصیف دقیق و روشن از نظم نامستتر است. اکنون ما پیشنهاد می کنیم که در فرمول بندی قوانین فیزیک، ارتباط اساسی با نظم مستتر برقرار شود و نظم نامستتر در درجه دوم اهمیت قرار گیرد.» (Bohm, 1980 : 189)

اما آنچه که جالب توجه است این است که از دیدگاه دیوید بوهم، نظم مستتر نهایی ترین لایه هستی نیست، بلکه نظم های عمیق تر و در هم تنیده تری نیز وجود دارد. از دیدگاه او، خود این نظم مستتر ریشه در لایه ای عمیق تر به نام نظم فوق مستتر (Super- Implicate order) دارد و فراتر از این نیز می توانیم سطوح بی شمار دیگری از نظم را در نظر بگیریم: « این نظم فوق مستتر پایان کار نیست، آن می تواند تا جایی که اندیشه آن را تفسیر می کند به پیش برود، یعنی یک نظم فوق فوق مستتر و» (Nichol , 2003, 145)

یکی از مثال های عینی که دیوید بوهم برای بیان رابطه نظم مستتر و نامستتر از آن بهره گرفت، تصویر تمام نگار یا هولوگرام بود. بوهم با استفاده از این مثال، به این اندیشه رسید که کل جهان را به عنوان یک هولوگرام و یک تصویر هولوگرافیک در نظر بگیرد و بدین وسیله به ایده ای به نام «جهان هولوگرافیک» (Holographic universe) رسید، که اکنون به شرح آن می پردازیم.

۲- ایده جهان هولوگرافیک

یکی از ایده های محوری دیوید بوهم که رکن اصلی تفکر او به شمار می آید. اعتقاد به هولوگرافیک بودن عالم هستی است. هولوگرافیک بودن عالم هستی به این

معناست که خود این جهان و تمام اشیاء آن، برآمده از یک حقیقت بنیادین دیگری است که آن حقیقت بنیادین، منشأ اشیاء عالم هستی است. دیوید بوهم، این نگرش رئالیسم خام (Naive Realism) را که اشیاء عالم همین هستند که به نظر می‌رسند و ما هم دقیقاً آنها را می‌شناسیم، قبول ندارد، بلکه معتقد است که جهان نوعی هولوگرام غول پیکر است. برای فهم منظور دقیق دیوید بوهم از هولوگرافیک بودن عالم، ابتدا لازم است. که توضیحی راجع به هولوگرام و تصویر هولوگرافیک عرضه کنیم و سپس به تشریح منظور او از جهان هولوگرافیک بپردازیم. بوهم با اشاره به این نکته که معرفت به تمامیت یکپارچه ای که مدنظر تئوری کوانتوم و نسبیت است، با توجه به هولوگرام (تصویر سه بعدی و تمام نگاری که به وسیله لیزر گرفته می‌شود)، امکان پذیر است، به توضیح این واژه می‌پردازد و چنین می‌گوید: «این نام از واژگان یونانی holo به معنای کل با تمام و gram به معنای نوشتن گرفته شده، بنابراین hologram ابزاری بوده که کامل و تمام می‌نوشته است.» (Bohm, 1980: 183) منظور بوهم از به کارگیری هولوگرام برای توصیف عالم، بیشتر تأکید بر ابزاری است که بتواند یکپارچگی و تمامیت هستی و عدم استقلال اجزاء را منعکس کند.

الگوی هولوگرام تا زمان اختراع اشعه لیزر نمی‌توانست امکان پذیر باشد. وقتی یک اشعه لیزر به دو تابه مجزا تقسیم شود، هولوگرام به وجود می‌آید. اولین تابه با برخورد به شی‌ای که قرار است از آن عکس گرفته شود (مثلاً یک سیب) به عقب می‌جهد، سپس تابه دوم با انعکاس نور تابه اول برخورد می‌کند و حاصلش یک الگوی تداخلی است که روی قطعه ای فیلم ضبط می‌شود. چنین فیلمی یک فیلم هولوگرافیک است. حال اگر اشعه لیزر دیگری بر تصویر این فیلم تابیده شود، تصویری سه بعدی از شی اولیه به دست خواهد آمد که چنین تصویری دارای ویژگی‌های خاصی است: از جمله اینکه می‌توان دور و بر یک تصویر هولوگرافیک



قدم زد و از زوایای مختلف بدان نگریست، اما به محض لمس کردن، دست شما از میان آن می‌گذرد و در می‌یابید که در واقع چیزی آنجا نیست.

از خصوصیات دیگر فیلم هولوگرافیک این است که اگر تکه ای از این فیلم (مثلا تصویر هولوگرافیک یک سیب) را از میان دو نیمه کنیم و سپس اشعه لیزر بر آن بتابانیم، هر نیمه حاوی تصویر کامل سیب خواهد بود و همین طور تا الی آخر.

دیوید بوهم، فیلم و تصویر هولوگرافیک را به عنوان یک نمونه تجربی برای بیان رابطه بین نظم مستتر و نامستتر و بیان حقیقت این عالم به کاربرد. یعنی همان گونه که به محض لمس کردن یک تصویر هولوگرافیک، متوجه می‌شویم که در واقع چیزی آنجا نیست، همین طور چهره آشکار شده عالم یا قلمرو نظم نامستتر، بدون لحاظ بنیاد اساسی آن، یعنی قلمرو نظم مستتر چیزی نیست. دیوید بوهم، این جهان و اشیا آن را یک تصویر هولوگرافیک می‌داند، منظور اینکه اعیان یا اشیاء در فضا - زمان، چهره‌هایی از واقعیتی با بعد بالاتر هستند، که در حقیقت همان واقعیت با بعد بالاتر، به عنوان یک امر بنیادی تلقی می‌گردد که تمام این اشیاء وابسته به آن است. از سوی دیگر، با توجه به اینکه هر نیمه تقسیم شده یک تصویر هولوگرافیک، حاوی کل آن تصویر است، باید گفت که این نیز یکی دیگر از ویژگی های عالم هستی است؛ و به این معناست که جزء دربردارنده کل است و تمام اجزاء عالم هستی، به نوعی در بردارنده کل و منعکس کننده آن هستند و اشیاء عالم از این جهت نیز، ویژگی هولوگرافیک دارند.

به عبارتی دیگر، «جهان هولوگرافیک، آن جهانی است که هر قطعه کوچک و هر ذره آن قطعه، تمام ویژگی ها و اطلاعات کل را در بردارد، یعنی محتوای کل در هر جزء نیز مستتر است.» (تالبوت، ۱۳۸۷: ۱۰)

یکی از ویژگی های بسیار مهم جهان هولوگرافیک که دیوید بوهم در مباحث بعدی فیزیک خود از آن استفاده می‌کند، این است که هر جزئی از موجودات این عالم به نوعی منعکس کننده کل و دربردارنده آن است. همان طور که هر بخش از

یک هولوگرام مشتمل بر تصویر کل آن است، هر بخش از عالم نیز، کل آن را در خود پوشانده است. و این بدان معناست که اگر ما می دانستیم چگونه باید بدان دست یافت، می توانستیم برون کهکشان امراه المسلسله (Andromeda galaxy) را در ناخن شصت دست چپمان پیدا کنیم. هر سلول بدن ما به واقع تمام عالم کیهانی را در خود جای داده است. نه تنها سلول های بدن ما و یا اعضای ما، کل عالم کیهانی را در خود پوشانده و جای داده است، بلکه می توان گفت که این قضیه در مورد هر برگ درخت، هر قطره باران و یا یک تکه سنگ و یا هر ذره غبار نیز صادق است. (تالوت، ۱۳۸۷: ۶۷)

بنابراین، با توجه به آنچه که بیان شد، باید بگوئیم که جهان هولوگرافیک دارای ویژگی های خاصی است که با تفکر مرسوم ما درباره جهان فاصله بسیار دارد، ما به ذکر برخی از این ویژگی ها پرداختیم و اکنون نیز به ذکر ویژگی های دیگری از این جهان، که جزء دیگر مبانی متافیزیکی فیزیک کوانتوم دیوید بوهم نیز محسوب می شود، می پردازیم.

۳- حوزه پتانسیل کوانتومی و همبستگی ماهوی همه اشیاء

دیوید بوهم، پس از نگرش هولوگرافیکی به عالم، متوجه این نکته شد که تمام اشیاء جهان دارای نوعی همبستگی ماهوی و در هم تنیدگی خاص هستند و علاوه بر این، تمام اشیاء تحت تأثیر یکسان حوزه ای پنهان، به نام حوزه پتانسیل کوانتومی هستند که به عنوان یک میدان بی منبع سراسری، تأثیرات خود را بر تمام اشیاء در قلمرو فضا - زمان، اعمال می کند.

بوهم، پس از نوشتن کتابی به نام «نظریه کوانتومی»، با هدف فهم این نظریه از دیدگاه بور، با آلبرت انشتین ملاقات کرد.

انشتین، ضمن تمجید از بوهم، اظهار داشت که با یافتن عناصری پنهان می توان به فراسوی نتایج آماری گذر کرد و به نظریه ای موجهی رسید. پس از این دیدار، بوهم کوشید تا برای تعبیر بور از نظریه کوانتوم گزینه عملی تری بیابد. او به این

دیدگاه رسید که در پس دیوار نفوذ ناپذیر نظریه بور، واقعیت عمیق تری در کار است، یک سطح زیرکوانتوم که هنوز علم آن را کشف نکرده است. بوهم با طرح این پیشنهاد که نوعی میدان جدید در این سطح زیر کوانتومی موجود است، دریافت که می تواند کشفیات فیزیکی را همانگونه که بور توضیح داده بود، توضیح دهد. او این میدان جدید را پتانسیل کوانتومی خواند و چنین فرض کرد که نظیر پدیده جاذبه زمین، این میدان در برگیرنده همه فضاهاست، لذا بر خلاف میدان های گرانشی و مغناطیسی و غیره، با ازدیاد فاصله تأثیر آن کم نمی شود. (تالبوت، ۱۳۸۷: ۵۳-۵۲)

از آن جایی که دیوید بوهم ضمن جستجوی راهی برای تبیین رفتار شگفت انگیز ذرات در آزمایش دو شکاف (Double slit experiment)، به میدان پتانسیل کوانتومی رسید، لازم است که به این آزمایش اشاره ای کنیم. آزمایش دو شکاف، یکی از آزمایش های معروف در فیزیک است که در آثار دیوید بوهم به عنوان یک مدل استاندارد برای بیان آراء او به کار می رود.

در این آزمایش که ذرات را از دو شکاف عبور می دهند، هیچ دلیلی برای توجیه این امر که چرا مثلا چهل درصد ذرات یک منطقه و شصت درصد دیگر منطقه دیگر را انتخاب می کنند، وجود ندارد. یعنی در این آزمایش معضل موج یا ذره بودن ذرات، و معضل پیچیده ارتباط ذرات با هم، یکی از چالش های فیزیک کوانتوم بوده و تفسیرهای مختلفی از آن صورت گرفته است.

در فیزیک کلاسیک، رابطه علت و معلولی حاکم است، ولی در رخدادهای مکانیکی حوزه کوانتوم، اصل علیت جایی ندارد. آزمایش معروف «دوشکاف» نمونه خوبی است که نشان می دهد تئوری کوانتوم حاوی مفاهیمی در مورد ماده است که با معیارهای رایج سازگاری ندارد. در این آزمایش، اینکه یک ذره خاص به کجا خواهد رفت، نه قابل پیش بینی است و نه قابل باز تولید. هیچ توضیحی وجود ندارد که چرا مثلا ده درصد ذرات، یک منطقه، و نود درصد آنها، منطقه دیگری را انتخاب می کنند.

دیوید بوهم با استفاده از اصل هولوگرافیک بودن عالم و با توجه به « میدان پتانسیل کوانتومی»، درصد تبیین این موضوع و تبیین رفتار ذرات در آزمایش دو شکاف برآمد. از دیدگاه او، اگر به هولوگرافیک بودن امور معتقد باشیم، باید به این نکته اذعان کنیم که همان گونه که هر تکه از تصویر هولوگرافیک فقط در سایه ارتباطش با مجموع قطعات کل تصویر معنایی دارد، پس هر ذره از این عالم، (چه ذرات نور و چه الکترون)، فقط در سایه ارتباطش با مجموع ذرات دیگر و در سایه ارتباطش با کل معنا دارد و رفتار می کنند.

بوهم و هیلی (Hiley) معتقدند در این آزمایش ذراتی که به ناحیه «الف» می خورند، باید به نوعی با ذرات باقیمانده در ارتباط باشند و الا آن ذرات از کجا می دانند که یکی از موقعیت های آماری پر شده و باید موقعیت دیگر را انتخاب کنند؟ هر دو معتقدند این ارتباط از طریق نوعی میدان ظریف ناشناخته صورت می گیرد که خودشان آن را « میدان پتانسیل کوانتومی » (Quantum potential square) نامیده اند. (تالбот، ۱۳۹۰: ۴۶-۴۵) یکی از ویژگی های مهم میدان پتانسیل کوانتومی، تأثیر آن بر ذرات از راه دور است که چنین چیزی توجیه کننده تفسیر ناموضعی دیوید بوهم در مقابل تفسیر موضعی است. « او متغیرهای نهان را نشانگر فعالیت علی همین میدان پتانسیل کوانتومی می دانست، یک میدان بی منبع سراسری که روی تمامی سیستم کوانتومی اثر می کند.» (گلشنی، ۱۳۸۵: ۲۲۱) نکته ای که در مورد حوزه پتانسیل کوانتومی بوهمی باید متذکر شویم این است که این دیدگاه از طرف فیزیکدانانی چون جیمز کوشینگ مورد انتقاد واقع شده است و از نظر او نمی توان این حوزه پتانسیل کوانتومی را مصون از نگرش انتقادی و به عنوان یک واقعیت انکارناپذیر قبول کرد. او در کتاب « مکانیک بوهمی و تئوری کوانتوم » در این مورد چنین می نویسد: « شما بدون شک به این امر توجه دارید که پتانسیل کوانتومی بوسیله بوهم معرفی شده و مورد تاکید قرار گرفته است، اما این دیدگاه بارها و

بارها بوسیله بل نادیده گرفته شده و کنار گذاشته شده است». (cushing, 1996: 24)

۴- اصالت کلیت

یکی از ویژگی های مهم جهان هولوگرافیک از دیدگاه دیوید بوهم، اصالت داشتن کلیت (wholeness) و تمامیت است. یعنی آنچه که اصل است، نه اجزا و نه تجزیه نگری، بلکه وحدت و تمامیت است. این نوع نگرش دیوید بوهم به هستی، آنقدر برای او دارای اهمیت است، که اسم کتاب اصلی خود را « کلیت و نظم مستتر» گذاشته است. او در یکی از مقالاتش به موضوع «کلیت» و بررسی آن می پردازد که حاصل دیدگاه او را می توان چنین خلاصه کرد: دیدگاه رایج علمی درباره نفس و جهان، مستلزم « تجزیه نگری» (Fragmentation) است. یکی از اشکالات نگرش فوق، آن است که فرض شود همه چیز، از اتم ها یا حتی ذرات بنیادین کوچکتر (مانند کوارک ها) تشکیل شده است. براساس این دیدگاه «کل» چیزی بیش از یک مفهوم انتزاعی نیست. یعنی صرفاً یک شیوه مناسب برای گفتگو درباره اینکه چگونه ذرات، کنش متقابل دارند. اما این نحوه نگرستن به نفس و جهان، این واقعیت را در فیزیک نوین نادیده می گیرد که پیشرفت های انقلابی جدید در نظریه کوانتوم و نسبیت، رویکردی کاملاً متفاوت را می طلبد. رویکردی که می توان ویژگی هایی به شرح زیر برای آن بر شمرد:

نخست: بنا بر نظریه نسبیت انشتین، سرشت بنیادی جهان را مجموعه ای از ذرات سازنده که با یکدیگر کنش متقابل دارند، تشکیل نمی دهد، بلکه شاید بتوان جهان را به سان یک « میدان فراگیر و کلی» تشریح کرد که اصلی ترین کیفیت آن « تمامیت یکپارچه ای» است که در حرکت و سیلان است.

دوم: نظریه کوانتوم، بر آن است که میان هر شیء و محیط پیرامون آن، از حیث کنش، پیوندهای تفکیک ناپذیری وجود دارد. این سخن درباره ابزار مشاهده و آنچه مشاهده می شود نیز به قوت خود باقی است.

این، به این معناست که نهایتاً، تمایز میان «مشاهده گر» (Observer) و «مشاهده شده» (Observable) را- که بنا بر دیدگاه سنتی، امری ضروری به حساب می‌آید - نمی‌توان حتی در ماده بی‌جان حفظ نمود (و البته به همین دلیل در موجودات جاندار و با شعور نیز چنین تمایزی برقرار نیست)

سوم: کل را نمی‌توان به اجزای مجزا، با کنشی متقابل و از پیش تعیین شده تحلیل کرد. بلکه «کل»، اجزا را سازمان می‌دهد و حتی می‌آفریند. (Bohm, 1985: 127-129)

دیوید بوهم در ضمن تأکید بر اصالت کل، به اشکالات اندیشه تجزیه‌نگری اشاره می‌کند و می‌گوید: «یکی از معضلات آشکار اندیشه تجزیه‌پذیری این است که چیزها را به تکه‌هایی تقسیم می‌کند که نباید تقسیم شود.» (Bohm, 1992:3)

دیوید بوهم، در تأکید بر نقش محوری «کل» در سازمان دادن به اجزاء و در آفرینش اجزاء، به مثال‌های ملموس توسل می‌جوید. او کل را به سرچشمه‌ای تشبیه می‌کند که تمام اجزاء همچون آبفشانهای گوناگون آن محسوب می‌شود. از آنجا که هر چه که در عالم است از بافت یکپارچه نظم مستتر تشکیل شده است، بوهم بر این باور است که جهان را چیزی متشکل از «اجزاء» دانستن همان قدر بی‌معناست که آبفشانهای گوناگون یک چشمه را چیزی جدا از آبی که در آن است دانستن. واقعیت را تقسیم کردن و سپس هر قسمت را نامگذاری کردن، کاری دلبخواه و حاصل رسم و رسومات است. (تالبوت، ۱۳۸۷: ۶۴)

دیوید بوهم در کتاب دیگر خود با عنوان «اندیشه به عنوان یک سیستم» (Thought as a system) بیشتر به این نکته می‌پردازد و تقسیمات مطرح شده در واقعیت را بیشتر حاصل خود اندیشه انسان می‌داند و نه واقعیت فی‌نفسه جهان و در این مورد چنین می‌گوید: «اندیشه، تقسیمات را از درون خودش خلق می‌کند و سپس می‌گوید که این تقسیمات به طور طبیعی وجود دارد.» (Bohm, 1992: 6)

دیوید بوهم در کتاب « کلیت و نظم مستتر»، بارها و بارها بر موضع خود در قبال اهمیت کل و تمامیت تأکید می کند و در عباراتی این چنینی این موضع را تحیکم می بخشد: « تئوری نسبیت و کوانتوم هر دو به این امر اشاره ضمنی دارند که نیاز است که به جهان به عنوان یک کل تقسیم نشده نگاه کنیم، در آنچه که همه بخش های جهان، که در برگیرنده مشاهده گر و ابزارهایش است، در یک تمامیت واحد مستهلک می شود و وحدت می یابند. » (Bohm , 1980: 13)

۵- هولومومنت (Holomovement)

دیوید بوهم با اعتقاد به اصالت کل یکپارچه، علاوه بر هولوگرافیک خواندن ساختار عالم هستی، به دلیل ماهیت پویا و همواره فعال کل زیر بنایی، اصطلاح هولومومنت یا کل تمام جنبش را در مورد آن به کار می برد:

او این کل تمام جنبش را زیر بنای تمام ساختارهای فکری و مادی ما و زیر بنای تمام موجودات زنده و غیر زنده می داند و آن را به رودخانه ای جاری و دائماً در سیلان تشبیه می کند و می گوید: «شاید بهترین تصویر از این فرایند، تصویر یک رودخانه جاری باشد که هیچ گاه مواد اولیه یکسانی را با خود حمل نمی کند» (Bohm, 1980: 61)

او اشیا و موجودات متجلی شده بر حواس و ادراک ما در قلمرو نظم نامستتر، را دارای استقلال وجودی نمی داند و همه آنها را بر آمده از این کل تمام جنبش و سپس ناپدید شونده در آن لحاظ می کند. « انسان، الگوی بی ثباتی از امواج و گرداب ها و تجلیات را می بیند که فی نفسه هیچ استقلالی ندارند، بلکه از یک جنبش در حال جریان انتزاع شده که پدیدار می شوند و در فرایند کلی این جریان ناپدید می گردند.» (Bohm , 1980 : 62)

دیوید بوهم با تأکید بر سیلان دائم این کل تمام جنبش، از یک سو بر حالت دینامیک و رودخانه وار آن تأکید می کند و از سوی دیگر بر انتزاعی بودن هر دوی صورت های آنتولوژیکی (Antological) و اپیستمولوژیکی (Epistemological) ما. این

بدان معناست که دانش ما از قوانین فیزیک با انتزاعات هم گام می‌شود، یعنی آن با حوادث و اعیانی که صرفاً در جنبه ظاهری، وجود مستقل از هم دارند - ولی در نهایت ریشه در همان کل ناشناخته جاری هستی دارند - نمودار می‌شود. دیوید بوهم با تأکید بر اصالت داشتن کل تمام جنبش یا هولومومنت، بر این نکته بسیار مهم تأکید می‌کند که آن چیزهایی که ما در گذشته به عنوان اجزاء نهائی هستی مشخص کردیم، هیچ کدام از اصالت برخوردار نیستند و در مقابل واقعیت بنیادین هولومومنت، چیزی جز انتزاعات ذهن ما به حساب نمی‌آیند. او در این مورد چنین می‌گوید: « البته، فیزیک مدرن بیان می‌کند که رودخانه‌های فعلی (نهرهای واقعی) برای مثال از آب - از اتم ساخته شده اند، که این اتم ها به نوبه خود از اجزاء مقدماتی، از قبیل الکترون، پروتون، نوترون و غیره ساخته شده اند. برای مدت‌های مدید این اندیشه حاکم بود که این ذرات اخیر (پروتون (Proton)، نوترون (Neutron) و الکترون (Electron))، جواهر نهایی همه واقعیت هستند و این که همه جنبش جاری از قبیل آن نهرها، باید به اشکال انتزاع شده از این حرکات از قبیل فضای مجموعه ای از اثرات متقابل اجزاء تقلیل یابند. اما، اکنون فهمیده شده است که حتی ذرات بنیادین (اجزاء نخستین) نیز می‌توانند خلق شوند، نابود شوند و دگرگون شوند، و این نشان می‌دهد که این ها نه تنها نمی‌توانند اجزاء نهایی باشند، بلکه بیشتر صورت های نسبتاً ثابت و انتزاع شده از بعضی از سطوح عمیق تر این جنبش هستند» (Bohm , 1980: 62)

دیوید بوهم، با تأکید بر هولومومنت (کل تمام جنبش)، به عنوان بنیاد هر دو ساحت هستی شناسی و معرفت شناسی ما، جدایی بین اندیشه (Thought) و ماده (Matter) را آن گونه که پدر فلسفه جدید - یعنی دکارت (Descartes) فرانسوی - مطرح کرده بود، نمی‌پذیرد. او تمایز میان آگاهی و ماده را به عنوان یک انتزاع از یکپارچگی پیشین در سیلان هستی توصیف می‌کند و از این جا به یکی دیگر از

مهمترین مبانی متافیزیکی فیزیک خود، یعنی نفی دوئالیسم (Dualism) میان آگاهی و ماده منتقل می شود که ما اکنون به شرح آن می پردازیم:

۶- نفی دوئالیسم میان آگاهی و ماده

دیوید بوهم، با انکار دوئالیسم دکارتی اندیشه و ماده، معتقد است که به هیچ وجه نمی توانیم این دو را به عنوان دو جواهر ذاتاً مستقل لحاظ کنیم، زیرا فرض استقلال، مستلزم زمینه هایی متفاوت است، در حالی که در این جا با چنین چیزی مواجه نیستیم، بلکه هر دوی ماده و اندیشه، دارای زمینه مشترکی به نام کل تمام جنبش هستند، که از لحاظ ماهیت و ذات، فراتر از هر دو می باشد. « آگاهی و فرایند مادی، یک خاستگاه واحد دارند که همان کلیت ناشناخته یک سیلان کلی است. این موضوع بر این امر دلالت می کند که آنچه ما معمولاً به نام ذهن و ماده می نامیم، انتزاعی از یک سیلان کلی اند و هر دو به گونه ای متفاوت و جدا از هم و به صورت مراتب نسبتاً مستقل در درون این جنبش کلی ملاحظه شده اند.» (Bohm, 1980:67-68)

دیوید بوهم، میان آگاهی و واقعیت، مرزی به آن معنا که این دو را دو وادی کاملاً مستقل از هم لحاظ کند، قائل نیست، بلکه او به نوعی، به در هم تنیدگی این دو ساحت براساس نظم مستتر، معتقد است. « ما پیشنهاد می کنیم که به بعضی جهات، آگاهی (که ما آن را شامل اندیشه، احساس، میل، اراده و می دانیم)، همراه با واقعیت به عنوان یک کل، برحسب نظم مستتر درک می شود.» (Bohm, 1980: 104)

دیوید بوهم بر این عقیده است که سخن گفتن از آگاهی و ماده، به عنوان دو چیزی که برهم اثر متقابل می گذارند، بی معناست، به یک اعتبار، در این جا مشاهده گر خود مورد مشاهده قرار گرفته است؛ در واقع مشاهده گر خود همان وسیله اندازه گیری، نتایج آزمایشها، آزمایشگاه و نسیمی که خارج از آزمایشگاه می وزد، همه آنها شده است. (تالوت، ۱۳۸۷: ۶۷-۶۶)

او آگاهی و ماده را در هم تنیده می‌داند و برای بیان روشن تر این در هم تنیدگی به تحلیل الکترون‌ها و دیگر ذرات زیر اتمی می‌پردازد و به این نتیجه می‌رسد که: «مشخص ترین ویژگی ذهن قابلیت فعال بودن آن است و ما با الکترون چیزی از هم اکنون ذهن گونه داریم» (PC, 1988)

دیوید بوهم در ذرات زیر اتمی و در ریزترین اجزا عالم هستی، نوعی نظم و فعال بودن که ویژگی اندیشه و ذهن است، می‌جوید و در دل اندیشه، چیزی را می‌جوید که حاصل کنش و واکنش ما با جهان مادی اطرافمان است. به همین دلیل، او در بیان رابطه روح و جسم، به جای واژه «روان تنی» (psychosomatic) واژه بدیع «تن معنایی» (soma-significance) را به کار می‌گیرد تا در هم تنیدگی این دو قلمرو، و اینکه هر دو، دو جنبه یک فرایند واحد هستند و نه دو موجود کاملاً متمایز و کاملاً مستقل از هم، را به ما نشان دهد. او عالم را همچون پیوستاری لحاظ می‌کند که در برگرنده هر دوی اندیشه و ماده است و هرگونه دوئالیسم میان اندیشه و ماده را انکار می‌کند.

نتیجه گیری

مبانی متافیزیکی مطرح شده توسط دیوید بوهم و تحلیل‌های عمیق او در حوزه فیزیک کوانتوم، از یک طرف ما را به نگرشی بسیار جدید که کاملاً متفاوت از نگرش فیزیک کلاسیک است، سوق می‌دهد و از طرف دیگر، دیوید بوهم را از دیگر فیزیکدانان حوزه کوانتوم متمایز می‌سازد. زیرا درست است که حوزه فیزیک کوانتوم، رویکردی به جهان بوده که در مقابل فیزیک کلاسیک قرار می‌گیرد و جهان کاملاً جدیدی را در مقایسه یا دیدگاه‌های فیزیکدانان کلاسیک به ما عرضه می‌کند، اما دیوید بوهم با اعتقاد به ناقص بودن مکانیک کوانتومی و با تأکید بر ضرورت توجه به مبانی متافیزیکی فیزیک کوانتوم، رویکردی خاص و تا حدودی متفاوت از دیگر فیزیکدانان حوزه کوانتوم، اتخاذ می‌کند.

او با اعتقاد به هولوگرافیک بودن عالم و اینکه جهان، وابسته امر بنیادین دیگری به نام کل تمام جنبش در ساحت نظم مستتر است، تمام اشیاء و موجودات آشکار شده در ساحت نظم نامستتر و در قلمرو فضا - زمان را، نیمه تمامیت‌های نسبتاً مستقل می خواند. از این رو، با دیدگاه انتقادی به علم جدید، به این دلیل که مبتنی بر جهان بینی تجزیه نگری و دوئالیسم دکارتی است و با رویکرد انتقادی نسبت به فیزیک جدید - با تکیه بر این نکته که به مبانی متافیزیکی و فلسفی بی توجه است - تمام یافته های علوم جدید و از جمله فیزیک را منحصر به قلمرو انتزاعات برگرفته از کلیت یکپارچه و اصیل عالم می داند. لذا تئوری های علمی ما را به دلیل اینکه در شناخت عالم و اجزاء آن بر تفکر تجزیه و تقسیم پذیری تکیه دارد، ناقص و نارسا می خواند و با تأکید بر اصالت داشتن کل یکپارچه و حوزه نظم مستتر، خواهان رویکردی نوین در علوم و از جمله فیزیک است که بیشتر به کلیت و وحدت توجه نماید. بنابراین، از دیدگاه دیوید بوهم، تمام علوم جدید و از جمله فیزیک، به دلیل اینکه تحقیقات خود را بر تفکر تجزیه نگری و تقسیم پذیری - یعنی امری که فاقد اصالت است - بنیان گذاشته اند، همچنان تحت الشعاع جهان بینی دکارتی و از این رو دچار نقصان اند. دیوید بوهم خواستار چرخشی نوین در رویکرد علوم به جهان هستی است که اموری چون کلیت یکپارچه و اصالت آن، هولوگرافیک بودن عالم هستی، توجه بیشتر به ساحت نظم مستتر، در درجه دوم اهمیت قرار دادن نظم نامستتر، عدول از تفکر تجزیه نگری و تقسیم پذیری و تکیه بر وحدت و کلیت در آن محوریت داشته باشد. علیرغم نگرش دیوید بوهم در زمینه چرخشی نوین در رویکرد علوم به جهان هستی، نباید از این امر غفلت ورزیم که دیدگاه های خود او - بخصوص متغیرهای پنهان و پتانسیل کوانتومی - مورد انتقادات سازنده ای از طرف فیزیکدانان قرار گرفته است. این انتقادات و نیز چالش اساسی مکانیک بوهمی در زمینه ابتدای بسیاری از اصول آن بر مبنای فیزیک کلاسیک و عدم تطابق دقیق آن با نظریه نسبیت، ما را بر آن می دارد که از پذیرش دیدگاه

های او به نحو مطلق خودداری کنیم و از نوعی نگرش انتقادی و بازنگری در مبانی متافیزیکی او، بجای پذیرش بی چون و چرای این مبانی، استقبال کنیم.





منابع

- تالبوت، مایکل، (۱۳۸۷)، *جهان هولوغرافیک*، ترجمه داریوش مهرجویی، تهران، انتشارات هرمس، چاپ پنجم.
- تالبوت، مایکل، (۱۳۹۰)، *عرفان و فیزیک جدید*، ترجمه مجتبی عبدالله نژاد، تهران، انتشارات هرمس، چاپ دوم.
- راسل، رابرت، (۱۳۸۴)، *فیزیک، فلسفه و الهیات*، ترجمه همایون همتی، انتشارات پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی، چاپ اول، تهران
- کاپرا، فریتیوف، (۱۳۸۵)، *تائوی فیزیک*، ترجمه حبیب الله دادفرما، تهران، انتشارات کیهان، چاپ پنجم.
- گلشنی، مهدی، (۱۳۸۵)، *تحلیلی از دیدگاههای فلسفی فیزیکدانان معاصر*، تهران، انتشارات پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، چاپ چهارم.
- Bohm, David, (1985), *Hidden variables and the Implicate order*, zygon journal of Religion and science, Vol 20 , no 2.
- Bohm David, (1980), *Wholeness and the Implicate order*, London and New York, in Routledge classics, first published
- Bohm, David, (1985), *Fragmentation and wholeness in religion and science*. zygon , journal of Religion and science vol 20 , No 2.
- Bohm, David, (1992), *Thought as a system*, First published by Routledge, London and New York.
- Bohm, David .B.J. Hiley, (1998), *The undivided universe published in london and NewYok*.

- James T. Cushing, Arthur Fine and Sheldon Goldstein(1996), Bohmain Mechanics and Quantum theory : A Appraisal , New York , First published
- Nichol, Lee, (2003), The Essential David Bohm, Routledge publication, London and New York, first published
- Private communication with author, October 28, 1988.

