



A comparative study of David Bohm's quantum mechanics ontology basics with Hikmat Sadraei's basics

Amir Abdollahi Khalaj¹ | Mahdi Monfared²

1. (PhD Candidate of Comparative Philosophy, Qom University, Aak.qbs@gmail.com)
2. Associate Professor, Department of Philosophy and Theology, Qom niversity. mmonfared86@gmail.com

Article Info:

Article type:
Research Article

history:

Received:

2022/8/11

Received:

2022/11/29

Accepted:

2022/12/22

Published:

2023/2/24

Keywords:

Ontology, Quantum Mechanics, David Bohm, Mulla Sadra, Adaptation and alignment

Abstract: David Bohm's ontological foundations of quantum mechanics in the form of concepts opposed to the common philosophical approach in quantum mechanics (Copenhagen interpretation) have been of interest to philosophers of science. This research tries to provide a new perspective for understanding and completing the philosophical foundations of new sciences with a descriptive-analytical approach, taking into account the limitations of positivist explanations and relying on the foundations of Sadra's transcendental wisdom. The basic hypothesis of this research is the proposition that Bohm's theory in quantum mechanics, first, presents us with a new view in looking at the world, and, second, although it presents a different attitude in terms of facing existential issues in the philosophy of physics, but due to relying on positivist structures, has a serious weakness that must be corrected through an evolutionary process. The results of this research show that, despite the different origins of the philosophical foundations of Bohm's and Sadra's views, some ontological concepts overlap in their views including: Bohm's inseparable and undivided whole and Sadra's originality of existence, Bohm's holographic world and Implicate and Explicate order with the degrees of Sadra's gradational existence, Bohm's Holomovement and the substantial movement of Mulla Sadra and the element of information and consciousness in Bohm's view with the aliveness of the universe. He adapted Mulla Sadra's view and determined the indicators of affinity and alignment.

Cite this article: Abdollahi Khalaj, A. Monfared, M. (2022). A comparative study of David Bohm's quantum mechanics ontology basics with Hikmat Sadraei's basics. *Philosophical Meditations* 13(31), 255-279 . <https://doi.org/10.30470/phm.2022.560015.2265>

© The Author(s).

Publisher: University of Zanjan.

DOI: <https://doi.org/10.30470/phm.2022.560015.2265>

Homepage: phm.znu.ac.ir



Introduction: Putting aside the ontological issues, the belief in the unimaginability of physical events, the immutability of quantum systems, the dominance of positivism and the denial of determinism, among other important philosophical principles governing the thinking of physicists is the Copenhagen school.

David Bohm, known as one of the greatest physicists in the field of quantum physics, was fundamentally opposed to this school and criticized it from all sides. From his point of view, quantum mechanics is common, there will be no concept of reality or current events and simple concepts such as particles and waves will eventually be conceptually reinforced and, with new types of experiments, new facts will be discovered, and evolution will lead to the overall conceptual structure.

Methodology: The basic question is how the Sadra's transcendental wisdom complements Bohm's ontology? Is it possible to open a new window for comparing Islamic philosophy and philosophy of science?

Researchers have previously worked on the ideas of Sadra and the basic metaphysical theories of David Bohm. It is essential that through a new research, the capacity of Sadra's ontological wisdom to complete Bohm's philosophical foundations of quantum mechanics, and to determine the indicators of affinity and harmony is recognized.

Findings: **Bohm, with a** critical approach to modern physics, based on the fact that metaphysical and philosophical foundations are neglected, all the findings of modern sciences, including physics, depend on the domain of abstractions, separated from the undivided whole, and original world.

In examining the similarities of Bohm's metaphysics and Sadra's philosophy, it is noteworthy that in both consciousness is an inseparable part of every order of existence. Of course, in Sadra's philosophy, the amount of consciousness in solids is determined based on the order of existence and its distance from the origin, and intensifying movement can raise the order of existence of matter. On the other hand, in Bohm's metaphysics, there is no mention of intensifying movement, and instead, elements called awareness and information are emphasized, which are absent in Sadra's philosophy.

Based on principles such as the unity of existence and substantial movement, Sadra believes that the material world is a living and conscious system. Every moving thing has a soulful essence (and the soul is the source of life in everything)

(Sadr al-Mutalahin, 2016: 230)

In Bohm's ontology, consciousness is a graded being; therefore, the greater the intensity of awareness, the greater its influence on the hidden variables of the sub-quantum level. Bohm's conclusion from the distinction between these two types of flux means that our knowledge in the field of all sciences - including physics itself - is associated with abstractions, and our knowledge does not return to things in themselves. (Bohm, 1980: 188)

The analysis of the element of information in David Boehm's approach and its comparison with the principles of Sadra's philosophy shows that although these two metaphysics have very different origins, they can be adapted or combined in some cases. The depth of Mulla Sadra's analysis on the subject of the world's living life and substantial movement can complement important ideas

such as the hierarchy of existence, the interconnectedness of the world, the unity of existence, permanent creation, and the Holomovement of Bohm.

In the bohmian view of an incident, an algebraic plan has been laid in advance and now that it has appeared in time, it recalls a moment similar to previous moments. The analysis of this statement results in active and present precedence, causal and effectual precedence, temporal priority in consecutive events, and the congnation of cause and effect. In fact, Boehm's analysis of the whole concept can be compared to the analysis of Mulla Sadra's existence

Based on the teachings of Sadra's wisdom about existence, such as the equality of the ratio of existence and non-existence for possibilities in the order of essence and the negation of chance and the causality of all actions of possibilities, at the quantum level, the electron

obeys probability in its every movement and spin, but without a cause. This cause is sometimes known and sometimes unknown. The difference of phenomena in repeating the same experiment of a certain phenomenon, even at the level of quantum single particles, based on the order of Sadra's wisdom, is subject to causal relationships, which are also determined with the growth of human consciousness. This type of view can be seen as an example of the help of the Bohmian approach.

Discussion and Conclusion:

What makes it necessary to carry out a new research is the opening of horizons and conceptual perspective for the ompassion and capacity building of these two philosophical approaches. To apply the teachings of Sadra's wisdom in the field of quantum physics, a deep understanding of the Bohmian approach to the

Copenhagen interpretation opens a wider horizon for us.

In other words, the perceptions that can be abstracted from Bohm's creative concepts as along with Sadra's include the indivisible and undivided whole of Bohm and Mulla Sadra's fundamentality of existence, the holographic world and the Implicate and Explicate order of Bohm with the degrees of Sadra's gradational existence, Bohm's Holomovement and the substantial movement of Mulla Sadra and the element of information and consciousness in Bohm's view with the aliveness of the universe. Also, between ontological concepts such as the reality of the object and mind, causality and divine will from the point of view of the two scientists. There is also affinity and similarity, and we can even find examples to help the Bohmian approach to explain the basics of Sadra's philosophy.

References:

- Bohm, David (1980). Wholeness and Implicate Order, Routledge Electronic Publishing: Taylor and Francis e-Library.
- Bohm, David (1990). 'A new theory of the relationship of mind and matter', *Philosophical Psychology*, 3:2.
- Bohm, David .B.J. Hiley (1998). The undivided universe published in london and NewYork.
- Golshani, Mehdi (2006), an analysis of the philosophical views of contemporary physicists, Tehran: Research Institute of Human Sciences.
- Heisenberg, Werner (1370), *Physics and Philosophy*. Translated by Mahmoud Khatami, Tehran: Scientific.
- Nejati, Mohammad (2018), " Sadra's originality of existence and some of its ontological consequences ", *Philosophical meditations journal*, Volume 9, P 273, [In Persian]

- Nichol, L. (2003), *The Essential David Bohm*: London & New York: Routledge.
- Sadr al-Din Shirazi, Muhammad ibn Ibrahim, (1410 AH), *al-Hikma al-Mu'taaliyyah fi al-Asfar al-Arba' al-Uqliyyah*, Beirut: Dar al-Ahiya al-Trath al-Arabi, [In Arabic]
- Sadr al-Din Shirazi, Muhammad bin Ibrahim, (1386 SH), *al-Shawahed al-Rubabih*, corrected by Seyyed Jalal al-Din Ashtiani, Qom: Publicity Office.
- Tahmasabi, Sattar, (2016), "The metaphysical foundation of David Bohm,s quantum physics (based on the new idea of the holographic world)", *Philosophical meditations journal*, Volume 7, P 125, [In Persian]
- Talbot, Michael. (1389), *The Holographic Universe*, Translated by: Dariush Mehrjouyi, Tehran: Hermes.



دانشگاه زنجان

تأملات فلسفی

شماره ۲۶۱۵-۲۵۸۸

شماره چاپی: ۵۲۵۲-۲۲۲۸



انجمن منطق و فلسفه اسلامی ایران

بررسی تطبیقی مبانی هستی‌شناسی مکانیک کوانتومی دیوید بوهم با مبانی حکمت صدرایی

امیر عبدالمهی خلیج^۱ | مهدی منفرد^۲

۱. دانشجوی دکتری فلسفه تطبیقی دانشگاه قم، Aak.qbs@gmail.com

۲. دانشیار گروه فلسفه دانشکده الهیات و معارف اسلامی دانشگاه قم، mmonfared86@gmail.com

اطلاعات مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ‌ها:

دریافت: ۱۴۰۱/۵/۲۰

بازنگری: ۱۴۰۱/۹/۸

پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱

انتشار: ۱۴۰۱/۱۲/۵

واژگان کلیدی:

هستی‌شناسی،

مکانیک کوانتومی،

دیوید بوهم، ملاصدرا،

تطبیق و همسویی.

چکیده: مبانی هستی‌شناسی مکانیک کوانتومی دیوید بوهم در قالب مفاهیمی مخالف با رویکرد فلسفی رایج در مکانیک کوانتومی (تعبیر کپنهاگی) مورد توجه فیلسوفان علم بوده است. این پژوهش می‌کوشد با رویکرد توصیفی-تحلیلی، با ملاحظه محدودیت‌های مرتب‌تر تبیین‌های پوزیتیویستی و با تکیه بر مبانی حکمت متعالیه صدرایی، چشم‌انداز جدیدی را برای فهم و تکمیل مبانی فلسفی علوم جدید ارائه دهد. در واقع مسأله اصلی پژوهش، این پرسش است که حکمت متعالیه چگونه و چه مقدار در تکمیل مبانی هستی‌شناسانه رویکرد بوهمی نقش دارد و آیا امکان دارد دریچه جدیدی برای مقارنه فلسفه اسلامی و فلسفه علم غربی گشود؟ فرضیه بنیادی پژوهش پیش‌رو این گزاره است که نظریه بوهم در مکانیک کوانتومی، اولاً رویکرد جدیدی در نگاه به جهان را پیش‌روی ما قرار می‌دهد و ثانیاً، هرچند از حیث مواجهه با مسائل وجودی در فلسفه فیزیک نگرش متفاوتی را عرضه می‌کند، اما به دلیل تکیه بر ساختارهای اثبات‌گرایانه، دچار ضعف جدی است که باید طی یک روند تکاملی اصلاح شود. نتایج حاصل از این پژوهش مشخص می‌کند که علی‌رغم خاستگاه متفاوت مبانی فلسفی دیدگاه‌های بوهم و ملاصدرا، می‌توان مفاهیم هستی‌شناسانه‌ای نظیر: کل تجزیه‌ناپذیر و به‌هم‌پیوسته بوهم و اصالت وجود ملاصدرا، جهان هولوگرافیک و نظم مستر و نامستر بوهم با مراتب تشکیکی وجود صدرا، کل تمام جنبش بوهم و حرکت جوهری ملاصدرا و عنصر اطلاعات و شعور در نظر بوهم با زنده‌بودن جهان هستی از دید ملاصدرا را تطبیق داده و شاخصه‌های قرابت و همسویی را مشخص کرد.

استناد: عبدالمهی خلیج، امیر؛ منفرد، مهدی. (۲۰۲۲). بررسی تطبیقی مبانی هستی‌شناسی مکانیک کوانتومی دیوید بوهم با مبانی حکمت صدرایی.

تأملات فلسفی ۱۳ (۳۱)، ۲۵۵-۲۷۹. <https://doi.org/10.30470/phm.2022.560015.2265>

© نویسندگان .

ناشر: دانشگاه زنجان.

DOI: <https://doi.org/10.30470/phm.2022.560015.2265>

Homepage: phm.znu.ac.ir



مقدمه

و دیوید بوهم راه او را تداوم بخشیدند.

این دسته نه طرد رئالیسم را پذیرفتند، نه طرد موجیت را؛ آنان این دیدگاه را که مکانیک کوانتومی با تعبیر کپنهاگی، حرف آخر در عرصه علم و تفکر باشد، 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 این تعبیر و نقد همه‌جانبه آن پرداخت. وی با جست‌وجوی معضلات فیزیک کوانتوم در مبانی فلسفی آن، به پی‌ریزی مبانی متافیزیکی خاصی برای فیزیک مبادرت ورزید. از دیدگاه بوهم، مکانیک کوانتوم رایج، هیچ‌گونه تصویری از واقعیت یا وقایع جاری به دست نمی‌دهد و صرفاً پیرامون نتایج سنجش و مشاهده سخن می‌گوید. علی‌رغم ظاهر موجه اصل عدم قطعیت هایزنبرگ و معادله شرودینگر در سطح کوانتومی، با توجه به نظریه‌های موجود، آن هم با محدودیت‌های فعلی، کاربرد دائمی ندارند؛ پس در وفاق با نظریه‌های بوهم، مفاهیم ساده‌ای نظیر ذرات و امواج، سرانجام به صورت مفهومی، تقویت و با انواع جدیدی از آزمون‌ها، به کشف واقعیات تازه و تحول

فیزیک کلاسیک، جهان را به عنوان یک ماشین غول‌پیکر مرکب از اجزای صلب واقع در زمان و مکان می‌نگریست و جهان عینی خارج از ذهن را که تصویری مطابق با واقع به ما ارائه می‌دهد، فرض اساسی می‌دانست. بنیانگذاران فیزیک کوانتوم، مبانی فلسفی فیزیک کلاسیک را در هم ریخته و پایه‌ای نوین برای فیزیک میکروسکوپی بنیان گذاشتند. کنار گذاشتن مسائل هستی‌شناختی، عقیده به تصویرناپذیری حوادث فیزیکی، طرد تحویل‌پذیری سیستم‌های کوانتومی، سیطره پوزیتیویسم و انکار اصل موجیت (دترمینیسم)، از جمله اصول مهم فلسفی حاکم بر تفکر این فیزیکدانان بود که به «تعبیر کپنهاگی» (Copenhagen Interpretation) معروف است.

مکانیک کوانتوم با تعبیر کپنهاگی، به عنوان نظریه غالب، مورد تأیید جامعه علمی قرار گرفت، اما این به معنای موافقت همه فیزیکدانان با این نظریه نبود و برخی فیزیکدانان بزرگ، به مخالفت با این تعبیر برخاستند. پیشرو اصلی آنان، آلبرت اینشتین بود که سپس شرودینگر و بعدها هم دوبروی

در کل ساختار مفهومی منجر خواهد شد. با توجه به عنایت صدرا به اصل واقع‌گرایی در تحلیل مسائل مابعدالطبیعی و حرکت میان مفاهیم عالم مادی و ورای آن، این امر به رویکرد جدید دیوید بوهم، در تبیین مسائل فلسفی مکانیک کوانتومی کمک می‌کند و سؤال اساسی این است که حکمت متعالیه چگونه و چه مقدار در تکمیل مبانی هستی‌شناسانه رویکرد بوهمی نقش دارد و آیا امکان دارد دریچه جدیدی برای مقارنه فلسفه اسلامی و فلسفه علم غربی گشود؟

پژوهشگران پیش از این به تطبیق اندیشه اصالت وجود صدرا و نظریه مکانیک کوانتومی (نصیری محلاتی، ۱۳۹۳: ۱۶۹-۱۶۳) و مبانی متافیزیکی نظریات دیوید بوهم (طهماسبی، ۱۳۹۶: ۱۲۵-۱۵۵) پرداخته‌اند.

در پژوهش‌های گذشته تنها به تطبیق نظریات مشهور در حوزه مکانیک کوانتومی با اندیشه صدرا پرداخته‌شده و به نظریه‌های بوهم و آنچه وجه تمایز اندیشه وی با مکتب کپنهاگی است، اشاره‌ای نشده است. مطابق مقاله «نگرشی تطبیقی بر اندیشه اصالت وجود و نظریه مکانیک کوانتومی» ما نیز معتقدیم که تشابه میان دو حوزه اندیشه‌ای

وجود دارد اما نکته‌ای که بدان توجه داریم این است که رویکرد بوهمی ظرفیت بسیار بیشتری برای تطبیق با اندیشه صدرا دارد؛ همچنین در مقاله دیگری صرفاً رویکرد بوهم مدنظر بوده و به بحث تطبیقی پرداخته نشده است. لذا ضروری است در یک پژوهش جدید، ظرفیت هستی‌شناسانه حکمت صدرایی برای تکمیل مبانی فلسفی بوهم از مکانیک کوانتومی، بررسی و شاخصه‌های قرابت و همسویی مشخص شود. از این‌رو، ابتدا کلیات و ویژگی‌های مبانی فلسفی تعبیر کپنهاگی و رویکرد بوهمی مورد بحث قرار خواهد گرفت و سپس ملاحظات حکمت صدرایی و نقش و نسبت آن در تکمیل مکانیک بوهمی بررسی خواهد شد.

۱. ویژگی‌های فلسفی تعبیر کپنهاگی مکانیک کوانتوم

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 نیوتونی ارائه می‌کرد، مبتنی بر این اصل بود که واقعیت به‌طور کلی از دو چیز تشکیل شده: اجسام صلب و فضای خالی (تالوت، ۱۳۹۰: ۶۴). با پیدایش

نظریه نسبیّت اینشتین و فیزیک کوانتوم، این گونه اصول، معنای خود را از دست داد. با ترویج مکانیک کوانتومی کپنهاگی، واقعیت مستقل از ذهن، به طور افراطی به چالش کشیده شد، به گونه‌ای که مکتب کپنهاگی، رئالیسم را به طور کلی کنار گذاشت و یک دیدگاه ایده‌آلیستی را اتخاذ کرد. در این تعبیر، اشیا و اعیان موجود در جهان، نه وجود استقلالی دارند و نه از ویژگی‌ها و مختصات‌هایی که خاص آن‌ها باشد، برخوردارند.

شالوده‌تعبیر کپنهاگی بر این پایه استوار است که احتمالات مطرح در معادلات شرودینگر، خواص فیزیکی منتسب به ذرات را به صورت توابعی احتمالاتی بیان می‌کند. در واقع، این توصیفی از واقعیت موجود جهان زیراتمی است که تنها مجموعه‌ای از قابلیت‌ها و حالات ممکن است که تعیین دقیق آن برای ما ممکن نیست؛ به عبارت دیگر، عدم دقت تئوری‌های فعلی و امید به کشف نظریه‌های دقیق‌تر و همچنین عدم دقت وسایل اندازه‌گیری در آشکارسازی کمیات، معضل ما نیست، بلکه موضوع اصلی، قابلیت تحقق تمام حالات ممکن است که توابع احتمالاتی در بر دارند که

میزان آن، مطابق قوانین مشخص شده است. هایزنبرگ درباره این مسأله، وجود متغیرهای پنهان را رد می‌کند و بیان می‌دارد: آنچه تئوری کوانتومی می‌گوید، حقیقت دارد و تمام حقیقت را در بر دارد (هایزنبرگ، ۱۳۹۳: ۱۲۴). علاوه بر این، هایزنبرگ معادلات ریاضی را تنها معرف امکان می‌داند و نه معرف تحقق و آن‌ها را به صورت هستی‌شناسانه به عالم خارج نسبت می‌دهد.

امروزه فیزیکدانان معتقدند که پدیده‌های زیراتمی را نباید فقط به عنوان موج یا ذره طبقه‌بندی کرد، بلکه باید به عنوان موجودیت‌هایی در نظر گرفت که همواره به نوعی قادرند هر دو باشند. بنابراین یک ذره کوانتومی، نه موج است و نه ذره، بلکه هم موج است و هم ذره و بسته به این که ناظر بخواهد چه جنبه‌ای از آن را مشاهده کند، ذره کوانتومی آن جنبه خاص را می‌نمایاند. به بیان دیگر، تصمیم مشاهده‌کننده در مشاهده‌شونده تأثیر مستقیم دارد (هایزنبرگ، ۱۳۹۳: ۴۱). در این تفسیر، ذره کوانتومی مادامی که توسط ناظر و مشاهده‌کننده آگاهی نگریسته نشده است، در برهم‌نهی از حالات ممکنه به سر می‌برد. همین که ناظری تصمیم بگیرد ذره را حین

عبور از شکاف مشاهده کند، ذره، یا در شکاف پایین و یا در شکاف بالا نمایان خواهد شد. هایزنبرگ می‌گوید: تابع موج ذره به یکی از ویژه‌حالات ممکنه‌اش خواهد رُمبسد. آگاهی مشاهده‌کننده باعث رُمبش تابع موج ذره به یکی از ویژه‌توابعش می‌شود (هایزنبرگ، ۱۳۷۰: ۴۱). به معنای دیگر، بین شیء مورد اندازه‌گیری که در حوزه کوانتومی است و خود دستگاه اندازه‌گیری که مربوط به دنیای کلاسیک است، تمایز وجود دارد. در تعبیر کپنهاگی، به‌رغم این تمایز مفهومی، مشاهده‌شونده و ناظر باهم، یک کلّ لایتجزا را می‌سازند که «بور» از آن به «پدیده‌های کوانتومی» تعبیر می‌کند. در واقع برخلاف فیزیک کلاسیک، برهمکنش متقابل بین دستگاه اندازه‌گیری و سیستم مورد اندازه‌گیری وجود دارد که قابل اغماض نیست و در عین حال نمی‌توان آن را به زبان کلاسیکی توضیح داد. نکته اینجاست که هدف رهیافت کپنهاگی این بود که صرفاً با ارائه دستگاهی تعبیری و مفهومی، و با رویکردی معرفت‌شناسانه، معضلات مکانیک کوانتومی را توضیح دهد و در حل این معضلات، خود را درگیر فرمالیسم نکند.

فیزیکدانان این مکتب معتقد بودند که ما نباید انتظار توضیح اشیای مستقل از ذهن را داشته باشیم، بلکه باید با نظریه‌هایی که نتایج آن‌ها با مشاهدات تطبیق می‌کند، قانع شویم. در میان فیزیکدانان مکتب کپنهاگی، اعتقاد به تفکر ایده‌آلیستی تا آنجا پیش رفت که بعضی از آنان مانند «بور» منکر واقعیت عینی مستقل از ذهن انسان شدند و بعضی دیگر مانند ویگنر (Wigner) به این باور رسیدند که مطالعه جهان خارج، در نهایت ما را به این نتیجه می‌رساند که محتویات ذهن را به‌عنوان واقعیت نهانی قبول کنیم. فیزیکدانان مکتب کپنهاگی و به‌ویژه هایزنبرگ به این امر اعتقاد داشتند که علم نه با خود طبیعت، بلکه با طبیعت توصیف‌شده و درک‌شده به‌وسیله انسان، سر و کار دارد. تفسیر کپنهاگی معتقد است؛ اگر یک اندازه‌گیری کاملاً مشابه و معادل اندازه‌گیری دیگر انجام شود، نتیجه جدید می‌تواند متفاوت از نتیجه آزمایش قدیمی باشد؛ زیرا عدم تعین عینی و ذاتی بر طبیعت حاکم است. در نتیجه احتمال ذاتی طبیعت خواهد شد، زیرا بر اساس این دیدگاه، جهان زیراتمی دربردارنده دامنه‌ای از بالقوگی‌هاست و تحقق یک مشاهده یا

رخداد خاص، در حیطه یک توزیع احتمالاتی مفروض، موضوعی کاملاً تصادفی بوده و برخاسته از علت یا معطوف به غایت نیست (باربور، ۱۳۸۳: ۸۷-۸۸).

از سوی دیگر، منتقدین برجسته تفسیر کپنهاگی، با ارائه تفسیر واقع‌گرایانه از مشاهدات کوانتومی، تلاش دارند تا عدم تعین و احتمال فوق‌الذکر را توجیه واقعی و برخاسته از متغیرهای پنهانی، یا احتمال را صرفاً آماری غیرذاتی طبیعت توصیف کنند؛ اما طرفداران مکتب کپنهاگی مبانی نظری و فکری خود را در حد تک‌ذره نیز قبول دارند و عدم تعین و احتمال را ذاتی طبیعی می‌دانند.

۲. ویژگی‌های فلسفی رویکرد بوهم به مکانیک کوانتوم

بوهم با تفسیر هستی‌شناسانه از تئوری کوانتوم و ارائه «نظریه متغیرهای پنهان» (Hidden Variables Theory) یک صورت‌بندی تازه از فیزیک کوانتومی ارائه کرد. او با نوشتن تابع موج Ψ به شکل ویژه و درج در معادله شرودینگر، به معادله‌ای که شبیه معادله کلاسیک هامیلتون-ژاکوبی بود، دست یافت. او بعدها با وارد کردن مفهوم فراگیری به نام نظم ضمنی زیرین و تأکید بر

اصالت کل یکپارچه، به مخالفت با تعبیر کپنهاگی پرداخت. وی چالش اساسی فیزیک کوانتوم را در بی‌توجهی آن به متافیزیک و مبانی فلسفی می‌دید. بوهم با انتقاد از بزرگان تعبیر کپنهاگی فیزیک کوانتوم، از اینکه آنان به جنبه هستی‌شناختی این تئوری کم‌توجهی می‌کنند، اظهار نارضایتی می‌کرد. بوهم به کاوش درباره یک هستی‌شناسی جدید نهفته در فرآیندهای کوانتومی پرداخت که از اساس 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 به‌عنوان یک «کل تجزیه‌ناپذیر» (undivided whole) پردازیم (راسل، ۱۳۸۴: ۶۱۲).

بوهم معتقد بود که فیزیک عصر او، تمام توجه خود را بر مشاهده و آزمایش و سنجش متمرکز کرده و از ورود به ساحت وسیع‌تر و ریشه‌ای‌تر، یعنی ساحت متافیزیکی غفلت ورزیده است. به اعتقاد او، فیزیکدانان جدید اینگونه می‌اندیشند: هر دیدگاهی که محصول یک فرآیند تجربی نباشد، هیچ کاربردی ندارد. آنان فکر می‌کنند به محض

اجتناب از این مشکلات، در نظر گرفتن یک نظریه واقع‌گرایانه حاوی متغیرهای پنهان است. در این نظریه ادعا می‌شود که وضعیت یک تک‌سیستم، به کمک یک یا چند متغیر دیگر کاملاً مشخص می‌شود؛ ولی از آنجا که ما از مقدار این متغیرها بی‌اطلاعم، نمی‌توانیم در مورد آینده آن تک‌سیستم، پیش‌بینی دقیقی داشته باشیم.

بنای نظریه بوهم چنین بود: ذرات کوانتومی دقیقاً یک مسیر معین دارند و به‌همراه مجموعه‌ای از افت و خیزهای آماری در حرکت هستند. این نظریه یک نمایش آماری از فیزیک ساختار ریز را به دست می‌دهد که در آن رویدادهای کاتوره‌ای یا تصادفی را همچون مکانیک آماری کلاسیک، متغیرهای نهفته ناجایگزیده تشکیل می‌دهند (Greenstein, 2006: 165). منشأ این نظریه برخلاف مکانیک کوانتومی کپنهاگی، یک نظریه موجیتی یا علیتی است و تقریباً با همه پیشگویی‌های تجربی مکانیک کوانتومی کپنهاگی موافقت کامل دارد.

به عقیده بوهم، علاوه بر سطح کوانتومی، یک سطح زیر کوانتومی نیز وجود دارد. متغیرهای این سطح

اینکه محصول یک فرآیند تجربی باشد، می‌توان در مورد هر چیزی آن را به کار برد (Nichol, 2003: 141).

نکته حائز اهمیت این است که مکانیک بوهمی، اصول بنیادین نوینی را به ما عرضه نمی‌کند، بلکه فقط 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 اینشتین خیلی ارزان است. قبول دیدگاه رئالیستی توسط دیوید بوهم در حوزه فیزیک کوانتوم، به این معنا نیست که او یک جهان عینی و صلب و کاملاً مستقل از ذهن را قبول دارد، بلکه وی به نوعی درهم‌تنیدگی 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.

۲-۱. متغیرهای پنهان

در چارچوب تعبیر کپنهاگی، با پذیرش کامل بودن مکانیک کوانتومی که درباره یک تک‌سیستم است، با اشکالات مفهومی متنوعی مواجه می‌شویم که مهم‌ترین آن‌ها، مسأله تقلیل تابع موج است. یک امکان برای

زیرکوانتومی، متغیرهای پنهان هستند. این متغیرها در سطح کوانتومی دیده نمی‌شوند. از دید بوهوم، سطح زیرکوانتومی، علت سطح کوانتومی و سطح کوانتومی، علت سطح ماکروسکوپیست. بنابراین، با تغییر دادن متغیرهای پنهان در سطح زیرکوانتومی، می‌توان رخدادهای سطح کوانتومی و به تبع آن رخدادهای طبیعت را تغییر داد. در سطح کوانتومی عدم قطعیت حاکم است و این عدم قطعیت، به علت عدم آگاهی ما از متغیرهای پنهان در سطح زیرکوانتومی است. عدم قطعیت در تعیین کینهاگی به عدم قطعیت ذاتی طبیعت نسبت داده می‌شود؛ در حالی که منشأ عدم قطعیت در رویکرد بوهومی، عدم آگاهی از متغیرهای پنهان سطح زیرکوانتومی است.

۲-۲. نظم مستتر و نامستتر

بوهوم اندیشه‌های حاکم بر نسبیّت و کوانتوم دربارهٔ نظم را با همدیگر مقایسه می‌کند و به این نتیجه می‌رسد که آن‌ها یکدیگر را نقض می‌کنند؛ زیرا نسبیّت، نظم را تام و تمام، علی و موجبیّت فرض می‌گیرد و ادعای توصیف کامل ساختار جهان را بر اساس ابزار ریاضی نسبیّت خاص و عام دارد و هیچ‌گونه احتمال

و آماری را بر نمی‌تابد؛ اما کوانتوم رایج علی‌رغم تمام محاسن آن، در مبنای نظری‌اش، آمار و احتمال رسوخ دارد و موجبیّت نیست و نیز قابل جمع با دیدگاه نسبیّت عام در سطح کلان جهان نیست و تطبیق جهان خرد و جهان کلان را در بر ندارد. بوهوم با مفهوم نظم ظاهری و باطنی که آن‌را ذهنی و عینی در نظر می‌گیرد، تلاش دارد به موضوع، وحدت بخشد، یعنی همه چیز را با نظم ساختاری هستی به وحدت در نظر می‌گیرد.

بوهوم دریافت که نظم و ترتیب، درجات گوناگون دارد. وی با تقسیم نظم، به دو نوع نظم مستتر و نظم نامستتر نتیجه گرفت که تمام اجزاء و ذرات موجود در عالم که به ظاهر بی‌ارتباط باهم به نظر می‌رسند، در نظم درونی و در لایه‌های زیرین هستی، یعنی همان ساحت نظم مستتر، کاملاً به هم مرتبط هستند. او می‌گوید شاید چیزهایی که به نظر ما نامنظم می‌آیند، واقعاً نامنظم نباشند، شاید نظم آن‌ها از چنان «درجه بی‌نهایت بالایی» برخوردار باشد که فقط به چشم، اتفاقی و تصادفی می‌آیند (تالبوت، ۱۳۸۷: ۵۹). بوهوم در توصیف این نکته توضیح می‌دهد: «یک بستری از تصور جدیدی از نظم اینجا وجود

را پتانسیل کوانتومی خواند و چنین فرض کرد که نظیر پدیده جاذبه، این میدان، دربرگیرنده همه فضاهاست، لذا برخلاف میدان‌های گرانشی و مغناطیسی، با ازدیاد فاصله تأثیر آن کم نمی‌شود (تالوت، ۱۳۸۷: ۵۲-۵۳).

پتانسیل کوانتومی با حل معادله شرودینگر غیرنسبیتی حاصل می‌شود و برای تمام سیستم صادق است؛ لذا وابسته به حالت اجزای آن سیستم نیست. پس مستقیماً توسط هر بخش منفرد دستگاه تعیین نمی‌شود. تحت تأثیر این پتانسیل کوانتومی و روند مکانیک بوهمی، ذرات به‌غایت مطیع هستند و مسیرها را در فضا و زمان می‌پیمایند. تأثیر بر ذرات از راه دور، توجیه‌کننده تفسیر ناموضعی دیوید بوهم، در مقابل تفسیر موضعی است. بوهم متغیرهای پنهان را نشانگر فعالیت عالی همین میدان پتانسیل کوانتومی می‌دانست، یک میدان بی‌منبع سراسری که روی تمامی سیستم کوانتومی اثر می‌کند (گلشنی، ۱۳۸۵: ۲۲۱).

همچنین در تعمیم تعبیر علی، معادلات به‌وسیله عاملی که بوهم آن را «آبرپتانسیل کوانتومی» می‌نامد، اصلاح می‌شوند؛ پس تئوری نظم سطح زیرین ضمنی، باید مبنای

دارد که این نوع نظم منحصراً بر حسب ترتیب منظم اشیاء (به‌عنوان مثال در ردیف‌ها)، یا به صورت ترتیب منظم رویدادها (به‌عنوان مثال در یک مجموعه‌هایی) فهمیده نمی‌شود، بلکه یک نظم کلی را شامل می‌شود که به بعضی معانی در هر حوزه‌ای از فضا و زمان ناآشکار و ضمنی است» (Bohm, 1980: 188).

نکته قابل توجه این است که از دیدگاه بوهم، نظم مستتر، نهایی‌ترین لایه هستی نیست، بلکه نظم‌های عمیق‌تر و درهم‌تنیده‌تری نیز وجود دارد. از دیدگاه او، خود این نظم مستتر، ریشه در لایه‌ای عمیق‌تر به نام نظم فوق‌مستتر (Super-Implicate order) دارد و فراتر از این نیز می‌توانیم سطوح بی‌شمار دیگری از نظم را در نظر بگیریم؛ وی معتقد است: این نظم فوق‌مستتر، پایان کار نیست؛ آن می‌تواند تا جایی که اندیشه، آن را تفسیر می‌کند، پیش برود، یعنی یک نظم فوق‌فوق‌مستتر و ... (Nichol, 2003: 145).

در ارتباط با بحث نظم سطح زیرین، کنش و واقعیت، عامل میدان کوانتومی است که همه جهان را شامل می‌شود. نوعی میدان جدید در سطح زیر کوانتومی که می‌توان آن

مشترکی برای هر دو تئوری کوانتوم رایج و تئوری نسبیت فراهم سازد. بوهم می گوید اهمیت نظم سطح زیرین در این است که حداقل تصویری فراهم می سازد که کوانتوم عادی فاقد آن است. وی برای تحلیل منظور خود از نظم و تفکیک بین نظم مستتر و نامستتر به الگوی هولوگرام (Hologram) و تصویر هولوگرافیک (Hologram picture) اشاره می کند و معتقد است که عالم هستی دارای یک نظم آشکار در سطح روین و ظاهری، و یک نظم پنهان و در خود پوشیده در سطح زیرین و بنیادین است. از دیدگاه دیوید بوهم، نظم مستتر در حکم شالوده ای 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).

۳-۲. نگرش هولوگرافیک و کلیت

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. به عبارت دیگر، جزء، دربردارنده کل است و تمام اجزاء عالم

هستی، به نوعی دربردارنده کل و منعکس کننده آن هستند و اشیاء عالم از این جهت نیز، ویژگی هولوگرافیک دارند. جهان هولوگرافیک، آن جهانی است که هر قطعه کوچک و هر ذره آن قطعه، تمام ویژگی ها و اطلاعات کل را در بر دارد، 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 می کند، 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. این بدان معناست که اگر ما می دانستیم چگونه باید به آن دست یافت، می توانستیم هر جزء جهان را در مورد برگ درخت، هر قطره باران و یا یک تکه سنگ و یا هر ذره غبار پیدا کنیم (تالبوت، ۱۳۸۷: ۶۷).

بوهم، پس از نگرش هولوگرافیکی به عالم، بر این نکته تأکید می کند که تمام اشیاء جهان دارای نوعی همبستگی ماهوی و

باشد که هیچ‌گاه مواد اولیه یکسانی را با خود حمل نمی‌کند (Bohm, 1980: 61).

او اشیا و موجودات متجلی شده بر حواس و ادراک ما در قلمرو نظم نامستتر را دارای استقلال وجودی نمی‌داند و همه آنها را برآمده از این کل تمام جنبش و سپس ناپدیدشونده در آن لحاظ می‌کند. در واقع دانش ما از قوانین فیزیک با انتزاعات همگام 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، تمایز میان آگاهی و ماده را به‌عنوان یک انتزاع از یکپارچگی پیشین در سیلان هستی توصیف می‌کند و ماده و اندیشه، دارای زمینه مشترکی به‌نام کل تمام جنبش هستند، که از لحاظ ماهیت و ذات، فراتر از هر دو است. بوهم معتقد است آگاهی و فرآیند مادی، خاستگاه واحدی دارند که همان کلیت ناشناخته یک سیلان کلی است. این موضوع بر این امر دلالت می‌کند که آنچه ما معمولاً به نام ذهن و ماده می‌نامیم، انتزاعی از یک سیلان کلی‌اند و هر

درهم تنیدگی خاص هستند. وی با اعتقاد به اصالت کل یکپارچه، علاوه بر هولوگرافیک خواندن ساختار عالم هستی، به دلیل ماهیت پویا و همواره فعال کل زیربنایی، اصطلاح «هولو موومنٹ» یا کل تمام جنبش را در مورد آن به کار می‌برد.

ویژگی‌های کل‌نگری عبارت است از اینکه «کل بر جزء» حاکم و از آن بزرگ‌تر است و دارای زیرکل‌های بی‌شماری است. کل، پویا و دینامیک و اندام‌وار است. پویا کل در تمام اجزاء آن منعکس است؛ زیرا طبق الگوی تمام‌نگار، کل، تماماً در جزء حاضر و جزء، منعکس‌کننده آن است. کل از درون و برون بر جزء و زیرکل‌ها حاکم است. کل خلاقیت و آفرینندگی دارد. کثرت اجزاء، مانع از وحدانیت کل نیست. تغیر در کل می‌تواند چنان باشد که به نظر آید کل، ساکن یعنی ایستاست، در حالی که پویاست.

بوهم این کل تمام جنبش را زیربنای تمام ساختارهای فکری و مادی ما و زیربنای تمام موجودات زنده و غیرزنده می‌داند و آن را به رودخانه‌ای جاری و دائماً در سیلان تشبیه می‌کند و می‌گوید شاید بهترین تصویر از این فرآیند، تصویر یک رودخانه جاری

واقعیتی فرابعدی و یا چندین بُعدی است که وجه مشترک آن‌ها و چیزی فراتر از ماهیت هر دوی آن‌هاست (Bohm, 1980: 265). واقعیت ملموس زندگی، به سان یک تصویر هولوگرافیک و در زیر این واقعیت، نظم عمیق‌تری از وجود در خود پوشیده است، یعنی سطحی وسیع و اصیل‌تر از واقعیت که مدام، درست به همان شیوه که تکه‌ای فیلم هولوگرافیک به تولید هولوگرام می‌پردازد، به تولید همه اشیاء و نمودهای جهان فیزیکی ما می‌پردازد (تالبوت، ۱۳۸۷: ۶۲).

در اندیشه بوهم، نظم سطح زیرین به صورت ذاتی مرتبط با تمام سطوح بیرونی خود است و نظم سطح آشکار، تنها یک جزء کوچک از نظم سطح زیرین است که با یکدیگر درهم تنیده هستند. روند درهم‌تنیدگی سطح آشکار به درون کل نیز، خود نمودی از هستی جنبش و حرکت مداوم در ساختار کل و جزء و سطوح آشکار و پنهان است؛ همچنین همه زمان‌ها و مکان‌ها در نظم ضمنی مستقر هستند و در لابه‌لای یکدیگر به ظهور رسیده و در نظم درهم‌تنیده شده‌اند. در آن سطح، بین گذشته و حال و آینده تمایزی نیست، بلکه به صورت

دو به گونه‌ای متفاوت و جدا از هم و به صورت مراتب نسبتاً مستقل در درون این جنبش کلی ملاحظه شده‌اند (Bohm, 1980: 67-68).

۳. واکاوی هستی‌شناسانه رویکرد فلسفی بوهم

با توجه به تلقی بوهم از کل تمام جنبش به عنوان بنیاد اساسی عالم، وی معتقد است فهم حدود معرفت ما از جهان، در گروه فهم رابطه پدیدارها با کل تمام جنبش است. او در کتاب *جهان تقسیم نشده*، رابطه اشیاء در قلمرو نظم آشکار با کل تمام جنبش را چنین توصیف می‌کند: نظم آشکار نمی‌تواند جدا از بنیادش در واقعیت آغازین نظم در خود پوشیده، یعنی کل تمام جنبش، به نحو صحیح درک شود. همه چیزهای متجلی شده در نظم آشکار، از «کل تمام جنبش» ناشی می‌شوند و در نهایت به درون آن برمی‌گردند (Bohm & Hiley, 1998: 397).

از این رو بوهم، فهم حدود توانایی قوای ادراک ما در درک حقیقت را به فهم هستی‌شناسانه ماهیت کل تمام جنبش گره می‌زند. در بیان ماهیت کل تمام جنبش، بوهم اذعان می‌دارد: واقعیت جامع‌تر، عمیق‌تر و درونی‌تر، نه اندیشه است و نه ماده، بلکه

مبنایی، فهم متفاوتی از هستی خواهیم داشت؛ به عبارت دیگر، فضا-زمان هم بخشی از نظم سطح زیرین تلقی می‌شود که در حالت خاصی از نظم ظاهر شده است. نتیجه این که هیچ‌یک از مخلوقات از خودشان هستی ندارند و تمام علیّت، عرضی و قائم است و یک سلسله‌مراتب از سطوح نظم وجود دارد.

از نظر بوهم گروهی از روابط ظاهری، منشأ فرمول‌بندی آماری قوانین فیزیک کوانتومی هستند، و از این جهت وی در جست‌وجوی نظامی است که معتقد است در سطحی پنهان و عمیق‌تر، در تار و پود روابط عالم هستی سرشته شده است که پا را فراتر از احتمالات می‌نهد. او چنین نظمی را یک نظم ضمنی یا درهم‌تنیده می‌نامد که در آن ارتباطات درونی و همه‌جانبه، کاری با موقعیت فضا-زمان ندارد. بوهم معتقد است که استنباط نظم سطح زیرین ضمنی نه تنها به درک عمیق‌تری از احتمالات در فیزیک کوانتوم رایج می‌انجامد، بلکه امید است که استخراج خواص بنیادین فضا-زمان نسبیتی را امکان‌پذیر سازد. به این ترتیب تئوری نظم سطح زیرین ضمنی، باید مبنای مشترکی برای هر دو تئوری کوانتوم رایج و تئوری

نسبیت فراهم سازد.

دیوید بوهم مدعی است که با صراحت یافتن نظم ضمنی سطح زیرین، آنچه با حواس ما (یا در ابزارهای آزمایشگاهی) درک می‌شود، خودش حرکت پیوسته یا هستی ممتد ندارد، بلکه پنهان بودن و ظهور یافتن دوباره ذره در آزمایش دوشکاف، کثرت الگوهای حرکت با اختیار عمل بالاتری در نظم مستتر را برای ناظر به نمایش می‌گذارد.

آن گونه که از تئوری بوهم برمی‌آید، علیت مستقیم در ارتباط با نظم سطح زیرین، با توجه به دیدگاه کل‌نگری که بوهم دارد انکار می‌شود؛ اما باید توجه داشت که تمام جزئیات یک مقوله با کل و زیرکل‌های مرتبط با آن و نظم متوالی و درهم‌تنیده سطوح مختلف به شکل علی عمل می‌کنند. اگر به روش ریاضی میانگین‌گیری آنسامبلی از داده‌های تجربی سنجشی کوانتومی اقدام کنیم، به ناموجیت کوانتومی منجر می‌شود. ناموضعیّت موجب می‌شود مسیر حرکت ذره کوانتومی، بر اساس موجیت تفسیر شود؛ همچنین ناموضعیّت ناشی از پتانسیل کوانتومی موجود، نیروی کوانتومی را در تعیین مسیر ذره کوانتومی و تأمین موجیت

در تعامل نگه خواهد داشت. در واقع بوهم با طرح ناموضعیّت، به باز تعریف موجیت در مکانیک کوانتومی می‌پردازد.

شایان ذکر است که بوهم نظریه متغیر پنهانی را در بستر نظم سطح زیرین مطرح می‌کند و با طرح نظم ضمنی، سعی در توصیف مفاهیم مورد نظر خود در ارتباط با جهان دارد. او نظم را به نوعی اساس هر گونه ساختاری، در عالم تقسیم‌ناپذیر می‌انگارد؛ او حتی بی‌نظمی را نیز نوعی نظم در سطحی برتر می‌شمارد. یعنی عدم انتظام را یک شاکله روین و لاجرم بی‌اصالت و غرضی می‌داند؛ تا آنجا که اصالت و بنیاد را به نظم سطح زیرین می‌بخشد و آن را نیز تا جایی که به یک پیچیدگی و درهم‌تنیدگی دائمی و لاینفک از طبیعت مربوط شود، گسترش می‌دهد.

تبیین هستی‌شناسانه بوهم از فیزیک کوانتوم، این فرضیه را که تابع موج، کامل‌ترین تبیین و توصیف ممکن را برای واقعیت ارائه می‌کند، تماماً رد می‌کند؛ در عوض، وجود واقعی ذرات و میدان‌های آن را می‌پذیرد و می‌گوید: ذرات دارای ساختار پیچیده درونی هستند و همواره با یک میدان

کوانتومی موج همراهند؛ آن‌ها نه تنها توسط نیروهای الکترومغناطیسی کلاسیک، تأثیر می‌پذیرند بلکه از یک نیروی دقیق و لطیف پتانسیل کوانتومی که توسط میدان کوانتومی خود تعیین شده است و از معادله شرودینگر پیروی می‌کند نیز تأثیر می‌پذیرند» (Bohm & Hiley, 1993: 152; Bohm & Peat, 1989: 89; Hiley & Peat, 1991: 191).

پتانسیل کوانتومی، اطلاعات کل محیط را به همراه دارد و ارتباط مستقیم و غیرموضعی میان سیستم‌های کوانتومی برقرار می‌سازد. این پتانسیل ذرات را به همان شیوه‌ای هدایت می‌کند که امواج رادیویی یک کشتی یا خلبان خودکار را راهنمایی می‌کند. این دقیقاً همان چیزی است که بوهم آن را نظم درونی یا ضمنی می‌نامد و می‌توان آن را همانند اقیانوس پهناوری از انرژی دانست که جهان فیزیکی یا آشکار بر آن حرکت می‌کند.

یکی از عناصر قابل توجه در متافیزیک بوهم، ایده او در مورد عنصر اطلاعات و شعور در جهان است. در متافیزیک بوهم، ماده و شعور پیوند هستی‌شناختی ویژه‌ای دارند؛ البته ورود عنصر شعور در هستی‌شناسی، گستره‌ای فراتر از ایده‌های

بوهم دارد و متفکران دیگری نیز بر اساس مبانی فلسفی خود به نتایج مشابهی رسیده‌اند. بوهم نیز بر اساس تفسیری که از مکانیک کوانتوم دارد، به نحوی متفاوت عنصر اطلاعات و شعور را در همه سطوح جهان وارد می‌کند.

همچنین در باب واقع‌گرایی، بوهم تئوری‌های معرفتی را توصیف واقعیت، آن‌گونه که در حقیقت هست نمی‌داند، بلکه بیشتر، صورت‌هایی از معرفت فرض می‌کند که یک واقعیت را به صورت تلویحی و نه به شکل قابل تشخیص در کلیت، نشان می‌دهد. چنین تأکیدی به منزلهٔ باور به فاصلهٔ میان شناخت و خود حقیقت است. تبعات فلسفی این نظریه آن است که تعبیر کپنهاگی فیزیک کوانتومی را به چالش می‌خواند و سعی می‌کند که به نحوی دامنهٔ آن را محدود کند؛ همچنین بار دیگر رویکرد واقع‌گرایانه را به فیزیک بازمی‌گرداند، زیرا پس از اینشتین، دیگر کمتر گروهی از فیزیکدانان به طبیعت فیزیکی، به‌عنوان یک واقعیت مستقل نظر می‌افکنند.

۴. تشابهات رویکرد هستی‌شناسانهٔ حکمت متعالیه با فیزیک کوانتومی

هرچند وسعت اندیشهٔ اصالت وجود، گسترهٔ

تمامی عالم وجود (اعم از مادی یا غیرمادی) را در بر می‌گیرد، در حالی که نظریهٔ فیزیک کوانتومی تنها ناظر بر جهان مادی است، اما نگرش دقیق بر مبانی این دو اندیشه، نشانگر تطابق قابل تأملی میان آن‌هاست. از آنجا که نظریهٔ اصالت وجود، مبنایی برای نگاه وجودشناسانه به عالم است و از سوی دیگر فیزیک کوانتومی نیز در علوم تجربی از چنین جایگاهی برخوردار است، پس می‌توان اشتراکات دو نظریه را بررسی کرد. در نظام حکمت صدرایی بنیان‌هایی وجود دارد که می‌توان با استفاده از آن‌ها، ارتباط فلسفی با فیزیک کوانتومی برقرار ساخت. برخی از این بنیان‌ها عبارتند از:

۱-۴. اصالت وجود

یکی از دو گانه‌های موجود در نظام حکمت صدرایی، تمایز ماهیت و وجود است. بر اساس آن، وجود اصیل بوده و ماهیت ذاتاً اقتضائی نسبت به وجود و عدم ندارد و چنین چیزی نمی‌تواند نمایانگر واقعیت عینی باشد و بالتبع یا بالعرض به واسطهٔ وجود تحقق یافته است. ماهیت در ذات خود طوری است که هم صلاحیت موجود بودن و هم صلاحیت موجود نبودن را دارد؛ اما وجود و واقعیت، عین واقعی بودن و موجود بودن است و فرض

واقعیت غیر واقعی و وجود غیر موجود، فرض امر محال است؛ پس وجود است که عین واقعی بودن و تشکیل دهنده خارج است (طباطبائی، ۱۳۹۶: ۳۸۲).

ملاصدرا چهارده برهان برای اثبات اصالت وجود آورده است که یکی از بهترین آن‌ها مبتنی بر اصل عدم تناقض است: بر اساس اصل امتناع تناقض، هر یک از وجود و عدم به خودی خود و بدون نیاز به داشتن حالتی دیگر، طارد و نقیض دیگری است، و عدم، چیزی جز بطلان واقعیت نیست؛ پس اگر وجود به خودی خود عین واقعیت نباشد، در طرد عدم به داشتن چیزی ورای ذاتش محتاج می‌شود، و در این صورت وجود را نمی‌توان نقیض حقیقی عدم دانست که این، آشکارا باطل است (صدرالمألهین، ۱۴۱۰ ق: ۶۶/۱).

در فیزیک کوانتومی نیز صفات هر پدیده مادی، ویژگی‌هایی است که از حقیقت ذرات بنیادین آن بروز می‌کند و این ویژگی‌ها با روش‌هایی همانند معادله شرودینگر مشخص می‌شوند. در واقع، ذرات بنیادین، حقیقتی خارجی و ثابت هستند و ذهن به کمک معادلات شرودینگر برای هر ذره، چهار عدد کوانتومی می‌سازد که تمام

صفات مواد توسط مقادیر مختلف این اعداد تفسیر شوند (نصیری محلاتی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۶۵). در حقیقت اعداد کوانتومی حدی برای ذرات بنیادین هستند که ذرات در دامنه این اعداد می‌توانند تغییر کرده و صفات ناشی از هر شئی با اتکا به این اعداد تفسیر شوند. به عبارت دقیق‌تر، سبب تمایز مواد، تفاوت در ذرات بنیادین تشکیل دهنده نیست، بلکه به اعداد کوانتومی مختلفی که ناشی از تفاوت در موقعیت یا آرایش ذرات است، منتهی می‌شود (Barow, 1999: 327-331).

سخن بالا را می‌توان این‌گونه تفسیر کرد: جایگاهی را که وجود در هستی دارد، می‌توان برای ذرات بنیادین در عالم طبیعت در نظر گرفت. همان‌گونه که از چارچوب نظام صدرایی، تحلیل وجود یک حقیقت برای عقل بشر سخت است، اما با استدلال دقیق، درستی آن مشخص می‌شود، در عالم طبیعی نیز اینکه تفاوت اشیاء ناشی از ذراتی باشد که در حقیقت تفاوتی ندارند، دشوار است.

۲-۴. وحدت تشکیکی وجود

تشکیک در وجود، یکی دیگر از ارکان حکمت متعالیه است. تشکیک در جایی

زیادت و نقصان است یا در شدت و ضعف؟ یکی از مسائلی اختلافی در تشکیک این است که آیا تشکیک تنها در شدت و ضعف است یا در زیادت و نقصان نیز مصداق دارد؟

پاسخ درست این است که در زیادت و نقصان نیز تشکیک وجود دارد و از تعریف آن نیز این معنا به دست می‌آید. در بحث ما، تشکیک در عدد اتمی ملاک است که تغییر در آن، به تغییر در خواص اشیا منتهی می‌شود که خواص بسیاری نظیر رسانایی و ... را در بر می‌گیرد؛ همچنین در تطابق ذرات بنیادین با مفهوم وجود نیز، شائبه تشکیک در ماهیت تقویت می‌شود؛ این در حالی است که تشکیک در ذرات بنیادین محال است و اصل تشکیک به وجود آن بازمی‌گردد.

است که افراد یک معنای کلی، دارای وجودهای متعدد و مختلف باشند و تفاوت آن‌ها نیز در همان معنای جامع و مشترک بین آن‌ها باشد. تشکیک در حقیقت تنها در وجود است و بر چهار رکن مبتنی است: وحدت حقیقی وجود، کثرت حقیقی آن، سریان وحدت در کثرت به گونه‌ای که کثرات وجود، چیزی جز همان وحدت نباشند و انطوای کثرت تحت وحدت، به نحوی که همان کثرات به وحدت بازگردند (جوادی آملی، ۱۳۹۳: ۵۴۸/۱). در نظام حکمت صدرایی، نه تنها وجودات خارجی دارای مراتب مختلف هستند، وجود ذهنی و خارجی نیز دو مرتبه از وجود هستند که بسته به منشأ آثار آن‌ها تحقق پیدا می‌کنند (نجاتی، ۱۳۹۸: ۲۹۰).

۴-۳. علیت

در حکمت صدرایی، موجودات به واجب و ممکن تقسیم می‌شوند و هیچ ممکن بالذاتی تا واجب بالغیر نشود، تحقق نمی‌یابد (صدرالدین شیرازی، ۱۴۱۰ق: ۲۲۱/۱). هر چیزی که ممکن بالذات است، در حد ذات، نسبت به وجود و عدم یکسان است و تا به حد ضرورت وجود نرسد، موجود نخواهد شد. برای ذات ممکن، به خودی خود، وجود

از منظر مکانیک کوانتومی نیز مواد و اشیا خارجی، حقیقتی تشکیکی هستند که مراتب آن‌ها بر حسب عدد اتمی تغییر می‌یاب؛ بدین سان همه مواد، از اتم‌ها شکل یافتند و اختلاف آن‌ها به عدد اتمی است که آن نیز عدد پروتون‌ها یعنی عدد همان ماده است. بنابراین مابه‌الاشتراک عین مابه‌الامتياز است. اکنون می‌توان این بحث را نیز مطرح کرد که آیا تشکیک در اینجا، تشکیک در

و عدم مساوی است؛ پس ذات ممکن برای وجود یافتن، نیازمند چیزی دیگر است که او را از این نسبت مساوی بین وجود و عدم خارج سازد که این شیء دیگر، همان علت است؛ اما این رجحان وجود، تا به حد وجوب و ضرورت نرسد، همچنان عدم برای ذات ممکن روا خواهد بود و تعیین یکی از وجود یا عدم، ترجیح بلامرجح است. لذا تا وجود ممکن از سوی علت، ضروری نشود و به عبارت دیگر تا علت، ذات ممکن را واجب نکند، ممکن، موجود نخواهد شد و چون این وجوب وجود، از شیء دیگر اخذ شده است، آن را واجب بالغیر می‌نامند (صدرالدین شیرازی، ۱۴۱۰ق: ۲۲۴/۱).

از دیدگاه فیلسوفان اسلامی، علت، قانون حاکم بر جهان هستی است و قوانین فرعی جدایی‌ناپذیر آن نظیر سنخیت و ضرورت علی نیز مورد تأکید قرار می‌گیرد. از آنجا که پیش از ملاصدرا، اصالت وجود مطرح نبوده است، فیلسوفان به صورت ناخودآگاه، علت را بر پایه نگرش اصالت ماهیت تقریر می‌کردند. صدرالمثلهین پس از اثبات اصالت وجود، با طرح علت در وجود، این اصل را با اصالت وجود تبیین کرد (صدرالمثلهین، ۱۳۸۶: ۶۸). از دیدگاه

حکمت صدرایی، اصل علت به همراه فروعات آن همانند اصل سنخیت و ضرورت و جبر علی در عالم هستی حاکم است و هیچ فعلی بدون علت رخ نخواهد داد؛ همچنین بر اساس اصل سنخیت، علت‌های معین، همواره معلولات معینه را ایجاد می‌کنند و از هر علتی، هر معلولی صادر نمی‌شود. بر اساس اصل «ضرورت» یا «جبر علی»، انفکاک معلول از علت تامه، ممکن نیست (مهدی رجبی، ۱۳۹۳: ۷۶).

اندیشمندان مکتب کپنهاگی، از آزمایش، نتیجه گرفتند که احتمال، ذاتی حاکم بر طبیعت است و رفتار ذرات کوانتومی، تابع روابط علی نیست و بر اساس شانس رقم می‌خورد؛ در حالی که بر اساس مبانی حکمت صدرایی، رفتار ذرات کوانتومی همانند الکترون‌ها، فوتون‌ها، دلتاها و گراویتون‌ها باید از روابط علی تبعیت کند. ذات کوانتومی همانند الکترون، اگرچه ذراتی غیرخوش‌تعریف هستند و اسپین آنان در یک آزمایش بالا و در آزمایش دیگر با همان شرایط ممکن است پایین باشد، اما از منظر حکمت صدرایی، ممکن‌الوجود محسوب می‌شوند و هرگونه فعل و انفعال از سوی آنان بر طبق این قاعده، نمی‌تواند بدون

علت تحقق یابد؛ یعنی غیرخوش‌تعریف بودن در ماهیت و حرکت، موجب نمی‌شود که شیء را بدون علت تفسیر کنند.

حکمت صدرایی اصل واقعیت را به تعلیق نمی‌برد. از منظر صدرا، مفاهیمی داریم که ضرورت صدق بر واقع به حمل شایع را دارند، مثل مفهوم هستی و واقعیت که به حمل اولی، مفهوم هستی و واقعیت است و به حمل شایع بر حقایق خارجی صادق بوده و ضرورت صدق دارد. نتیجه مشاهدات کوانتومی به همراه تفسیر کپنهاگی، آن است که عدم تعین و احتمال ذاتی طبیعت شده و حرکات ذرات کوانتومی همانند اسپین الکترون تابع شانسی ذاتی حاکم بر طبیعت است و این احتمال نیز در تفسیر کپنهاگی نقش ذاتی و حاکم بر طبیعت دارد.

سوق می‌دهد و از طرف دیگر، دیوید بوهم را از دیگر فیزیکدانان هم‌عصر خود متمایز می‌سازد. بوهم با اعتقاد به ناقص بودن مکانیک کوانتومی و با تأکید بر ضرورت توجه به مبانی متافیزیکی فیزیک کوانتومی، رویکردی خاص و تا حدودی متفاوت اتخاذ می‌کند. او با رویکرد انتقادی نسبت به فیزیک جدید - با تکیه بر این نکته که به مبانی متافیزیکی و فلسفی بی‌توجه است - تمام یافته‌های علوم جدید و از جمله فیزیک را منحصر به قلمرو انتزاعات برگرفته از کلیت یکپارچه و اصیل عالم می‌داند. لذا تئوری‌های علمی ما را به دلیل اینکه در شناخت عالم و اجزاء آن بر تفکر تجزیه و تقسیم‌پذیری تکیه دارد، ناقص و نارسا می‌خواند و با تأکید بر اصالت کل یکپارچه و حوزه نظم مستتر، خواهان رویکردی نوین در فیزیک است که بیشتر به کلیت و وحدت توجه کند.

۵. بررسی تطبیقی تفسیر هستی‌شناسی رویکرد بوهم و ملاصدرا

پس از بررسی وجوه هستی‌شناسانه مکانیک کوانتومی در نسبت با حکمت صدرایی، ضروری است مبانی متافیزیکی مطرح‌شده توسط دیوید بوهم و تحلیل‌های وی در حوزه مکانیک کوانتومی، در نسبت با فلسفه صدرایی مورد مذاقه قرار گیرد. نظریات بوهم ما را به نگرشی جدید که متفاوت از نگرش فیزیک کلاسیک است،

در بررسی شباهت‌های متافیزیکی بوهم و فلسفه صدرا، این نکته قابل توجه است که در هر دو، شعور جزء جدایی‌ناپذیر هر مرتبه‌ای از وجود است؛ البته در فلسفه صدرا میزان شعور در جمادات بر اساس مرتبه وجودی و دوری آن از مبدأ تعیین می‌شود و ماده می‌تواند در اثر سیر تکاملی، شعور خود را نیز ارتقا دهد؛ همچنین حرکت اشتدادی می‌تواند مرتبه وجودی ماده

را ارتقا دهد. در مقابل در متافیزیک بوهم سخنی از حرکت اشتدادی در میان نیست و در عوض بر عناصری به نام آگاهی و اطلاعات تأکید می‌شود که در فلسفه صدرای غایب است.

ملاصدرا بر اساس مبانی نظیر وحدت تشکیکی وجود و حرکت جوهری معتقد است جهان مادی یک سیستم زنده و ذی‌شعور است. هر جزئی از جهان مادی و حتی جمادات، متناسب با سعه وجودی خود، از نوعی حیات و شعور برخوردارند که می‌توان آن را، مبدأ نیروی عشق به کمال مطلق نامید. نیرویی که در نهاد همه اجزای جهان، سریان دارد. هیچ جسمی در عالم، اعم از جسم بسیط یا مرکب یافت نمی‌شود مگر آنکه دارای نفس و حیات است. ملاصدرا معتقد است کلیه اجرام و اجسام، در صورت و طبیعت و ذات و گوهر خویش، سیال و متحرک و در معرض تبدیل و تغییرند و هر متحرکی باید در ذات و گوهر خود، امری ثابت و باقی و مستمر وجود داشته باشد... پس ناچار هر متحرکی دارای جوهری است نفسانی (و نفس در هر چیزی، منبع و سرچشمه حیات است) (صدرالمآلهین، ۱۳۸۶: ۲۳۰).

در هستی‌شناسی بوهم، آگاهی، موجودی مشکک و ذومراتب است؛ لذا هر چه شدت آگاهی بیشتر باشد، میزان تأثیرگذاری آن روی

متغیرهای پنهان سطح زیرکوانتومی نیز بیشتر خواهد بود. از طرفی، محدودیت قوای شناختی ما، آنگاه بیشتر آشکار می‌شود که بدانیم، نظم در خودپوشیده، نهایی‌ترین لایه هستی نیست، بلکه نظم‌های عمیق‌تر و درهم‌تنیده‌تری نیز وجود دارد. نتیجه‌گیری بوهم از تمایز میان این دو نوع سیلان بدین معناست که دانش ما در حوزه همه علوم -از جمله خود فیزیک- با انتراعات همراه می‌شود و دانش ما به بروز جلوه‌های کل تمام جنبش در اشیاء و اعیان، در قلمرو فضا-زمان مربوط می‌شود و به دانش ما در خصوص خود کل تمام جنبش در سطح عمیق آن و نیز دانش ما به امور فی‌نفسه بازمی‌گردد. بوهم در توضیح آن می‌گوید: بستری از یک تصور جدید از نظم اینجا وجود دارد که این نوع نظم منحصرأ بر حسب ترتیب منظم اشیاء یا به صورت ترتیب منظم رویدادها فهمیده نمی‌شود، بلکه یک نظم کلی را شامل می‌شود که به بعضی معانی در هر حوزه‌ای از فضا و زمان ناآشکار و ضمنی است (Bohm, 1980: 188).

تحلیل عنصر اطلاعات در رویکرد دیوید بوهم و مقایسه آن با اصول فلسفه صدرای نشان می‌دهد که این دو متافیزیک گرچه خاستگاه‌های بسیار متفاوتی داشته‌اند ولی می‌توانند در مواردی باهم تطبیق داشته باشند یا به نحوی تلفیق

شوند. عمق تحلیل ملاصدرا در موضوع حیات زنده‌عالم و حرکت جوهری می‌تواند ایده‌های مهمی چون سلسله‌مراتب هستی، کلیت به‌هم‌پیوسته جهان، وحدت وجود، خلق مدام و جنبش همگانی بوهم را تکمیل کند.

در دستگاه بوهم، گذشته، حال و آینده به‌صورت یکسان در کل اعظم حاضرند و توالی رویدادها به‌صورت علی (هم به‌صورت نهفته و به‌غایت پیچیده در نظم ضمنی و هم به‌صورت روان در نظم آشکار) وجود دارند؛ البته این تفسیر بدین معنا نیست که علیتی نیست و همه چیز در هم آمیخته و بی‌نظم است. در نظر بوهم، گویی برای یک حادثه، نقشه‌ای جبری از پیش کشیده شده و حالا که در ظرف زمان ظاهر شده، لحظه‌ای شبیه لحظات پیشین را به خاطر می‌آورد. تحلیل این سخن، تقدم فاعلی و فعلی و تقدم علی و معلولی و تقدم زمانی در رویدادهای متوالی و سنجیت علت و معلول را نتیجه می‌دهد. در پرتو نظریه نظم ضمنی و در حضور درک کل اعظم، گویی چنان است که خود کل، سرمدی است ولیکن در حوزه فعل و عمل، پدیده‌ها در چارچوب زمانی قرار می‌گیرند و این به مراتب هستی برمی‌گردد که در پایین‌ترین سطح زمان گذشته، حال و آینده وجود دارد، اما در سطوح بالاتر همه چیز عیان و مقدر است. در واقع می‌توان

این تحلیل بوهم از مفهوم کل را با تحلیل وجود ملاصدرا مقایسه کرد و تمام مواردی را که در مبحث وجود به کار رفته است، در مفهوم کل بازتعریف کرد و به غنای مفهومی آن افزود که این موضوع، پژوهش مستقلی را می‌طلبد.

در وحدت بخشیدن بین ذهن و عین و یا به‌عبارتی اندیشه و ماده، در دیدگاه کل‌نگری بوهم، حرکت همگانی چنان است که در هر دو ساحت وجود دارد و چون عالم تمام‌نگارانه است، پس ذهن و عین در واقع، دو وجه از نظم درونی سطح زیرین هستند و هر جزء عالم می‌تواند در ذهن بازیافت و فهمیده شود. همان‌طور که ما سعی می‌کنیم چارچوب ذهنی خود را بر عالم طبیعت تحمیل کنیم، طبیعت نیز در سطح معینی، طی یک عمل دوجانبه و نقش متقابل را بر ذهن ما تحمیل می‌کند. لذا نقشه و طرح خود عالم در درون ذهن ما وجود دارد و کار حرکت همگانی، برانگیزش سریع ذهن انسان در درک اعیان است.

خودورزی بوهم مابین حالات «وحدت‌گرایی» و «کثرت‌گرایی» به یک میزان در حرکت است. نظر بوهم آن است که حوادث به‌صورت مداوم به‌وسیله کل، خلق می‌شوند و بعد در برگشت به درون آن تحلیل برده می‌شوند. این یک روش طبیعی را برای محتوای خلقت در

درون عالم، در هر نقطه مُجاز می‌دارد.

در خصوص وحدت و کثرت عالم، بوهم با تحلیل ماده شروع می‌کند، اما به مرور به نگرش کل‌گرایانه می‌رسد. او معتقد است که کل به درون خودش تجلی می‌کند یعنی «وحدت در عین کثرت» و «کثرت در عین وحدت» دارد. به عبارت دقیق‌تر، هم اجزاء و زیرکلی‌ها به آن (کل) وابسته‌اند و هم او به اجزاء و زیرکلی‌ها هستی می‌بخشد و به زعم بوهم مشتاق است؛ زیرا وی عنصر شفقت، هوشمندی و فیض را در تعابیرش دربارهٔ کل به کار برده که با تعمق در حاق معنای وجود از دید ملاصدرا تبیین بهتری خواهد یافت.

از سوی دیگر، نظام حکمت صدرایی با توجه به آموزه‌ها و مبانی خود در باب وجود، همانند تساوی نسبت وجود و عدم برای ممکنات در مرتبهٔ ذات و اینکه ممکنات تا به حد ضرورت وجود نرسند، تحقق نخواهند یافت، نفی صدفه و علت‌مند بودن همهٔ افعال ممکنات، شانس اولویت و صدفه را در سطح ممکنات رد می‌نماید و در سطح بنیادی‌تر، هر موجود را دارای علم و قدرت و به تبع آن، دارای آگاهی و شعور می‌داند (صدرالمتألهین، ۱۳۸۵: ۷). با سریان این مبنا در سطح کوانتومی، الکترون در هر حرکت و اسپین خود از احتمال تبعیت می‌کند، اما بدون علت

نیست. این علت گاهی شناخته‌شده و گاهی نیز ناشناخته است. در نتیجه، اسپین‌های متفاوت در ظهور حرکات الکترون، به صورت واقع‌گرایانه و علی توصیف خواهد شد؛ به عبارتی، تفاوت پدیدارها در تکرار آزمایش مشابه از پدیدهٔ معین، حتی در سطح تک‌ذره‌های کوانتومی، بر اساس نظم حکمت صدرایی، تابع روابط علی است که با رشد آگاهی بشر، ابعاد مختلف آن نیز مشخص می‌شود و بر آن استدلال ارائه می‌شود. این دیدگاه را می‌توان به عنوان مصداقی برای کمک رویکرد بوهمی و علم جدید به مبانی فلسفه صدرایی دانست.

نتیجه‌گیری

آنچه انجام پژوهشی جدید را ضروری می‌سازد، افق‌گشایی و چشم‌اندازپردازی مفهومی برای هم‌زبانی و ظرفیت‌سازی ظرفیت‌سازی بیشتر است.

مطابق پژوهش پیش‌رو:

۱. نظام حکمت صدرایی - هرچند در آن به طبیعات به صورت مفصل پرداخته نشده است - در بطن خود آموزه‌هایی دارد که می‌تواند زمینه را برای انطباق در مفاهیم فیزیکی فراهم سازد. به عبارت دیگر، در نظام حکمت صدرایی ظرفیت لازم برای مبنا قرار گرفتن، جهت پرداختن به مسائل فیزیک کوانتومی وجود دارد.

۳. زاویه و عمق ورود به مباحث فلسفی در صدرای، با رویکرد بوهم تفاوت معناداری دارد و می‌توان به صورت جداگانه، مباحث مختلف از دید هر دو اندیشمند را طی پژوهش‌های دیگری مورد تدقیق قرار داد.

۲. برای کاربست آموزه‌های حکمت صدرایی در قلمرو فیزیک کوانتومی، فهم عمیق رویکرد بوهمی نسبت به تعبیر کپنهاگی، افق گسترده‌تری را برای ما می‌گشاید. به عبارت دیگر، برداشت‌هایی که می‌توان از مفاهیم ایجاد‌ی بوهم انتزاع کرد، نظیر کل تجزیه‌ناپذیر و به هم پیوسته بوهم و اصالت وجود ملاصدرا، جهان هولوگرافیک و نظم مستتر و نامستتر بوهم با مراتب تشکیکی وجود صدرا، کل تمام جنبش بوهم و حرکت جوهری ملاصدرا و عنصر اطلاعات و شعور در نظر بوهم بازنده بودن جهان هستی از دید ملاصدرا، می‌توان قابلیت تطبیق و همسویی پیدا کرد؛ همچنین میان مفاهیم هستی‌شناسانه‌ای نظیر واقعیت عین و ذهن، علیت و اراده الهی از دیدگاه دو دانشمند نیز قرابت و هم‌سخنی وجود دارد و حتی می‌توان نمونه‌هایی برای کمک رویکرد بوهمی به تبیین مبانی فلسفه صدرایی یافت.

ملاحظات اخلاقی:

حامی مالی: این پژوهش هیچ کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی دریافت نکرده است.
تعارض منافع: طبق اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.
برگرفته از پایان نامه / رساله: این مقاله برگرفته از پایان نامه/رساله نبوده است.

منابع

- ایده نوین جهان هولوگرافیک». دوفصلنامه علمی-پژوهشی تأملات فلسفی، صص ۱۵۵-۱۲۵.
- <https://dorl.net/dor/20.1001.1.2285253.1396.7.18.5.4>
- باربور، ایان. (۱۳۸۳). پیامدهای الهیاتی فیزیک کوانتوم. مجله نامه علم و دین، ۲۵: ۷۷-۱۲۰. تالبوت، مایکل. (۱۳۸۹). جهان هولوگرافیک. تهران: هرمس.
- تالبوت، مایکل. (۱۳۹۰). عرفان و فیزیک جدید. تهران: هرمس.
- جوادی آملی، عبدالله. (۱۳۹۳). رحیق مختوم. ج ۱. قم: اسراء، چاپ پنجم.
- راسل، رابرت. (۱۳۸۴). فیزیک، فلسفه و الهیات. تهران: هرمس.
- رجبی، مهدی. (۱۳۹۳). بررسی تطبیقی علیت در حکمت صدرایی و رئالیسم انتقادی. فرهنگ پژوهش.
- صدرالدین شیرازی، محمد بن ابراهیم. (۱۴۱۰ق). الحکمه المتعالیه فی الاسفار الاربعه العقلیه. بیروت: دارالاحیاء التراث العربی.
- صدرالدین شیرازی، محمد بن ابراهیم. (۱۳۸۶). الشواهد الربوبیه. تصحیح سید جلال الدین آشتیانی. قم: دفتر تبلیغات.
- طباطبایی، سید محمدحسین. (۱۳۹۶). اصول فلسفه و روش رئالیسم. قم: صدرا.
- طهماسبی، ستار. (۱۳۹۶). «مبانی متافیزیکی فیزیک کوانتوم دیوید بوهوم به محوریت
- عبودیت، عبدالرسول. (۱۳۸۸). درآمدی بر نظام حکمت صدرایی. تهران: سمت.
- گلشنی، مهدی. (۱۳۸۵). تحلیلی از دیدگاه‌های فلسفی فیزیکدانان معاصر. پژوهشگاه علوم انسانی.
- مطهری، مرتضی. (۱۳۹۶). مجموعه آثار. ج ۶. تهران: صدرا.
- منصوری، علیرضا. (۱۳۹۶). مبانی فلسفی مکانیک کوانتوم. تهران: نشر نی.
- نجاتی، محمد. (۱۳۹۸). «اصالت وجود صدرایی و برخی پیامدهای هستی‌شناختی آن». دوفصلنامه علمی-پژوهشی تأملات فلسفی، صص ۲۷۵-۲۹۶.
- <https://doi.org/10.30470/phm.2019.36304>
- نصر، سید حسین. (۱۳۷۸). نظر متفکران اسلامی درباره طبیعت. دانشگاه تهران.
- نصیری محلاتی، احمد؛ کهنسال، علیرضا و مسعودی، جهانگیر. (۱۳۹۳). «نگرشی تطبیقی بر اندیشه اصالت وجود و نظریه مکانیک کوانتومی». دوفصلنامه علمی

- Nichol, L. (2003), *The Essential David Bohm*: London & New York: Routledge.
- پژوهشی حکمت صدرایی، ص ۱۶۳-۱۶۹.
- هایزنبرگ، ورنر. (۱۳۹۳). *جزء و کل*. ترجمه حسین معصومی همدانی. تهران: انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
- هایزنبرگ، ورنر. (۱۳۷۰). *فیزیک و فلسفه*. ترجمه محمود خاتمی. تهران: علمی.
- Barrow, C. J., (1999), *Environmental Management: Principles and Practice.*, London, Routledge.
- Bohm, David (1974), 'Reality and Knowledge considered as process', in *Wholeness and Implicate Order*, Routledge Electronic Publishing: Taylor and Francis e-Library.
- Bohm, David (1980). *Wholeness and Implicate Order*, Routledge Electronic Publishing: Taylor and Francis e-Library.
- Bohm, David (1990). 'A new theory of the relationship of mind and matter', *Philosophical Psychology*, 3:2.
- Bohm, David .B.J. Hiley (1998). *The undivided universe* published in london and NewYork.
- Greenstein, Gorge and G.Zajonic, Arthur (2006), *The Quantum Challenge*, Jones and Bartlett Publishers, Canada.