

تحلیلی تطبیقی-هستی‌شناختی از نقش ناظر در نظریه کوانتوم و حکمت صدرایی

محمدباقر درخشان‌پور *

مسعود عبدالله‌زاده ارپناهی **

یارعلی کرد فیروزجایی ***

میرسعید موسوی کریمی ****

DOI: 10.22096/ek.2026.2089864.1652

[تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۱۰]

چکیده

معضل دوگانگی سوژه-ابژه در معرفت‌شناسی مدرن با ظهور نظریه کوانتوم به قلب علوم دقیقه راه یافت و چالشی بنیادین برای بنیان‌های رئالیسم کلاسیک ایجاد کرد. این پژوهش با هدف ارائه چشم‌اندازی نوین به این مسئله از روش تحلیل تطبیقی-مفهومی برای بررسی ساختار اصل «وحدت تجزیه‌ناپذیر پدیده و دستگاه اندازه‌گیری» در تفسیر کپنهاگی و اصل «اتحاد عالم و معلوم» در حکمت متعالیه بهره می‌برد. یافته‌ها نشان می‌دهد که هر دو دیدگاه به یک نتیجه هستی‌شناختی بنیادین در به چالش کشیدن انفصال مطلق میان ناظر و نظام می‌رسند. با این حال، این دو وحدت

* دانش‌آموخته دکتری فلسفه فیزیک، دانشگاه باقرالعلوم (ع)، قم، ایران. (نویسنده مسئول)

Email: baqer.derakhshan@gmail.com

** دانشیار، مرکز فلسفه علم و فن‌آوری، دانشگاه جامع امام حسین (علیه‌السلام)، تهران، ایران.

Email: mabdollahzadeh@hotmail.com

*** استاد، گروه فلسفه مضاف، دانشکده فلسفه و اخلاق، دانشگاه باقرالعلوم (علیه‌السلام)، قم، ایران.

Email: firouzjaei@bou.ac.ir

**** استاد، دپارتمان فلسفه، دانشگاه مفید، قم، ایران.

Email: msmkarimi@mofidu.ac.ir



تفاوت‌هایی بنیادین دارند: وحدت در تفسیر کپنهاگی، خصلتی فیزیکی و وابسته به زمینه اندازه‌گیری دارد که بر پیشفرض عدم قطعیت ذاتی استوار است؛ در حالی که اتحاد در حکمت متعالیه، یک اصل متافیزیکی، جهان‌شمول و مبتنی بر نظام وجودی مشکک است. این تمایز به دو نقش متمایز برای ناظر می‌انجامد: در تفسیر کپنهاگی، ناظر نقش «تعیین‌کننده شرایط تحقق پدیده» را ایفا می‌کند، در حالی که در حکمت صدرایی، ناظر در جایگاه «کاشف و محقق‌کننده وجودی» قرار می‌گیرد. مقاله در نهایت نتیجه می‌گیرد که چهارچوب هستی‌شناختی صدرایی نه تنها مبنای متافیزیکی مستحکم‌تری برای کل‌نگری بور فراهم می‌کند، بلکه با به چالش کشیدن پیشفرض «جدایی‌پذیری» در رئالیسم کلاسیک، پاسخی بنیادین به نقد «ناقص بودن» نظریه از سوی اینشتین ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: تفسیر کپنهاگی؛ حکمت متعالیه؛ اتحاد عالم و معلوم؛ پدیده تجزیه‌ناپذیر؛ نقش ناظر.

مقدمه

دوگانگی سوژه-ابژه از مسائل بنیادین فلسفه مدرن از زمان دکارت است. این مسئله به این پرسش می‌پردازد که چگونه ذهن می‌تواند از تطابق بازنمایی‌های درونی خود با واقعیت بیرونی اطمینان حاصل کند. در خوانش بازنمایانه، نظریه ایده‌های دکارت، ذهن را تنها در دسترسی به ایده‌های خودآگاه می‌داند. این ایده‌ها به مثابه یک «واسطه سوم» (Tertium quid) میان سوژه و ابژه قرار می‌گیرند و شکافی معرفت‌شناختی را نهادینه می‌کنند. این شکاف را بعدها هم فیزیک کوانتوم و هم حکمت صدرایی به چالش کشیدند.^۱

ظهور نظریه کوانتومی در اوایل قرن بیستم، این بحران فلسفی دیرینه را به قلب علوم دقیقه کشاند. به تعبیر مطهری، این دگرگونی بنیادین، «بنیان‌های معرفت‌شناختی مدرنیته را به لرزه درآورد».^۲ اوج این چالش در مناظره تاریخی میان نیلز بور و آلبرت اینشتین تجلی یافت. این مناظره، تجلی شکافی ژرف در فلسفه علم بود، زیرا دو جهان‌بینی متقابل را نمایندگی می‌کرد: یکی بر اصالت «جوهر و جدایی‌پذیری» و دیگری بر اصالت «رابطه و کلیت» استوار بود.

«رنالیسم کلاسیک» اینشتین بر اصل «جدایی‌پذیری» (Separability) تکیه داشت و بر وجود واقعیتی عینی، محلی و معین تأکید می‌کرد که مستقل از هر عمل مشاهده‌ای است.^۳ در مقابل، «کل‌نگری کوانتومی» بور واقعیت را امری «رابطه‌ای» (Relational) می‌دانست و هویت مستقل اجزا را نفی می‌کرد؛ او بر نقش تجزیه‌ناپذیر کل سیستم اندازه‌گیری در تعریف واقعیت تأکید می‌ورزید.^۴ اینشتین استدلال می‌کرد که نظریه کوانتومی به دلیل ناتوانی در توصیف همزمان تمامی عناصر واقعیت، نظریه‌ای «ناقص» است.^۵ پاسخ بور بر مفهوم «پدیده تجزیه‌ناپذیر» (Indivisible Phenomenon) استوار بود. از این منظر، یک پدیده کوانتومی—شامل ابژه، ابزار اندازه‌گیری و برهم‌کنش میان آنها—«تمامیتی یکپارچه» را تشکیل می‌دهد که تفکیک اجزای آن اساساً ناممکن است.^۶

مدعای مرکزی این پژوهش آن است که از منظر ساختاری، تأکید بور بر «وحدت تجزیه‌ناپذیر پدیده» در لحظه مشاهده، قرابتی عمیق با اصل «اتحاد عالم و معلوم» در حکمت متعالیه ملاصدرا

1. K. Smith, "Descartes' theory of ideas," in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2025 Edition (Stanford University, 2025).

۲. مرتضی مطهری، مسئله شناخت (تهران: انتشارات صدرا، ۱۴۰۲)، ۱۳.

3. A. Einstein, B. Podolsky, and N. Rosen, "Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?," *Physical Review* 47, no. 10 (1935): 777.

4. N. Bohr, *Atomic physics and human knowledge* (John Wiley & Sons, Inc., 1958), 85.

5. Einstein, Podolsky, and Rosen, "Can quantum-mechanical description," 780.

6. N. Bohr, *Atomic theory and the description of nature* (Cambridge University Press, 1961), 54.

دارد؛ البته این قرابت به معنای یکسانی کامل نیست. در حکمت صدرایی تأکید بر اتحاد وجودی نفس آگاه است، در حالی که در دیدگاه بور، وحدت میان اجزای فیزیکی رخ می‌دهد. با این حال، هر دو دیدگاه در به چالش کشیدن «انفصال مطلق» میان ناظر و نظام هم‌راستا هستند.

هدف این پژوهش، یکسان‌انگاری این دو حوزه نیست، بلکه بهره‌گیری از غنای مفهومی چهارچوب صدرایی برای روشن‌سازی ابعاد فلسفی این دگرگونی پارادایمی و گشودن «گفت‌وگویی تفسیری» میان این دو سنت فکری است.

۱. پیشینه پژوهش

اگرچه چالش‌های معرفت‌شناختی مکانیک کوانتوم دربارهٔ درهم‌تنیدگی ناظر و واقعیت، ابتدا با مفاهیمی چون «اصل عدم قطعیت» هایزنبرگ^۷ و «پدیده» بور^۸ صورت‌بندی شد و سپس توسط اندیشمندانی مانند ویگنر^۹ و استپ^{۱۰} به حوزهٔ نقش آگاهی کشیده شد، پژوهش‌های تطبیقی داخلی عمدتاً بر مسیرهای دیگری متمرکز بوده‌اند؛ ازجمله واکاوی برهان EPR و رئالیسم کلاسیک،^{۱۱} نقد فیزیکالیسم و رهیافت‌های پوزیتیویستی در مسئلهٔ تقلیل تابع موج^{۱۲} و نیز تطبیق‌هایی با تفسیر بوهمی یا اصول حکمت اسلامی مانند اصالت وجود.^{۱۳} در این میان، خلأ پژوهشی آشکاری در بررسی مستقیم و تخصصی مفهوم «پدیده تجزیه‌ناپذیر» در تفسیر کپنهاگی بور با اصل «اتحاد عالم و معلوم» در حکمت متعالیه وجود دارد؛ بنابراین این پژوهش با هدف پر کردن این خلأ و نشان دادن امکان بازخوانی محدودیت‌های روش‌شناختی بور در چهارچوب هستی‌شناختی صدرایی شکل گرفته است تا آنها را از سطح یک «بن‌بست معرفتی» به مقام یک «حقیقت وجودی» ارتقا دهد.

7. W. Heisenberg, "Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik [The physical content of quantum kinematics and mechanics]," *Zeitschrift für Physik* 43, no. 3 (1927).

8. Bohr, *Atomic physics*.

9. E. P. Wigner, "Remarks on the mind-body question," in *Philosophical reflections and syntheses* (Springer Berlin Heidelberg, 1995).

10. H. P. Stapp, "The Copenhagen interpretation," *American Journal of Physics* 40, no. 8 (1972).

۱۱. علیرضا منصوری، «تحلیل فلسفی منطقی برهان EPR»، ذهن ۷، شماره ۲۸ (۱۳۸۵).

۱۲. سید هدایت سجادی، «مسئله تقلیل تابع موج کوانتمی توسط ذهن آگاه در پرتو نظریه‌های ذهن-بدن»، فلسفه علم ۱۰،

شماره ۱۹ (۱۳۹۹)؛ و سید هدایت سجادی، «رهیافت‌های فلسفی هایزنبرگ در شکل‌گیری مکانیک کوانتومی با تعبیر

کپنهاگی»، پژوهش‌های فلسفی ۱۵، شماره ۳۷ (۱۴۰۰).

۱۳. امیر عبداللّهی خلج و مهدی منفرد، «بررسی تطبیقی مبانی هستی‌شناسی مکانیک کوانتومی دیوید بوهم با مبانی

حکمت صدرایی»، تأملات فلسفی ۱۳، شماره ۳۱ (۱۴۰۲)؛ و احمد نصیری محلاتی، علیرضا کهنسال و جهانگیر مسعودی،

«نگرشی تطبیقی بر اندیشهٔ اصالت وجود و نظریهٔ مکانیک کوانتومی»، دوفصلنامه علمی حکمت صدرایی ۶، شماره ۲ (۱۳۹۷).

۲. چهارچوب مفهومی

وحدت پدیده در تفسیر کپنهاگی بی‌تردید، مبانی تفسیر کپنهاگی از نظریه کوانتومی بر بازاندیشی ریشه‌ای در مفاهیم کلاسیک «مشاهده» و «واقعیت» استوار است. این تفسیر انقلابی با برجسته کردن نقش فعال و اجتناب‌ناپذیر فرآیند اندازه‌گیری، آن دوگانگی سنتی و به ظاهر تزلزل‌ناپذیر میان ناظری منفعل (به‌مثابه تماشاگر بی‌تأثیر در تحقق پدیده) و جهانی مستقل—که برای قرن‌ها شالوده فیزیک کلاسیک بود—را درهم شکست. اگرچه این تفسیر خود مکتبی کاملاً یکپارچه نیست و تفاوت‌های ظریفی به‌ویژه میان آرای بور و هایزنبرگ وجود دارد، علیرغم تفاوت‌های اولیه در تبیین (اختلال در برابر مکملیت)، اشتراک محوری آنان در نتیجه‌نهایی یعنی نفی استقلال ذاتی ابژه از ناظر و تأکید بر نقش تعیین‌کننده مشاهده‌گر، کانون بحث حاضر را تشکیل می‌دهد. این بخش به‌عنوان چهارچوب مفهومی اول، مبانی این دیدگاه را تبیین می‌کند و هدف آن نشان دادن این مسئله کلیدی است که چگونه و تحت چه مفروضات فلسفی، «عدم انفکاک ناظر و نظام» از ایده‌ای صرفاً نظری به یک اصل فیزیکی بنیادین در دل این چهارچوب تبدیل شد و چگونه این اصل هستی‌شناختی، سنگ بنای فهم ما از پدیده‌های کوانتومی گردید.

۲-۱. ماهیت دیدگاه بور در تفسیر کپنهاگی: معرفت‌شناختی یا هستی‌شناختی؟

پیش از بررسی تفصیلی آرای بور و هایزنبرگ، ضروری است به ابهامی بنیادین در تفسیر کپنهاگی و به‌ویژه در اندیشه نیلز بور پرداخته شود: ماهیت ادعاهای این تفسیر چیست؟ آیا نفی دوگانگی سوژه-ابژه و تأکید بر وحدت پدیده، صرفاً ادعایی معرفت‌شناختی (Epistemic) درباره محدودیت‌های شناخت بشر است یا ادعایی هستی‌شناختی (Ontological) درباره ساختار خود واقعیت؟

شواهد برای خوانش معرفت‌شناختی

برخی شواهد ظاهری از موضعی عمل‌گرایانه و معرفت‌شناختی حمایت می‌کنند. بور بارها تصریح کرده است که به «مسائل متافیزیکی» نمی‌پردازد و هدفش فقط تبیین «شرایط منطقی توصیف منسجم تجربه» است؛^{۱۴} یعنی دستیابی به توصیفی بین‌الذهانی از «واقعیت تجربه‌شده»، نه کشف «واقعیت فی‌نفسه». هایزنبرگ نیز به‌وضوح، هرگونه گمانه‌زنی درباره «دنای واقعی پنهان» در پس مشاهدات را فعالیت «بی‌ثمر و بی‌معنا» دانسته است.^{۱۵}

14. Bohr, *Atomic physics*, 91.

15. Heisenberg, "Über den anschaulichen Inhalt," 197.

شواهد برای خوانش هستی‌شناختی

با این حال، شواهد قوی‌تر حاکی از ادعایی هستی‌شناختی است. محتوای اصلی سخنان بور مستقیماً به ساختار واقعیت اشاره دارد. بور از «وحدت تجزیه‌ناپذیر پدیده»،^{۱۶} «تمامیت (Wholeness)» سیستم کوانتومی^{۱۷} و «عدم امکان تفکیک ابژه از ابزار» سخن می‌گوید، این عبارات به‌وضوح بیانگر ویژگی‌های ساختاری خود واقعیت فیزیکی هستند، نه صرفاً محدودیت‌های دانش ما.

علاوه بر این، استدلال محوری در مقاله EPR بر همین محور می‌گشت که آیا واقعیتی مستقل از مشاهده وجود دارد یا خیر. اینشتین استدلال می‌کرد که اگر بتوان یک کمیت فیزیکی را بدون اختلال در سیستم پیش‌بینی کرد، آن کمیت یک عنصر از واقعیت است.^{۱۸} «بور در پاسخ، نه محدودیت معرفت ما بلکه خود تعریف «واقعیت فیزیکی» را به چالش کشید و استدلال کرد که «هیچ واقعیت مستقل به معنای فیزیکی مرسوم، نه به پدیده‌های مشاهده‌شده و نه به ابزارهای مشاهده‌گر، قابل اسناد نیست».^{۱۹} این پاسخی صریحاً هستی‌شناختی است.

برای حل این تناقض ظاهری، باید به بافت تاریخی-فلسفی سخن بور توجه کرد. در دهه‌های ۱۹۲۰ تا ۱۹۴۰، که تفسیر کپنهاگی شکل می‌گرفت، پوزیتیویسم منطقی حلقه وین بر فضای فیزیک، سایه افکنده بود. در این چهارچوب فکری، واژه «متافیزیک» مترادف با «گزاره‌های غیرقابل‌آزمون و بی‌معنا» تلقی می‌شد؛^{۲۰} بنابراین، وقتی بور می‌گوید «به متافیزیک نمی‌پردازم»، درواقع تأکید می‌کند که ادعایش علمی، قابل‌آزمون تجربی و معنادار است، نه یک فلسفه‌بافی انتزاعی. او نمی‌گوید «درباره ساختار واقعیت سخن نمی‌گوییم»، بلکه می‌گوید «این، خود فیزیک است».

براساس شواهد متنی، تاریخی و به‌ویژه در پرتو «قضیه بل»^{۲۱} و تأییدات تجربی متعاقب آن نظیر آزمایش‌های اسپکت^{۲۲} که نشان دادند نظریه‌های متغیر پنهان محلی ذاتاً قادر به تبیین

16. Bohr, *Atomic physics*, 85.

17. Bohr, *Atomic theory*, 54.

18. Einstein, Podolsky, and Rosen, "Can quantum-mechanical description," 777.

19. Bohr, *Atomic theory*, 54.

20. M. Jammer, *The philosophy of quantum mechanics: The interpretations of QM in historical perspective* (John Wiley and Sons, 1974), 87.

21. J. S. Bell, "On the Einstein Podolsky Rosen paradox," *Physics Physique Fizika* 1, no. 3 (1964).

22. A. Aspect, J. Dalibard, and G. Roger, "Experimental test of Bell's inequalities using time-varying analyzers," *Physical Review Letters* 49, no. 25 (1982).

پدیده‌های کوانتومی نیستند و با در نظر گرفتن اینکه سایر جایگزین‌های غیرمحلی نیز براساس «اصل سادگی» (تیغ اُکام) کنار گذاشته می‌شوند، این پژوهش ادعای بنیادین بور (به‌عنوان محور تفسیر کپنهاگی) را هستی‌شناختی می‌داند. وحدت ناظر و نظام، یک واقعیت فیزیکی در سطح پدیده‌های کوانتومی است که بازتاب‌دهنده ویژگی ساختاری و عینی طبیعت (کوانتوم کنش) است، نه صرفاً یک برساخت ذهنی یا محدودیت معرفتی. این هستی‌شناسی هرچند محدود به قلمرو اتمی-زیراتمی است، اما در همین محدوده، ادعایی است درباره «هستی‌شناسی جهان فیزیکی» (وجود خارجی)، نه صرفاً «معرفت‌شناسی»؛ ظرافتی که در ادامه برای تفکیک آن از «هستی‌شناسی شناخت» (وجود علمی) در اندیشه صدرا بسیار راهگشا خواهد بود.

۲-۲. نیلز بور و مفهوم پدیده تجزیه‌ناپذیر

موضع نیلز بور در قبال چالش‌های مفهومی نظریه کوانتومی به‌ویژه در نقد بنیادین او بر «معیار واقعیت» اینشتین و معرفی مفهوم راهبردی «پدیده» به‌مثابه کلی تجزیه‌ناپذیر، که خود نشان‌دهنده گذار آگاهانه از توصیف «واقعیت فی‌نفسه» به «واقعیت تجربه‌شده» است، به‌وضوح نمایان است. اینشتین، پودولسکی و روزن در مقاله‌ای تاریخی (EPR) استدلال کرده بودند که اگر بتوان مقدار یک کمیت فیزیکی را «بدون ایجاد هیچ‌گونه اختلالی در سیستم» و با قطعیت کامل پیش‌بینی کرد، در این صورت باید آن کمیت را به‌عنوان یک «عنصر از واقعیت فیزیکی» پذیرفت.^{۲۳} برای درک عمق پاسخ بور، لازم است منطق آزمایش فکری EPR و اهمیت تاریخی آن را به‌دقت واکاوی کنیم.

آزمایش فکری EPR و پیامدهای آن

آزمایش فکری EPR بر پدیده «درهم‌تیدگی کوانتومی (Quantum Entanglement)» استوار بود. در این سناریو، دو ذره درهم‌تیده از یکدیگر جدا شده و به فاصله‌ای دور فرستاده می‌شوند. استدلال اینشتین بر یک دوراهی منطقی استوار بود: اگر موقعیت ذره اول را اندازه بگیریم، موقعیت ذره دوم فوراً مشخص می‌شود و اگر به جای آن تکانه ذره اول را بسنجیم، تکانه ذره دوم معلوم می‌شود. از آنجا که طبق «اصل موضعیت (Locality)»، تصمیم ناظر در اینجا نمی‌تواند فوراً واقعیت ذره دور دست را تغییر دهد، اینشتین نتیجه گرفت که ذره دوم باید از قبل و به‌طور همزمان، دارای موقعیت و تکانه معین باشد.

23. Einstein, Podolsky, and Rosen, "Can quantum-mechanical description," 777.

این استدلال، مبتنی بر پیشفرضی بنیادین به نام «جدایی‌پذیری» بود؛ یعنی این فرض که واقعیت ذره دوم، هویتی مستقل و جدا از زمینه اندازه‌گیری ذره اول دارد؛ اما از آنجا که مکانیک کوانتومی (به دلیل اصل عدم قطعیت) اجازه توصیف همزمان این دو کمیت را نمی‌دهد، اینشتین نتیجه گرفت که توصیف کوانتومی از واقعیت «ناقص» است و باید متغیرهای پنهانی وجود داشته باشند که این نظریه، آنها را در نظر نگرفته است.^{۲۴}

آزمایش‌های بل و اثبات تجربی

جان استوارت بل پس از بن‌بست نظری که تا سال ۱۹۶۴ ادامه داشت با ارائه «نامساوی‌های بل» و فرمول‌بندی ریاضی دقیق فرض موضعیت اینشتین، ثابت کرد که هر نظریه متغیر پنهان محلی ناگزیر باید این نامساوی را ارضا کند؛ در حالی که مکانیک کوانتومی برای زوایای خاصی آن را نقض می‌کند، همانگونه که بل خود تأکید کرد: مقدار چشمداشتی مکانیک کوانتومی را نمی‌توان، نه به‌طور دقیق و نه تقریبی در قالب [یک نظریه متغیر پنهان محلی] نمایش داد.^{۲۵} آزمایش‌های تجربی بعدی به‌ویژه کارهای آلن اسپکت با تحلیل‌گرهای متغیر در زمان، نقض نامساوی بل را با اطمینان آماری بالا (۵ انحراف معیار) تأیید و نشان داد که طبیعت با پیش‌بینی‌های کوانتومی سازگار است.^{۲۶} این نتایج، جامعه علمی را با انتخاب بنیادین رها کردن اصل موضعیت یا اصل واقع‌گرایی (وجود خواص تعین‌یافته پیش از اندازه‌گیری) مواجه کرد. تفسیر کپنهاگی با انتخاب دست کشیدن از دومی و پذیرش اینکه خواص فیزیکی تنها در لحظه اندازه‌گیری تعین می‌یابند، استنتاج بل مبنی بر لزوم وجود «تأثیر آنی و غیرنسبیتی» را تأیید کرد.

پاسخ بور: ابهام اساسی در مفهوم «اختلال»

بور در پاسخ به EPR، معیار واقعیت اینشتین را به دلیل داشتن «ابهام اساسی» در عبارت کلیدی «بدون ایجاد هیچگونه اختلالی» برای جهان کوانتومی نامناسب خواند.^{۲۷} از نگاه او، اگرچه اندازه‌گیری ذره اول تأثیر مکانیکی مستقیمی بر ذره دوم دورافتاده ندارد، اما با سلب امکان تعریف همزمان ویژگی‌های مکمل (مانند مکان و تکانه)، شرایط عینی توصیف سیستم را به‌طور برگشت‌ناپذیر تغییر می‌دهد.^{۲۸}

24. Einstein, Podolsky, and Rosen, "Can quantum-mechanical description," 780.

25. Bell, "On the Einstein," 199.

26. Aspect, Dalibard, and Roger, "Experimental test of Bell's inequalities," 1804-1805.

27. N. Bohr, "Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?," *Physical Review* 48, no. 8 (1935): 696.

۲۸. منصوری، «تحلیل فلسفی منطقی برهان EPR»، ۱۳۳-۱۳۲.

مسئله صرفاً یک «اختلال مکانیکی» نبود، بلکه دگرگونی «شرایط تعریف‌کننده» خود پدیده بود.^{۲۹} انتخاب آرایش تجربی توسط ناظر، چهارچوب مفهومی—و در نتیجه جنبه‌ای از واقعیت را که می‌تواند ظهور یابد—مشخص می‌کند. شرایط اندازه‌گیری مکان و تکانه در رابطه‌ای «متقابلاً انحصاری» قرار دارند؛^{۳۰} انتخاب یکی، ما را از توصیف دیگری محروم می‌کند.^{۳۱} این وابستگی حتی در «اصل تطابق» بور نیز ریشه دارد، جایی که شرایط کلاسیک، شرط امکان‌پذیری خود پدیده کوانتومی می‌شوند.^{۳۲}

پدیده: کل تجزیه‌ناپذیر

این تحلیل، بور را به مفهوم کلیدی «پدیده» رساند. پدیده، کلی تجزیه‌ناپذیر و متشکل از ابزار کوانتومی، ابزار اندازه‌گیری و برهم‌کنش بین آنها در چهارچوبی تجربی مشخص است.^{۳۳} در این دیدگاه، هیچ ویژگی از پیش تعیین‌شده‌ای را نمی‌توان به سیستم «به خودی خود» نسبت داد. این «تمامیت» ناشی از «کوانتوم‌کنش» است که توصیف کلاسیک را از تحلیل برهم‌کنش سیستم-ابزار ناتوان می‌کند.^{۳۴} در نتیجه، هیچ واقعیت فیزیکی مستقل کلاسیکی را نمی‌توان به پدیده یا ابزار اندازه‌گیری نسبت داد.^{۳۵} «این کل‌نگری، که توسط فون نویمان نیز تأیید شد، جدایی‌ناپذیری منطقی سیستم از ابزار را نشان می‌دهد».^{۳۶}

این نگاه، رسالت علم را از «کشف ذات مستقل پدیده‌ها» به «ردیابی نظام‌مند روابط پویا بین جنبه‌های به ظاهر متضاد تجربه» تغییر می‌دهد.^{۳۷} این، گذار از ذات‌گرایی به رابط‌گرایی در علم مدرن است.

۳-۲. هاینبرگ و نقش فعال اندازه‌گیری

ورنر هاینبرگ، در جایگاه دیگر معمار برجسته تفسیر کپنهاگی با رویکردی که می‌توان آن را پوزیتیویستی یا عملیاتی توصیف کرد به نتایجی همسو با دیدگاه نیلز بور دست یافت؛ او با طرح

29. Bohr, "Can quantum-mechanical description," 700.

30. Bohr, *Atomic physics*, 90.

31. eds. J. Faye and H. Folse, *Niels Bohr and the philosophy of physics: Twenty-first-century perspectives* (Bloomsbury Publishing, 2017), 293.

32. A. Bokulich and P. Bokulich, "Bohr's correspondence principle," in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2020 Edition (Stanford University, 2020).

33. Bohr, *Atomic physics*, 78.

34. J. Hilgevoord and J. Uffink, "The uncertainty principle," in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Spring 2024 Edition (Stanford University, 2024).

35. Bohr, *Atomic theory*, 54.

۳۶. سجادی، «مسئله تقلیل تابع موج»، ۱۰۹.

37. Bohr, *Atomic theory*, 18.

«اصل عدم قطعیت» به شیوه‌ای ریاضی نشان داد که برهم‌کنش اجتناب‌ناپذیر و کنترل‌ناپذیر بین ابزار اندازه‌گیری و ابژه کوانتومی، هرگونه امکان شناخت همزمان و دقیق کمیت‌های مزدوج (مانند مکان و تکانه) را از بین می‌برد.^{۳۸}

هایزنبرگ از این محدودیت، که در ظاهر ماهیتی معرفت‌شناختی داشت، نه به‌عنوان نقص، بلکه به‌عنوان ویژگی ذاتی جهان کوانتومی، نتیجه‌ای هستی‌شناختی استخراج کرد: هرگونه گمانه‌زنی درباره «دنایای واقعی پنهان» در پس مشاهدات، فعالیتی «بی‌ثمر و بی‌معنا» است. از دید او، وظیفه مشروع فیزیک، صرفاً «توصیف صوری و ریاضی ارتباط بین مشاهدات» مستقیم است.^{۳۹}

با اتخاذ این رویکرد عملیات‌گرایانه، هایزنبرگ معنای یک کمیت فیزیکی را منوط به امکان طرح روش اندازه‌گیری تجربی برای آن می‌دانست و در غیر این صورت، آن را فاقد معنا تلقی می‌کرد.^{۴۰} بر این اساس، مفاهیم کلاسیکی مانند «مسیر» یک الکترون، دیگر بیانگر واقعیتی از پیش موجود نیستند، بلکه تنها از آن‌رو به وجود می‌آیند که ما آن را مشاهده می‌کنیم.^{۴۱} به بیان دیگر، آنچه در اینجا «به وجود می‌آید»، نه خود واقعیت فی‌نفسه، بلکه «واقعیت تجربه‌شده» در چهارچوب مفاهیم کلاسیک و ساحت شناخت ناظر است.

هایزنبرگ برای تبیین این جنبه غریب از واقعیت کوانتومی به مفاهیم فلسفه ارسطویی متوسل شد. او واقعیت کوانتومی پیش از اندازه‌گیری را نه یک واقعیت «بالفعل»، بلکه مجموعه‌ای از «قوه‌ها» یا «گرایش‌ها» توصیف کرد که فقط از طریق عمل مشاهده به مرحله «فعلیت» و تحقق عینی می‌رسند.^{۴۲}

این توسل به مفاهیم متافیزیکی ارسطویی، نشان‌دهنده آن است که چگونه چالش‌های کوانتومی، فیزیک را به مرزهای فلسفه کشانده است. در این چهارچوب، عمل اندازه‌گیری، کنش وجودی محسوب می‌شود که قوه قریب را به فعلیت عینی مبدل می‌سازد. این «گذار از ممکن به واقعی» به‌طور انحصاری در حین مشاهده رخ می‌دهد. به تعبیر دقیق هایزنبرگ، کلمه «اتفاق می‌افتد» تنها به لحظه مشاهده اطلاق می‌شود، نه به هیچ وضعیت فرضی بین

38. Heisenberg, "Über den anschaulichen Inhalt," 175.

39. Heisenberg, "Über den anschaulichen Inhalt," 197.

۴۰. سجادی، «رهیافت‌های فلسفی هایزنبرگ»، ۱۱۶.

41. Heisenberg, "Über den anschaulichen Inhalt," 185.

42. H. Atmanspacher, "Quantum approaches to consciousness," in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Summer 2024 Edition, ed. E. N. Zalta and U. Nodelman (Stanford University, 2024).

دو مشاهده متوالی.^{۴۳} این دیدگاه، بر ساخته شدن واقعیت فیزیکی را مستقیماً در گرو فعل مشاهده‌گر قرار می‌دهد.

۲-۴. جمع‌بندی چهارچوب مفهومی: وحدت به مثابه واقعیتی فیزیکی

در جمع‌بندی دیدگاه تفسیر کپنهاگی و بر پایه تحلیل بخش ۲-۱، باید تصریح کرد که رویکرد بور بیش از آنکه نفی مطلق دوگانگی سوژه-ابژه باشد، بازتعریف مرز میان آنهاست. در اینجا ابژه مورد مطالعه، توسعه می‌یابد و ابزار اندازه‌گیری را نیز در برمی‌گیرد تا یک «پدیده» واحد و تجزیه‌ناپذیر (ابژه فربه‌تر) شکل گیرد؛ با این حال، دوگانگی معرفتی میان این «کل جدید» و ناظری که آن را توصیف می‌کند، همچنان در قالب «برش متحرک (Movable Cut)» حفظ می‌شود. این «وحدت» یک حقیقت فیزیکی در سطح برهم‌کنش و محدود به قلمرو کوانتومی است، اما به معنای رفع کامل دوگانگی در ساحت شناخت نیست. با این حال، همانگونه که هاینبرگ اشاره می‌کند، ما در توصیف این واقعیت با محدودیت‌هایی روبه‌رو هستیم: «ناگزیریم پدیده‌های کوانتومی را با زبان و مفاهیم کلاسیک توصیف کنیم، در حالی که به‌خوبی آگاهیم این زبان در این قلمرو جدید از محدودیت‌های ذاتی رنج می‌برد»؛^{۴۴} اما این محدودیت زبانی نباید با خود واقعیت فیزیکی، اشتباه گرفته شود. واقعیت عینی این است که ناظر (مطلقاً به‌مثابه یک سیستم فیزیکی و نه در مقام آگاهی و شناخت مجرد)، ابزار و ابژه کوانتومی در ذات فیزیکی خود یک کل تجزیه‌ناپذیر تشکیل می‌دهند. این ویژگی با آزمایش‌های تجربی مانند نقض نامساوی‌های بل تأیید شده است.

ماهیت فیزیکی این وحدت در مفهوم کلیدی «برش متحرک» به‌وضوح نمایان می‌شود. این تقسیم‌بندی، که گاهی «شکاف هاینبرگ (Heisenberg cut)» خوانده می‌شود، به تعبیر فون نویمان یک تمایز فیزیکی ثابت نیست، بلکه تقسیمی قراردادی بین بخش مشاهده‌گر و مشاهده‌شده جهان است.^{۴۵} اینکه می‌توان محل این «برش» را به دلخواه جابه‌جا کرد، نه نشانه محدودیت معرفتی، بلکه خود، گویای ویژگی فیزیکی «تمامیت» و تجزیه‌ناپذیری پدیده کوانتومی است.^{۴۶}

بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که «وحدت» در تفسیر کپنهاگی، اصلی هستی‌شناختی و محدود به قلمرو کوانتومی است که ساختار ذاتی واقعیت فیزیکی در این سطح را بیان می‌کند؛

43. W. Heisenberg, *Physics and philosophy: The revolution in modern science* (Harper & Brothers, 1958), 54.

44. Heisenberg, *Physics and philosophy*, 44.

45. W. Myrvold, "Philosophical issues in quantum theory," in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2022 Edition, ed. E. N. Zalta and U. Nodelman (Stanford University, 2022).

46. Bohr, *Atomic theory*, 54.

هرچند توصیف آن، ناگزیر با مفاهیم کلاسیکی صورت می‌گیرد که از محدودیت‌های ذاتی برخوردارند. همین ویژگی «درهم‌تیدگی اجتناب‌ناپذیر ناظر و سیستم» است که این تفسیر را از رویکردهای رقیب مانند نظریه متغیرهای پنهان، که در پی احیای انفصال و رئالیسم کلاسیک هستند،^{۴۷} متمایز می‌کند. از این رو، تفسیر کپنهاگی به دلیل پذیرش این پیوستگی وجودی در لحظه مشاهده، مناسب‌ترین مبنای فیزیکی را برای تحلیل تطبیقی با اصل «اتحاد عالم و معلوم» در حکمت صدرایی فراهم می‌آورد؛ تحلیلی که به پشتوانه اصل «تشکیک وجود» از دام مغالطه «خلط مقوله» می‌رهد و این دو ساحت مادی و مجرد را نه به‌عنوان دو مقوله متباین و بیگانه از هم، بلکه به‌مثابه مراتب طولی و پیوسته یک حقیقت واحد مورد خوانش قرار می‌دهد.

۳. چهارچوب مفهومی: اصل اتحاد در حکمت متعالیه

حکمت متعالیه ملاصدرا با ارائه چهارچوبی جامع در هستی‌شناسی و معرفت‌شناسی، فرآیند شناخت را به‌مثابه رویدادی پویا و وجودی تبیین می‌کند. در این دیدگاه، شناخت هرگز بازنمایی ذهنی منفعلانه از جهان خارج نیست، بلکه فرآیندی تحول‌آفرین از جنس «اتحاد» است که به‌صورت سیال در تمام مراتب ادراک—از حسی تا عقلی و شهودی—جریان دارد. این بخش به‌عنوان چهارچوب مفهومی دوم با واکاوی مبانی فلسفی این نظریه، شالوده لازم برای درک تطبیقی جایگاه اصل اتحاد و قرابت آن با تفسیر کپنهاگی را فراهم می‌کند.

۳-۱. مبانی هستی‌شناختی: اصالت وجود و تشکیک وجود

دو اصل «اصالت وجود» و «تشکیک وجود» ستون فقرات هستی‌شناسی صدرایی و کلید فهم نظریه شناخت در این نظام فلسفی هستند.

الف. اصالت وجود

بر این اساس، تنها «وجود» است که در عالم خارج تحقق عینی و مستقل دارد. ماهیات—یعنی مفاهیم ذهنی چیستی‌ها—اموری اعتباری و انتزاعی‌اند که ذهن از حدود وجودات عینی استخراج می‌کند. به بیان صدرا «وجود، خود موجود است» و هیچ تمایز واقعی‌ای بین این دو برقرار نیست.^{۴۸} این اصل، دوگانگی دیرپای ماهیت و وجود را از بنیاد برمی‌دارد و واقعیت را بر پایه حقیقتی واحد استوار می‌کند.

47. Einstein, Podolsky, and Rosen, "Can quantum-mechanical description"; and D. Bohm, "A suggested interpretation of the quantum theory in terms of 'hidden' variables. I.," *Physical Review* 85, no. 2 (1952).

۴۸. محمدبن‌ابراهیم صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة فی الأسفار العقلیة الأربعة، جلد ۱ (قم: مکتبة المصطفوی، ۱۳۶۸)، ۳۹.

ب. تشکیک وجود

این اصل مکمل اصالت وجود است و توضیح می‌دهد که کثرت و تنوع عالم، ناشی از کثرت ماهوی نیست، بلکه بازتاب کثرت مراتبی حقیقت واحد وجود است. وجود، حقیقتی یگانه، اما دارای درجات، شدت و ضعف و مراتب کمال و نقص است.^{۴۹}

این دیدگاه، جهان‌بینی «کل‌نگر (Holistic)» ارائه می‌دهد که در آن همه پدیده‌ها در شبکه‌ای به هم پیوسته از یک حقیقت زیربنایی قرار دارند. این «کل‌نگری» حتی تا آنجا پیش می‌رود که صدرا جهان مادی را سیستمی زنده و ذی‌شعور می‌داند که هر جزء آن—حتی جمادات—به تناسب سعه وجودی خود، واجد نوعی حیات و شعور است.^{۵۰}

با این مبنا هرگونه جدایی مطلق و انفصال ذاتی میان اجزای عالم—از جمله میان فاعل شناسا و موضوع شناسایی—در اصل ناممکن است؛ بنابراین «اتحاد» میان عالم و معلوم در این چهارچوب، نه رویدادی استثنایی و منقطع، بلکه تجلی ضروری و ویژه‌ای از همان پیوستگی هستی‌شناختی عام در ساختار جهان تشکیکی است.

۳-۲. اتحاد عاقل و معقول: علم به مشابه وجود

بر پایه هستی‌شناسی پیشین، ملاصدرا تعریف بنیادین ماهیت علم را دگرگون می‌کند. از نگاه او، شناخت از فرآیندی صرفاً بازنمایانه (علم حصولی) به فرآیندی پویا و اصیل وجودی ارتقا می‌یابد. در این دیدگاه، مراتب شناخت، مراتب عالی‌تری از وجود نفس هستند؛ زیرا علم در حکمت متعالیه، خود نحوه‌ای از وجود است. بنابراین، شناخت حقیقی، فرآیند «استکمال نفس انسانی از طریق شناخت تعالی‌بخش حقایق» است. این استکمال، تحول یا «شدن» هستی‌شناختی است و غایت آن، تبدیل نفس به «عالم عقلی» زنده‌ای است که از حیث کمالات وجودی مشابه عالم عینی است.^{۵۱}

این تحول از طریق اصل محوری «اتحاد عاقل و معقول» تبیین می‌شود. راه‌حل ملاصدرا در این است که صورت معقول بالفعل، وجودش در خودش و برای عاقل، یک چیز است.^{۵۲} بر این اساس، نفس دیگر صرفاً تصویر ذهنی از واقعیت ندارد، بلکه با خود صورت ادراکی

۴۹. صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة، ۱: ۳۶.

۵۰. عبدالحی خلیج و منفرد، «بررسی تطبیقی مبانی هستی‌شناسی»، ۲۷۴.

۵۱. صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة، ۱: ۲۰.

۵۲. صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة، ۳: ۳۱۴.

(معلوم بالذات) به وحدت وجودی می‌رسد. در اینجا، علم دیگریک «تصویر» ثانوی نیست، بلکه خود «حضور» بی‌واسطه واقعیت در نزد نفس است؛^{۵۳} بنابراین دوگانگی سوژه-ابژه در ساحت علم در وحدتی وجودی منحل می‌شود.

برهان ملاصدرا بر این اساس است که عاقل و معقول متضایف بوده و در وجود بالفعل جدا نمی‌شوند و هویت صورت عقلی عین معقولیت آن است. پس هر معقول بالفعل، ضرورتاً عاقل بالفعل است و دوگانگی فاعل و متعلق شناسایی از میان می‌رود.^{۵۴} این وحدت به معنای این‌همانی مطلق نیست. ملاصدرا تصریح می‌کند که مقصود، یکی شدن دو وجود یا مفهوم نیست، بلکه شدن موجودی است که به سبب استکمال وجودی، مصداق مفهوم جدیدی می‌گردد.^{۵۵} این اتحاد، یک «تکامل» است و نمایانگر «وحدت در عین کثرت» است؛ به گونه‌ای که نفس صورت معلوم را در برمی‌گیرد، بدون آنکه استقلال وجودی شیء در عالم خارج مخدوش شود. این تمایز، نقشی کلیدی در مقایسه با نظریه کوانتوم ایفا می‌کند.

۳-۳. تعمیم اصل اتحاد به ساحت ادراک حسی

نکته‌ای کلیدی و متمایزکننده حکمت متعالیه نسبت به دیگر نظام‌های فلسفی، جهان‌شمولی اصل بنیادین «اتحاد» است. این اصل، هرگز به سطوح متعالی شناخت عقلی محدود نمی‌شود. ملاصدرا با نگاهی جامع‌نگر، این اصل ساختاری را حتی به پایه‌ای‌ترین سطح ادراک بشری، یعنی «ادراک حسی» و «عمل مشاهده فیزیکی محض» نیز تعمیم می‌دهد و آن را در این سطوح نیز جاری و ساری می‌داند؛ او به صراحت نظریه سنتی ادراک حسی را، که آن را فرآیندی انفعالی و مبتنی بر انتزاع صورت ادراکی از ماده خارجی می‌دانست، رد می‌کند. در مقابل، خود ادراک حسی را رویدادی پویا و وجودی قلمداد می‌کند. این تمایز به قدری بنیادین است که ملاصدرا حتی در تمثیل مشهور نفس به آینه بر تفاوت کلیدی این دو تأکید می‌ورزد. او بیان می‌کند که حصول صورت در آینه از نوع پذیرش و انفعال است، اما حصول آن در نفس «بضرب من الفعل»^{۵۶} و از سنخ فاعلیت و کنشگری است.

۵۳. عبدالرسول عبودیت، درآمدی بر نظام حکمت صدرایی (قم: سمت و مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی (ره)، ۱۳۸۷)، ۲۲.

۵۴. صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة، ۳: ۳۱۵-۳۱۶.

۵۵. صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة، ۳: ۳۲۴-۳۲۵.

۵۶. صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة، ۱: ۲۹۲.

در این رویداد پویا صورتی نوری و وجودبخش مستقیماً از مبدائی متعالی بر نفس افزوده می‌شود. این صورت نوری و ادراکی، خود عین حاسّ بالفعل و محسوس بالفعل است و با جوهر حاس (نفس) متحد می‌باشد. این بیان، درواقع، عیناً همان ساختار سه‌گانه «عقل، عاقل و معقول» را در سطح ادراک حسی بازتولید می‌کند.^{۵۷}

در این فرآیند وجودی یکپارچه، نفس انسانی با قوای حسی خود، که درواقع مراتب نازله و تجلیات گوناگون وجودی همان نفس واحد هستند، در حالتی از اتحاد به سر می‌برد. این قوای حسی نیز به نوبه خود، با خود اشیاء مشاهده‌شده به وحدت وجودی دست می‌یابند. تا آنجا که به تعبیری دقیق، «حس (ابزار ادراک)، حاس (نفس حس‌کننده) و محسوس (شیء حس‌شده) در نهایت، یک واقعیت واحد و تجزیه‌ناپذیر را تشکیل می‌دهند».^{۵۸} نکته حائز اهمیت این است که «محسوس» در اینجا به خود شیء خارجی (معلوم بالعرض) اشاره دارد که در مقام ادراک با نفس متحد می‌شود، نه به صورت ذهنی آن (معلوم بالذات) که پس از ادراک در حافظه باقی می‌ماند.

توضیح بنیادین: اتحاد با شیء یا با صورت؟

برای درک دقیق این اصل و امکان مقایسه معنادار آن با پدیده کوانتومی، روشن‌سازی یک تمایز اساسی ضروری است. در خوانش‌های رایج از معرفت‌شناسی سنتی، «اتحاد» معمولاً به وحدت نفس با «صورت ذهنی» شیء تفسیر می‌شود؛ اما این تفسیر برای مقایسه با نظریه کوانتومی با مشکل مواجه می‌شود؛ زیرا در فیزیک کوانتوم، ناظر و خود سیستم فیزیکی خارجی هستند که یک کل تجزیه‌ناپذیر را تشکیل می‌دهند، نه ناظر و یک تصویر ذهنی. خوانش پیشنهادی این پژوهش بر رویکردی متفاوت استوار است که می‌توان آن را با «واقع‌گرایی مستقیم (Direct Realism)» در معرفت‌شناسی معاصر همسو دانست. براساس این خوانش در مقام ادراک حسی، نفس مستقیماً با خود شیء خارجی متحد می‌شود، نه با تصویر یا صورت ذهنی آن. در این دیدگاه، صورت ذهنی که پس از ادراک در حافظه باقی می‌ماند، نتیجه و بازمانده این اتحاد وجودی است، نه واسطه پیشینی آن. ملاصدرا خود با نقد بنیادین نظریه «ارتسام صور» (علم حصولی) و طرح اشکال مشهور «جوهر و عرض بودن علم»، که براساس آن صورت ذهنی یک جوهر چگونه می‌تواند هم جوهر (برای مطابقت با معلوم) و هم عرض (به عنوان یک کیف نفسانی) باشد،^{۵۹} بستر فلسفی لازم برای این گذار را فراهم کرده است. او پاسخ ابن سینا را که

۵۷. صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة، ۳: ۳۱۶-۳۱۷.

۵۸. عبودیت، درآمدی بر نظام حکمت صدرایی، ۹۶.

۵۹. صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة، ۳: ۳۰۶.

جوهریت را امری شأنی برای صورت ذهنی می‌داند، ناکافی می‌شمارد و معتقد است این نگاه، علم را به شناخت «اشباح» تقلیل می‌دهد، نه کشف حقایق.^{۶۰} این نقد ریشه‌ای، ضرورت عبور از علم حصولی به علم حضوری و اتحاد بی‌واسطه با خود شی را در تمام مراتب ادراک آشکار می‌کند. این خوانش، که صورت ادراکی را نه پرده‌ای میان ذهن و خارج، بلکه مرتبه‌ای از وجود همان واقعیت خارجی در نفس می‌داند، در تقابل مستقیم با نظریاتی مانند «نظریه داده‌های حسی (Sense-Datum Theory)» قرار می‌گیرد. در آن نظریات، سوژه تنها با واسطه‌هایی ذهنی به نام «داده‌های حسی» در ارتباط است—دیدگاهی که معمولاً از پیشفرض تبیین خطای حسی نشئت می‌گیرد^{۶۱}—و این امر به ایجاد یک «پرده ادراک (Veil of Perception)» بین ذهن و جهان خارج می‌انجامد.^{۶۲} در مقابل، تفسیر صدرایی از اتحاد، قربتی ساختاری با دیدگاه کوانتومی ایجاد می‌کند؛ همانگونه که در نظریه کوانتوم، ناظر (دستگاه) و ایزه از لحاظ فیزیکی یک سیستم واحد و تفکیک‌ناپذیر را تشکیل می‌دهند، در حکمت صدرایی نیز نفس و محسوس بالذات در لحظه ادراک، وجوداً یک واقعیت یکپارچه را می‌سازند. این تحلیل فلسفی به آن معناست که حتی یک عمل مشاهده فیزیکی به ظاهر ساده در عمق خود رویدادی وجودی، پویا و یکپارچه است. در این رویداد، نفس ناظر به عنوان فاعل شناسا، ابزار مشاهده (اعم از قوای حسی درونی یا ابزار بیرونی که امتداد همان قوا هستند) و خود پدیده مشاهده‌شده، در قالب یک کل منسجم و تجزیه‌ناپذیر به وحدت رسیده و یک «واقعیت ادراکی» واحد را پدید می‌آورند.^{۶۳} بر این اساس از منظر حکمت متعالیه، اتحاد ذاتی ناظر و نظام، یک حقیقت هستی‌شناختی انکارناپذیر و جهان‌شمول است که در تمام سطوح و مراتب ادراکی—از ابتدایی‌ترین مشاهده حسی یک رنگ یا صوت تا والاترین تعقل یک مفهوم کلی و مجرد—به صورت پیوسته و سیال جاری و حاکم است؛ البته با این ظرافت بنیادین که براساس اصل «تجرد ادراک حسی» نزد صدرا این اتحاد هرگز در سطح تعاملات کور مادی رخ نمی‌دهد. درواقع، درهم‌تیدگی و یکپارچگی فیزیکی در سطح کوانتومی، همان شرط مادی زمینه‌ساز (مُعَدی) است که بستر را برای تحقق آن اتحاد وجودی اصیل، که تماماً در ساحت مجرد و فرا-فیزیکی نفس شناسا به وقوع می‌پیوندد، فراهم می‌آورد.

۶۰. صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة، ۳: ۳۰۸.

61. Hoffman, "Direct realism, intentionality, and the objective being of ideas," *Pacific Philosophical Quarterly* 83, no. 2 (2002): 164.

62. T., Crane, and C. French "The problem of perception," In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2021 Edition (Stanford University, 2021).

۶۳. صدرالدین شیرازی، الحکمة المتعالیة، ۸: ۲۰۵.

۴. تحلیل تطبیقی: اشتراکات و تمایزات هستی‌شناختی

با بررسی مبانی هستی‌شناختی تفسیر کپنهاگی و حکمت متعالیه، اکنون بستر لازم برای تحلیل تطبیقی مفهوم محوری «وحدت» در این دو نظام فکری فراهم آمده است. این تحلیل نشان می‌دهد علیرغم هم‌ساختاری‌های عمیق در سطح پیامدهای فلسفی، که برجسته‌ترین آن رد قاطعانه دوگانگی کلاسیک سوژه-ابژه است، تفاوت‌های بنیادین و تعیین‌کننده‌ای در دامنه شمول، ماهیت واقعیت بنیادین و نقش ناظر در هر یک از این دو پارادایم وجود دارد. این بخش به تبیین همین اشتراکات و تمایزات می‌پردازد.

۴-۱. زمینه‌های اشتراک: گذر از دوگانه‌انگاری

مهم‌ترین وجه اشتراک میان تفسیر کپنهاگی در فیزیک مدرن و حکمت متعالیه در سنت فلسفی اسلامی به چالش کشیدن انفصال مطلق مدل کلاسیک و بازتعریف رابطه «سوژه-ابژه» است. هر دو دیدگاه، به‌طور مستقل، اما همسو، این ایده را به چالش می‌کشند که فرآیند شناخت، صرفاً بازتابی منفعلانه توسط یک ناظر کاملاً منفصل است. البته در اینجا تفاوتی ظریف وجود دارد: تفسیر کپنهاگی استقلال و تعیین پیشینی خود واقعیت فیزیکی را زیر سؤال می‌برد، اما حکمت صدرایی ضمن پذیرش و حفظ استقلال واقعیت خارجی (معلوم بالعرض)، انفعال نفس و جدایی «واقعیت ادراک‌شده» (معلوم بالذات) از شناسا را ناممکن می‌داند. در هر دو نظام، شناخت و ادراک، فرآیندی پویا، تعاملی و وحدت‌بخش تلقی می‌شود که در آن، شناسا و شناخته‌شده در قالب یک کل تجزیه‌ناپذیر و ارگانیک به هم می‌پیوندند؛ به گونه‌ای که توصیف مستقل اجزای آن فاقد معناست. البته باید تأکید کرد که رد دوگانگی در اینجا به معنای نفی هرگونه تمایز نیست، بلکه به چالش کشیدن «انفصال مطلق» و «استقلال کامل» سوژه و ابژه است. یک تشابه ساختاری قابل توجه در الگوی رابطه نیز میان این دو دیدگاه قابل مشاهده است. تأکید نیلز بور بر «وحدت تجزیه‌ناپذیر سیستم کوانتومی» در لحظه اندازه‌گیری را، که در آن ابژه، ابزار اندازه‌گیری و برهم‌کنش اجتناب‌ناپذیرشان یک «پدیده» واحد را تشکیل می‌دهند،^{۶۴} می‌توان علیرغم تفاوت بنیادین در مرتبه وجودی (مادی در برابر مجرد) به‌مثابه یک قرینه تجربی (Empirical Correlate) برای ساختار اصل «اتحاد حسی» در معرفت‌شناسی صدرایی در نظر گرفت. همانگونه که در حکمت صدرایی، حس (ابزار ادراک)، حاس (نفس) و محسوس (شیء) در لحظه ادراک حسی یک وجود واحد و تجزیه‌ناپذیر را تشکیل می‌دهند^{۶۵} در

64. Jammer, *The philosophy of quantum mechanics*, 197.

۶۵. عبودیت، درآمدی بر نظام حکمت صدرایی، ۹۶.

تفسیر کپنهاگی نیز سیستم کوانتومی و دستگاه اندازه‌گیری در لحظه مشاهده یک «کل دینامیکی» و جدایی‌ناپذیر را می‌سازند.^{۶۶}

هر دو دیدگاه با نفی «اصل وجود مستقل» برای اجزای سیستم در نهایت به یک هستی‌شناسی یکپارچه رهنمون می‌شوند؛ با این تفاوت که در کوانتوم، این یکپارچگی غالباً به معنای تقدم شبکه‌ای از روابط بر ذوات مستقل تفسیر می‌شود،^{۶۷} اما در حکمت صدرایی به معنای اتحاد وجودی و تشکیکی مراتب هستی است. باید توجه داشت که اگرچه ملاصدرا نظریه «جزء لایتجزا» در عالم جسمانی را باطل می‌داند و جسم را تا بی‌نهایت قابل انقسام می‌شمارد، اما «وحدت» را نه در اجزای مادی، بلکه در «حقیقت وجود»، که امری بسیط، غیرمربک و ساری در تمام مراتب است، جست‌وجو می‌کند. این در حالی است که در مکانیک کوانتومی نیز برخلاف تصور رایج از ذرات به‌عنوان «آجرهای صلب و تجزیه‌ناپذیر»، مفهوم ذره به «تحریکات میدان» یا «بسته‌های موج» تغییر یافته که هویت مستقل ندارند. برخی پژوهشگران معتقدند این نگاه کل‌نگر به وحدت در هر دو سیستم، می‌تواند با مفهوم «درهم‌تیدگی» و «عدم تفکیک‌پذیری» مقایسه شود. اگرچه ماهیت وحدت فیزیکی در میدان‌های کوانتومی با بساطت و وحدت متافیزیکی وجود متفاوت است، اما درک این یکپارچگی و عدم استقلال اجزا در سطح کوانتومی، می‌تواند تصور «وحدت شخصی وجود» یا «وحدت در عین کثرت» را به‌مثابه مدلی ملموس در حکمت متعالیه تسهیل کند.^{۶۸}

۴-۲. چیستی ناظر: دستگاه کلاسیک در برابر نفس مدرک

پیش از پرداختن به تفاوت‌های بنیادین در ماهیت وحدت، لازم است به تمایز کلیدی در مفهوم «ناظر» در این دو دیدگاه اشاره شود. در تفسیر کپنهاگی به‌ویژه در فرمول‌بندی‌های اولیه بور و هایزنبرگ، «ناظر» لزوماً یک ذهن آگاه انسانی نیست، بلکه همان دستگاه اندازه‌گیری ماکروسکوپی و کلاسیک است که با سیستم کوانتومی برهم‌کنش کرده است و موجب فروریزش تابع موج می‌شود. مسئله نقش «آگاهی» بعداً توسط متفکرانی چون فون نویمان و دیگران به شکلی صریح‌تر مطرح شد تا جایی که دیگران به این نتیجه رسید که «امکان نداشت قوانین مکانیک کوانتومی به شیوه‌ای کاملاً سازگار و بدون ارجاع به آگاهی فرمول‌بندی شود».^{۶۹}

66. J. Faye, "Copenhagen interpretation of quantum mechanics," In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Summer 2024 ed. (Stanford University, 2024).

67. M. A. B. Whitaker, "The EPR paper and Bohr's response: A re-assessment," *Foundations of Physics* 34, no. 9 (2004): 1323; and Jammer, *The philosophy of quantum mechanics*, 157.

68. صبری محلاتی و همکاران، نگرشی تطبیقی بر اندیشه اصالت وجود، ۱۶۸.

69. Wigner, "Remarks on the mind-body question," 248.

در مقابل در حکمت متعالیه، «ناظر» مشخصاً «نفس انسانی» با مراتب مختلف ادراکی (حسی، خیالی، عقلی) است که فاعل بی‌بدیل شناخت به شمار می‌رود. با وجود این تمایز اساسی، آنچه این دو دیدگاه را به هم نزدیک می‌کند، نه «چیستی» ناظر، بلکه «ساختار رابطه» میان ناظر و نظام است. در هر دو پارادایم، این دو در لحظه مشاهده/ادراک، نوعی همبستگی ارگانیکی را تشکیل می‌دهند. البته با این ظرافت بنیادین که در حکمت صدرایی، این همبستگی ارگانیکی ناظر به «بنیاد وجودی و حضوری» ادراک است و لطمه‌ای به تفکیک و دوگانگی مفهومی عالم و معلوم در ساحت «علم حصولی» برآمده از آن وارد نمی‌کند، بلکه تأکید بر آن است که تقلیل کل فرآیند شناخت به آن انفصال حصولی، بدون در نظر گرفتن این ریشه اتحادی و تعاملی، رویکردی ناقص خواهد بود.

۳-۴. خاستگاه‌های اختلاف: دو نوع هستی‌شناسی

با وجود اشتراک در اصل هستی‌شناختی بودن وحدت، تفاوت‌های اساسی در دامنه شمول، سطح تحقق و خاستگاه نظری آن نهفته است. هر دو دیدگاه ادعای هستی‌شناختی دارند، اما ماهیت و گستره این ادعاها متفاوت است. در تفسیر کپنهاگی، وحدت ناظر و نظام یک واقعیت فیزیکی محدود به سطح پدیده‌های کوانتومی است. این وحدت، ویژگی ساختاری واقعیت در این قلمرو خاص به شمار می‌رود و توسط آزمایش‌های تجربی تأیید شده است. این هستی‌شناسی، محدود و زمینه‌مند است: اولاً، محدود به قلمرو کوانتومی است، ثانیاً در لحظه اندازه‌گیری محقق می‌شود و ثالثاً در توصیف آن با محدودیت‌های زبان کلاسیک مواجه‌ایم.

در مقابل در حکمت متعالیه، اتحاد یک اصل هستی‌شناختی جهان‌شمول، بنیادین و فراگیر است که ریشه در ساختار خود وجود دارد و در تمام مراتب هستی جاری و ساری است. این وحدت نه محدود به قلمرو خاص، نه وابسته به لحظه‌ای خاص و نه تابع شرایط تجربی است. این اتحاد جهان‌شمول، پیشینی و تحول‌آفرین است.

تفاوت بنیادین این دو دیدگاه در سطح، دامنه و خاستگاه ادعای هستی‌شناختی آنها نهفته است؛ در تفسیر کپنهاگی، وحدت ناظر و نظام یک واقعیت فیزیکی محدود است، حال آنکه در حکمت متعالیه، اتحاد شناسا و شناخته یک اصل متافیزیکی جهان‌شمول است.

۴-۴. نقش ناظر: تعیین‌کننده واقعیت عینی در برابر محقق‌کننده معرفتی

چنین تفاوت بنیادینی در دامنه و سطح مفهوم وحدت به تفاوتی ژرف در تعریف «نقش ناظر» در هر یک از این دو دستگاه فکری منجر می‌شود. در دیدگاه بور و هایزنبرگ، ناظر (دستگاه

اندازه‌گیری) نقشی فعال و به معنای دقیق کلمه تعیین‌کننده شرایط تحقق ایفا می‌کند. با انتخاب آگاهانه یک آرایش تجربی خاص، ناظر تأثیری قاطع بر خود شرایطی، که پدیده را تعریف می‌کنند (شرایط تعریف‌کننده)، می‌گذارد.^{۷۰} هاینبرگ این نقش فعال را به‌صراحت بیان می‌کند: مسیر (کلاسیک یک ذره) تنها از آن‌رو به وجود می‌آید که ما آن را مشاهده می‌کنیم.^{۷۱}

در مقابل در حکمت متعالیه، نقش نفس (به‌عنوان ناظر و شناسا) کاشفانه و در عین حال تحقیق‌بخش معرفتی توصیف می‌شود. نفس صدراپی، واقعیت خارجی را «خلق» نمی‌کند و برخلاف ناظر کوانتومی که در «تعیین شرایط تحقق پدیده» نقش دارد، کارکردی کاشفانه دارد. علامه طباطبایی بر این نکته تأکید می‌ورزد که «نقش ادراک و معرفت، اساساً کاشفانه و افشاگرانه است، نه خلاقانه و سازنده».^{۷۲} با این حال، این کشف منفعلانه نیست. نفس در فرآیند ادراک با اعطای مرتبه‌ای خاص از وجود به ماهیت از پیش موجود، آن را برای خودش آشکار و حاضر می‌کند.

این نقش را می‌توان یک «تحقیق‌بخشی معرفتی» نامید. تفاوت اساسی این است که در پارادایم کوانتومی، ناظر شرایط تعیین عینی واقعیت فیزیکی را فراهم می‌کند، در حالی که در حکمت متعالیه، نفس شرایط لازم برای تحقق معرفتی حقیقتی مستقل را فراهم می‌آورد. در همین راستا و با توجه به ماهیت ابزاری مفاهیم در فیزیک کوانتوم، می‌توان به یک شباهت ساختاری ظریف‌تر نیز اشاره کرد: از آنجا که در تفسیر کپنهاگی، مفاهیم فیزیکی بازتاب «ذات واقعیت» نیستند، بلکه قالب‌هایی برای ساماندهی تجربه‌اند، این پارادایم قرابت چشمگیری با مکانیزم «علم حصولی» و به‌ویژه «نظریه اعتباریات» (نزد علامه طباطبایی) پیدا می‌کند؛ جایی که ذهن با فعالیتی سازنده، ماهیات و مفاهیم اعتباری را به‌مثابه ابزارهایی برای فهم و تعامل با جهان خارج برمی‌سازد.

۵. بحث

تحلیل تطبیقی حاضر، پیامدهای مهمی برای مباحث جاری در فلسفه علم در پی دارد. مهم‌ترین دستاورد آن این است که نشان می‌دهد رد دوگانگی سوژه-ابژه لزوماً به ایده‌آلیسم (یعنی این دیدگاه که واقعیت توسط ذهن خلق می‌شود) یا ضد-رنالیسم محض منجر نمی‌گردد. چهارچوب فلسفی صدراپی با ارائه مدلی نوین تحت عنوان «واقع‌گرایی حضوری یا اضافی-اشراقی»، راه سومی پیش

70. Bohr, "Can quantum-mechanical description," 700.

71. Heisenberg, "Über den anschaulichen Inhalt," 185.

۷۲. سید محمدحسین طباطبایی، اصول فلسفه و روش رئالیسم، جلد ۲ (قم: انتشارات صدرا، ۱۳۶۲)، ۱۴۳.

پای ما می‌نهد. در این مدل، واقعیت عینی مستقل از ذهن وجود دارد، اما تحقق کامل معرفتی و «ظهور تام» آن، جز در پرتو عمل فعال شناختی و اتحاد وجودی ممکن نخواهد بود. در اینجا ایده صدرایی «سطح‌بندی واقعیت» (تشکیک وجود)، گره کوری را که فیزیکدانان در تفکیک میان «واقعیت فی‌نفسه» و «واقعیت تجربه‌شده» با آن مواجه بودند، می‌گشاید و نشان می‌دهد شناسا که از افقی بالاتر به تجربه خود می‌نگرد، درواقع در حال نظاره مراتب طولی خود وجود است. این چشم‌انداز تازه، ظرفیت و پتانسیل لازم را دارد تا مباحث مربوط به نقش مشاهده‌گر در علم را به سطحی غنی‌تر و عمیق‌تر ارتقا دهد.

با این حال، مهم‌ترین ارزش افزوده این پژوهش در قابلیت آن برای حل و فصل بن‌بست تاریخی میان نیلز بور و آلبرت اینشتین نهفته است. نقد اساسی و بنیادین اینشتین مبنی بر «ناقص بودن» ذاتی نظریه کوانتومی، همانگونه که با نگاهی دقیق و فلسفی می‌توان دریافت، نقدی کاملاً وارد و برخاسته از فقدان یک هستی‌شناسی استوار در رویکرد کپنهاگی بود. با این وجود، صورت‌بندی فیزیکی اینشتین برای رفع این دغدغه فلسفی به حق در عمق خود بر یک پیشفرض رئالیستی خاص استوار بود. او بر این باور بود که واقعیتی کامل، تعیین‌یافته و مستقل از عمل مشاهده وجود خارجی دارد و وظیفه علم، صرفاً کشفی منفعلانه از این واقعیت از پیش موجود است. درواقع، حکمت صدرایی نشان می‌دهد حق با اینشتین بود که برای نظریه به دنبال یک واقعیت و هستی‌شناسی غایی می‌گشت، اما خطای او جست‌وجوی این واقعیت در یک چهارچوب «منفصل و کلاسیک» بود. به گفته استپ، این دقیقاً همان موضعی است که قضیه بل، ضربه‌ای مهلک بر پیکره آن وارد کرد: «قضیه بل، ضربه‌ای خردکننده به موضع اینشتین وارد می‌کند؛ زیرا ثابت می‌کند که مفهوم متعارف واقعیت با پیش‌بینی‌های آماری نظریه کوانتومی ناسازگار است... کل موضع اینشتین دقیقاً بر این فرض استوار است که تجربه حسی را می‌توان بر حسب ایده‌ای از یک واقعیت خارجی که اجزای فضایی-جدا از هم آن واقعیت‌هایی مستقل هستند، درک کرد... اما وجود چنین واقعیتی در پس جهان پدیدارهای مشاهده‌شده، دقیقاً همان چیزی است که قضیه بل ناممکن بودن آن را اثبات می‌کند».^{۷۳}

حکمت متعالیه، با نشان دادن این نکته محوری که هر شناختی (حتی علم حصولی) در ریشه و بنیاد خود بر یک «اتصال وجودی» استوار است، مطلق‌انگاری این پیشفرض دوگانه‌انگارانه را در اساس خود به چالش می‌کشد و نشان می‌دهد که در عمق حکایتگری نفس، نوعی اتحاد نهفته است. از این منظر، آنچه اینشتین به عنوان «ناقص بودن» ظاهری نظریه کوانتوم تفسیر می‌کرد، نه

73. Stapp, "The Copenhagen interpretation," 1109.

ضعفی ذاتی در خود نظریه، بلکه بازتابی از حقیقتی هستی‌شناختی و ژرف‌تر محسوب می‌شود. واقعیت در سطح بنیادین خود، جز در پرتو ارتباط و وحدت با عمل شناختی، نمی‌تواند به تعین و ظهور کامل دست یابد. تفسیر کپنهاگی به‌درستی به وجود چنین ویژگی‌ای در جهان کوانتومی پی برده بود، اما فاقد چهارچوب متافیزیکی جامع برای تبیین فلسفی آن بود. حکمت متعالیه دقیقاً همین مبنا و شالوده فلسفی مستحکم را فراهم می‌آورد. بر این اساس، می‌توان با قوت استدلال کرد که موضع کل‌نگرانه بور از برتری مفهومی و فلسفی برخوردار است، چراکه به ساختار ذاتی خود پدیده شناخت نزدیک‌تر است.

۶. نتیجه‌گیری

تحلیل تطبیقی حاضر به‌وضوح نشان می‌دهد که میان کل‌نگری کوانتومی در تفسیر کپنهاگی و اصل بنیادین «اتحاد» در حکمت متعالیه در عین وجود هم‌ساختاری‌های مفهومی عمیق، تفاوت‌های بنیادینی نیز قابل تشخیص است. هر دو نظام فکری با ردّ صریح دوگانه‌انگاری کلاسیک بر همبستگی ذاتی و تجزیه‌ناپذیر ناظر و نظام مورد مشاهده تأکید می‌ورزند. با این حال، تمایز اصلی در خاستگاه، دامنه شمول و ماهیت این وحدت هستی‌شناختی نهفته است. وحدت در نگاه کپنهاگی یک واقعیت فیزیکی محدود به قلمرو پدیده‌های کوانتومی است، حال آنکه اتحاد در حکمت متعالیه، اصلی متافیزیکی و جهان‌شمول است که سراسر هستی را دربر می‌گیرد.

یافته‌های این پژوهش بر این امر تأکید می‌ورزد که نظام هستی‌شناختی حکمت صدرایی می‌تواند مبنای فلسفی مستحکم‌تری برای توجیه و درک موضع کل‌نگرانه بور فراهم آورد و پاسخی متقاعدکننده به چالش‌های رئالیستی اینشتین ارائه دهد. به‌ویژه، این چهارچوب نشان می‌دهد که پیشفرض «جدایی‌پذیری»، که شالوده استدلال EPR و نقد نقص کوانتوم بود، در یک هستی‌شناسی مبتنی بر اصالت و وحدت وجود، فاقد اعتبار است. در حقیقت، حکمت صدرایی بینش ژرف‌تری ارائه می‌دهد: وحدت شناسا و شناخته، نه پدیده‌ای استثنایی و منحصر به جهان کوانتومی، بلکه اصلی بنیادین و فراگیر در هستی است که خود را در محدوده قوانین کوانتوم به شکلی عینی و تجربی، آشکار می‌کند.

این پژوهش، افق‌های نظری بدیع و پرباری را برای تحقیقات آتی در حوزه فلسفه علم و مطالعات تطبیقی می‌گشاید. پرسش‌های متعددی برای پژوهش‌های آینده طرح می‌شوند: آیا چهارچوب «اتحاد» صدرایی می‌تواند خوانشی نو از مفهوم «پتانسیل کوانتومی» غیرمحلّی در نظریه بوهم به‌مثابه یک مرتبه وجودی رابط و وحدت‌بخش، ارائه دهد؟ آیا می‌توان میان مراتب

طولی عوالم در حکمت متعالیه و ایده شاخه‌های موازی در تفسیر چندجهانی اورت، نوعی قرابت یا تشابه ساختاری یافت؟ همچنین، واکاوی دقیق‌تر و تطبیقی مفاهیم «زمان» و «علیت» در این دو دستگاه فکری، می‌تواند به درکی ژرف‌تر از پیامدهای فلسفی فیزیک مدرن بینجامد.

در پایان، به نظر می‌رسد چالش‌های مفهومی برآمده از نظریه کوانتوم، که آن حقیقت همیشگی را درباره نقش دوگانه ما در هستی یادآور می‌شود، جامعه فیزیک را به بازاندیشی بنیادین در ژرف‌ترین پرسش‌های فلسفی فراخوانده است. این پرسش‌ها، که حکمت متعالیه قرن‌ها پیش، تبیینی نظام‌مند و ژرف از آنها ارائه داده است، امروز می‌تواند همچون چراغی راهگشا برای فیزیک معاصر عمل نماید.

فهرست منابع

الف- منابع فارسی:

- سجادی، سید هدایت. «مسئله تقلیل تابع موج کوانتومی توسط ذهن آگاه در پرتو نظریه‌های ذهن-بدن»، *فلسفه علم*، ۱۰، شماره ۱۹ (۱۳۹۹): ۱۰۵-۱۲۵. <https://doi.org/10.30465/ps.2020.5142>
- سجادی، سید هدایت. «رهیافت‌های فلسفی هایزنبرگ در شکل‌گیری مکانیک کوانتومی با تعبیر کپنهاگی»، *پژوهش‌های فلسفی*، ۱۵، شماره ۳۷ (۱۴۰۰): ۱۰۰-۱۳۰. <https://doi.org/10.22034/jpiut.2021.49200.3067>
- صدرالدین شیرازی، محمدبن‌ابراهیم. *الحکمة المتعالیة فی الأسفار العقلیة الأربعة*. جلد‌های ۱، ۳ و ۸. قم: مکتبة المصطفوی، ۱۳۶۸.
- طباطبایی، سید محمدحسین. *اصول فلسفه و روش رئالیسم*. جلد ۲. قم: انتشارات صدرا، ۱۳۶۲.
- عبداللهی خلج، امیر، و مهدی منفرد. «بررسی تطبیقی مبانی هستی‌شناسی مکانیک کوانتومی دیوید بوهم با مبانی حکمت صدرایی»، *تأملات فلسفی*، ۱۳، شماره ۳۱ (۱۴۰۲): ۲۵۵-۲۷۹. <https://doi.org/10.30470/phm.2022.560015.2265>
- عبودیت، عبدالرسول. *درآمدی بر نظام حکمت صدرایی*. جلد ۲. چاپ ۲. قم: سمت و مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی (ره)، ۱۳۸۷.
- مطهری، مرتضی. *مسئله شناخت*. چاپ ۴۳. تهران: انتشارات صدرا، ۱۴۰۲.
- منصوری، علیرضا. «تحلیل فلسفی منطقی برهان EPR»، *ذهن*، ۷، شماره ۲۸ (۱۳۸۵): ۱۰۷-۱۴۲.
- نصیری محلاتی، احمد، علیرضا کهنسال، و جهانگیر مسعودی. «نگرشی تطبیقی بر اندیشه اصالت وجود و نظریه مکانیک کوانتومی»، *دوفصلنامه علمی حکمت صدرایی*، ۶، شماره ۲ (۱۳۹۷): ۱۶۳-۱۶۹.

ب- منابع لاتین:

- Aspect, A., J. Dalibard, and G. Roger. "Experimental test of Bell's inequalities using time-varying analyzers." *Physical Review Letters* 49, no. 25 (1982): 1804-1807. <https://doi.org/10.1103/physrevlett.49.1804>.
- Atmanspacher, H. "Quantum approaches to consciousness." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Summer 2024 Edition, edited by E. N. Zalta and U. Nodelman. Stanford University, 2024. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2024/entries/qt-consciousness/>.
- Bell, J. S. "On the Einstein Podolsky Rosen paradox." *Physics Physique Fizika* 1, no. 3 (1964): 195-200. <https://doi.org/10.1103/PhysicsPhysiqueFizika.1.195>.

- Bohm, D. "A suggested interpretation of the quantum theory in terms of 'hidden' variables. I." *Physical Review* 85, no. 2 (1952): 166–179. <https://doi.org/10.1103/PhysRev.85.166>.
- Bohr, N. "Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?." *Physical Review* 48, no. 8 (1935): 696–702.
- Bohr, N. *Atomic physics and human knowledge*. John Wiley & Sons, Inc., 1958.
- Bohr, N. *Atomic theory and the description of nature*. Cambridge University Press, 1961.
- Bokulich, A., and P. Bokulich. "Bohr's correspondence principle." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2020 Edition, edited by E. N. Zalta. Stanford University, 2020. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2020/entries/bohr-correspondence/>.
- Crane, T., and C. French. "The problem of perception." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2021 Edition, edited by E. N. Zalta. Stanford University, 2021. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/perception-problem/>.
- Einstein, A., B. Podolsky, and N. Rosen. "Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?." *Physical Review* 47, no. 10 (1935): 777-780.
- Faye, J. "Copenhagen interpretation of quantum mechanics." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Summer 2024 ed., edited by E. N. Zalta and U. Nodelman. Stanford University, 2024. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2024/entries/qm-copenhagen/>.
- Eds. Faye, J., and H. Folse. *Niels Bohr and the philosophy of physics: Twenty-first-century perspectives*. Bloomsbury Publishing, 2017.
- Heisenberg, W. "Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik [The physical content of quantum kinematics and mechanics]." *Zeitschrift für Physik* 43, no. 3 (1927): 172-198.
- Heisenberg, W. *Physics and philosophy: The revolution in modern science*. Harper & Brothers, 1958.
- Hilgevoord, J., and J. Uffink. "The uncertainty principle." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Spring 2024 Edition, edited by E. N. Zalta and U. Nodelman. Stanford University, 2024. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2024/entries/qt-uncertainty/>.
- Hoffman, P. "Direct realism, intentionality, and the objective being of ideas." *Pacific Philosophical Quarterly* 83, no. 2 (2002): 163-179. <https://doi.org/10.1111/1468-0114.00141>.

- Jammer, M. *The philosophy of quantum mechanics: The interpretations of QM in historical perspective*. John Wiley and Sons, 1974.
- Myrvold, W. "Philosophical issues in quantum theory." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2022 Edition, edited by E. N. Zalta and U. Nodelman. Stanford University, 2022. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2022/entries/qt-issues/>.
- Smith, K. "Descartes' theory of ideas." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Fall 2025 Edition, edited by E. N. Zalta and U. Nodelman. Stanford University, 2025. <https://plato.stanford.edu/archives/fall2025/entries/descartes-ideas/>.
- Stapp, H. P. "The Copenhagen interpretation." *American Journal of Physics* 40, no. 8 (1972): 1098-1116. <https://doi.org/10.1119/1.1986768>.
- Whitaker, M. A. B. "The EPR paper and Bohr's response: A re-assessment." *Foundations of Physics* 34, no. 9 (2004): 1305-1340.
- Wigner, E. P. "Remarks on the mind-body question." In *Philosophical reflections and syntheses*, 247-260. Berlin Heidelberg: Springer, 1995.