



A Comparative Investigation of the Intrinsic Mobility of the Natural Body in the Mulla Sadra's Philosophy with the Continuous Evolution of Quantum "Particles"

Farid Højati* | Mahdi Monfared** | Habibollah Razmi***

Received: 2020/04/07 | Accepted: 2020/09/19

Abstract

Original Research



In quantum theory, objects (particles) are intrinsically evolving and changing based on the Uncertainty Principle, and the particle state is described by a time-dependent wave packet such that the wave packet corresponding to even a free particle is successively evolvable; a quantum particle has an indefinite and transformative state. In the relativistic Quantum Fields Theory, instead of the concepts of particle and wave packet, a continuous object named "field" with permanent fluctuation in its ground state (the quantum vacuum) is considered as the original concept. In Mulla Sadra's philosophy, based on the Substantial Motion Theory, the subject of continuous evolution and change in the natural body appears as the intrinsic mobility of the natural body. In this paper, we are going to present a comparative investigation of this topic in the two areas of study mentioned. Initially, we present some necessary topics in physics including the motion of fundamental particles, the motion of quantum objects (quantum non-localizability), Quantum Fields Theory, quantum vacuum, and

* Ph.D. Student of Comparative Philosophy, Department of Islamic Philosophy and Theology, University of Qom, Qom, Iran. (Corresponding author) | faridhojati@yahoo.com

** Assistant Professor, Department of Islamic Philosophy and Theology, University of Qom, Qom, Iran. | Mmonfared86@gmail.com

*** Professor, Department of Physics, Faculty of Basic Sciences, University of Qom, Qom, Iran | razmi@qom.ac.ir

□ Højati, F., Monfared, M., & Razmi, H. (2021). A Comparative Investigation of the Intrinsic Mobility of the Natural Body in the Mulla Sadra's Philosophy with the Continuous Evolution of Quantum "Particles". *Journal of Philosophical Theological Research*, 23(87), 31 -54. doi: 10.22091/jptr.2020.5394.2296

□ Copyright © the authors



the creation and annihilation of particles in the Quantum Fields Theory; then, we consider some necessary topics in some fields of study in philosophy about the natural body and the nature and the identity of physical bodies including the ideas and the special opinion of Mulla Sadra. Particularly and with more detail, we pay attention to the Sadrian philosophy about the evolution and intrinsic mobility of the natural body based on his famous Substantial Motion Theory. With a comparative study, and by considering Sadrian philosophy as the fundamental philosophical basis for natural sciences, particularly physics, we try to compare the intrinsic motion of natural bodies in Mulla Sadra's philosophy with the intrinsic evolution of quantum objects in modern physics. Our research method is based on and uses standard resources including books and research papers about Mulla Sadra's thoughts and theories and the internationally well-known books and papers on standard quantum physics and quantum fields theory. The conclusive remarks are as follows:

1. The transformation of quantum particles or the creation and annihilation of particles in the theory of quantum fields agrees with this point that the intrinsic mobility of the natural body in Mulla Sadra's philosophy doesn't reason on the philosophical existence and/or loss of existence.
2. That a quantum particle doesn't have a constant status in two consecutive instants is in agreement with the Sadrian Substantial Motion Theory that explains 'motion' in the 'bed' of time.

Finally, we should mention that although the intrinsic motion of the natural body in Mulla Sadra's philosophy is based on its completion while the creation and annihilation of particles in Quantum Fields Theory may be better compared with the emergence and extinction well known in peripatetic philosophy, by considering the background quantum vacuum field as the main basis of the so-called "particles" which is continuously in evolution and permanent fluctuation and is the basis for the creation and annihilation of particles, the comparison between the modern Quantum Fields Theory and Mulla Sadra's philosophy is done well.

Keywords

Mulla Sadra's philosophy, *substantial* motion, natural body, Quantum Theory, Quantum Fields Theory, Uncertainty Principle.



بررسی تطبیقی تحوّل جسم طبیعی در فلسفه ملاصدرا با تحوّل مستمر «ذرات» کوانتومی

فرید حجتی* | مهدی منفرد** | حبیب الله رزمی***

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۱۹ | تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۹

چکیده

در نظریه کوانتوم، اشیاء (ذرات) مدام در حال تغییر ناشی از اصل عدم قطعیت بوده و حالت ذره با یک بسته موج تابع زمان توصیف می‌شود؛ به طوری که تابع موج متناسب به حتی یک ذره آزاد، دارای تحوّل پی در پی است و ذره، حالتی نامعین و دگرگون‌شونده دارد. همچنین در نظریه میدان‌های کوانتومی نسبیتی، به جای مفاهیم ذره و بسته موج، اصالت به شیء پیوسته‌ای به نام «میدان» که دارای افت و خیز دائمی در حالت پایه (خلأ کوانتومی) است، داده می‌شود. از سوی دیگر، موضوع تحوّل جسم، در فلسفه ملاصدرا هم در قالب حرکت ذاتی و تکاملی جلوه‌گر شده است. در این پژوهش، برآنیم تا با استفاده از منابع شناخته شده و استاندارد در حوزه فلسفه صدرایی و همچنین فیزیک مدرن - به روش مطالعه و تحقیق کتابخانه‌ای - در دو حوزه پیش گفته به بررسی تطبیقی پردازیم. نتیجه کار این است که همان‌گونه که تحوّل جسم طبیعی در فلسفه صدرایی، دال بر وجود یافتن و وجود باختن فلسفی نیست، تحوّل و تغییر ذرات کوانتومی و یا خلق و فناء ذرات بنیادین، بر اساس نظریه میدان‌های کوانتومی نیز قابل تطبیق با این معناست؛ هم‌چنین، این که بر اساس اصل عدم قطعیت کوانتومی، یک ذره در دو لحظه پیاپی وضعیت یکسانی ندارد، با نظریه حرکت جوهری ملاصدرا که حرکت را در بستر زمان تبیین می‌کند، قابل تطبیق است.

کلیدواژه‌ها

فلسفه ملاصدرا، حرکت جوهری، جسم طبیعی، نظریه کوانتوم، نظریه میدان‌های کوانتومی، اصل عدم قطعیت.

* دانشجوی دکتری فلسفه تطبیقی، گروه فلسفه و کلام اسلامی، دانشگاه قم، قم، ایران. (نویسنده مسئول) faridhoojati@yahoo.com |

** استادیار گروه فلسفه و کلام اسلامی، دانشکده الهیات و معارف اسلامی، دانشگاه قم، قم، ایران. Mmonfared86@gmail.com |

*** استاد گروه فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه قم، قم، ایران. razmi@qom.ac.ir |



مقدمه

فلاسفه همواره به دنبال راهی برای توجیه تحوّل و حرکت در عالم طبیعت (به عنوان یکی از مراتب هستی) بوده‌اند. البته، برای نیل به این مقصود، راهی که فیلسوفان مختلف رفته‌اند، بسته به مبانی فلسفی آنها متفاوت است؛ برای مثال، در نظام فلسفی مشائیان، در هر حرکت به حسب فرض ذهنی، امری ثابت باید وجود داشته باشد که به عنوان موضوع و بستر تحول، در خلال تمامی تغییر و تحولات باقی بماند. ارسطو و ابن سینا این امر ثابت را همان «ماده اولی» یا «هیولا» دانسته‌اند (ابن سینا، ۱۳۷۶، ص ۱۲۳؛ Aristotle, 1995, p. 1005).

ارسطو با نگاهی که به چگونگی مسئله تغییر و حرکت دارد، بنیان‌گذار نظریه ترکیب انضمامی اجسام از ماده و صورت به شمار می‌رود (ارسطو، ۱۳۷۷، ص ۲۲۳). حرکت در نظام مشائی، با فنای یک صورت و خلق صورت دیگر محقق می‌شود. از آن سو، در نظام فلسفی ملاصدرا که بر اساس اصالت وجود و تشکیک وجود بنا شده، وجود دارای مراتب مختلفی است که از ناحیه واجب الوجود، افاضه می‌شود و در پایین‌ترین و ضعیف‌ترین درجه، به «ماده اولی» یا «هیولا» ختم می‌شود که از چنان بی‌قراری و عدم ثباتی برخوردار است که در آن، اجزای موجود در تحقّقشان از هم غایب، ولی به هم متصل‌اند. وجود از منظر او، دو قسم دارد: وجود ثابت و وجود سیّال. ملاصدرا وجود سیّال را وجودی با اجزای متصل به هم می‌داند که در حین حرکت و در طول زمان، به شکل تکاملی، محقّق و به هم متصل میشوند و بنا بر این، دارای وحدتی اتصالی و شخصی هستند و از همین راه، بقای موضوع با وجود حرکت جوهری آن قابل توجیه است (ملاصدرا، ۱۳۷۸، ص ۸۲). هم‌چنین، ملاصدرا «جسم» را حاصل ترکیب اتحادی ماده و صورت می‌داند، یعنی دو جوهری که به لحاظ وجود در عالم خارج متحدند (ملاصدرا، ۱۹۸۱م، ج ۵، ص ۲۸۳).

حکمت اشراق هم با تبیین خاصی که از جسم ارائه می‌دهد، جسم طبیعی را نه جوهری مرکّب از ماده و صورت که مرکّب از جوهر و عرض می‌داند. در دنیای فیزیک نیز تبیین حرکت و رابطه ناگسستگی آن با جسم، از اهمیت بالایی برخوردار است و اساساً پس از آن که نیوتن – بر اساس روند پیدایش انواع صورت‌های مادی و بر مبنای کنش و واکنش‌های مکانیکی – طرحی نو از طبیعت درانداخت، تبیین جسم هم بر اساس ثنویت میان ماده و صورت، رنگ باخت. دانشمندان، ماده را در شرایط ویژه و گوناگون طبیعی و آزمایشگاهی کاویدند؛ تا آن که آرام آرام با تجزیه صورت‌های مختلف ماده، نقاب خاصیت‌های ظاهری مواد کنار رفت و عناصر شیمیایی رخ نمودند. به مرور و با تلاش‌های دانشمندانی همچون دالتون، تامسون، رادرفورد و ... تا اوایل قرن بیستم، سه ذره تشکیل دهنده اتم (الکترون، پروتون و نوترون) شناسایی شدند (پانوماریف، ۱۳۵۹، ص ۵۱-۱۴). کشف این ذرات زیر اتمی، فیزیک‌دانان را

بر آن داشت تا مدلی برای اتم ارائه دهند. در حوزه فیزیک کلاسیک تا اوایل قرن بیستم میلادی، تلاش جهت ارائه مدلی سازگار با نتایج به دست آمده در آزمایش‌ها بی نتیجه ماند؛ تا اینکه فیزیک کوانتومی بر اساس کارهای ماکس پلانک در حل معضل تابش جسم سیاه (Planck, 1901, p. 553)، نظریه اینشتین در توضیح اثر فوتوالکتریک (Einstein, 1905, p. 132)، مدل اتمی بور (Bohr, 1913a, pp. 1-24; Bohr, 1913b, pp. 476-502; Bohr, 1913c, pp. 857-875; Heisenberg,)، اصل عدم قطعیت هایزنبرگ (de Broglie, 1923, p. 540)، موجی بودن ذرات مادی در نظریه لویی دوبروی (1927, pp. 172-198)، معادله شرودینگر (Schrödinger, 1926, pp. 1049-1070) و... شکل گرفت. بر اساس نظریه کوانتوم، اشیاء (ذرات) زیر اتمی خاصیت دوگانه موج-ذره دارند و این به معنای درهم آمیختگی تبیین چستی جسم با مفهوم حرکت است. نکته شایان توجه این که موجی بودن ذرات در دنیای کوانتومی مانند موج کلاسیک (یک حرکت نوسانی و به اصطلاح موجی) نیست، بلکه از معادله موج شرودینگر تبعیت می کند که با معادلات کلاسیک و شناخته شده امواج تفاوت بنیادین داشته و مبتنی بر اصل عدم قطعیت هایزنبرگ و بدین معنا است که اشیای کوانتومی مکان و سرعت معینی نداشته و حتی وقتی در حالت کاملاً آزاد هستند (یعنی بدون این که از یک عامل خارجی متأثر باشند) نیز مدام در حال تغییر و تحوّل وضعیت فیزیکی خود (مکان، سرعت و...) هستند که البته، در این سیر تحولی، تابع موج ذره در هر لحظه تابعی از تابع موج در لحظه قبل و حالت قبلی برای وضعیت بعدی است که این تحوّل زمانی تحت حاکمیت معادله دیفرانسیل زمانی شرودینگر اتفاق می افتد (Sukurai, 1994, p. 86). ما در این پژوهش، برآنیم تا میان تبیین حرکت از دیدگاه حکمت متعالیه با آخرین یافته‌های فیزیک کوانتوم درباره حرکت، تطبیق و مقارنه‌ای برقرار نماییم و برای دست یازیدن به این غایت، لاجرم باید بدانیم که متفاوت بودن مبادی دو حوزه مورد تطبیق؛ یافتن زبان هم‌زبانی دو طرف تطبیق جهت دستیابی به مبادی آنها و یافتن مقصد تطبیق، سه ویژگی و شرط یک تحقیق تطبیقی است. در فلسفه تطبیقی، تمامیت یک فلسفه بر فلسفه‌ای دیگر و حتی بر تاریخ فلسفه تطبیق داده می شود و این مهم با یافتن زبان مشترک میان فلاسفه و فلسفه‌های آنان، محقق می شود (منفرد، ۱۳۹۴، ص ۲۵). بنابراین، در تطبیق تحوّل و تغییر مدام بسته موج اشیاء (ذرات) کوانتومی و خلق و فنای ذرات در نظریه میدان‌های کوانتومی نسبی و حرکت ذاتی و مدام جسم طبیعی در فلسفه صدرایی، نیز باید جدا از شباهت‌ها و تفاوت‌های ظاهری میان حوزه‌های نامبرده، به دنبال مقارنه در تمامیت و کنکاش در مبادی و اصول این حوزه‌ها باشیم.

بر این اساس، مقاله حاضر، شامل سه بخش کلی است: بخش نخست، به مبادی فیزیکی مورد نیاز جهت یک طرف این پژوهش تطبیقی اختصاص یافته و در این بخش، ابتدا حرکت در ذرات بنیادین بررسی می شود و سپس به منظور تعمیق هر چه بیشتر در مورد مسئله حرکت در ذرات کوانتومی، ضمن تحلیل نظریه میدان‌های کوانتومی، مسئله خلأ و خلق و فنا در این نظریه واکاوی خواهد شد.

در بخش دوم، مسئلهٔ تحوّل در جسم فلسفی - از منظر ملاصدرا - بررسی می‌شود و البته، برای ایضاح هر چه بیشتر نوآوری‌های این فیلسوف بزرگ در این باره در پیکره و شاکلهٔ فلسفه، ابتدا تعاریف جسم در فلسفه و آرای فلاسفه مختلف دربارهٔ چیستی جسم طبیعی واکاوی خواهد شد و پس از تدقیق در مسئله تغییر و تحوّل در جسم طبیعی بر مبنای تعاریف ارائه شده از جسم طبیعی، «نظریهٔ حرکت جوهری ملاصدرا» به عنوان طرف دیگر تطبیق مورد نظر، بررسی خواهد شد.

در بخش سوم و پایانی نیز به تطبیق و ایجاد مقارنه مسئله تحوّل جسم طبیعی در فلسفهٔ ملاصدرا و ذرات کوانتومی پرداخته خواهد شد و در این بخش تلاش خواهد شد تا زبان هم‌زبانی و نقاط مقارنه در دو طرف تطبیق حاصل شود.

مُسَلَّم است که در هر دو حوزهٔ فلسفه و فیزیک، تبیین چیستی جسم با مفهوم حرکت، عجین گشته است، اما به نظر می‌رسد دگرگونی و تغییر دائمی ذرات در دنیای کوانتوم و یا به شکل پیشرفته‌تر آن، خلق و فنای ذرات در دنیای نظریهٔ میدان‌های کوانتومی که در تعمیم نسبیتی و میدانی نظریهٔ کوانتوم مطرح است، سازگاری قابل توجهی با تحوّل و تحرک دائمی و تکاملی در فلسفهٔ ملاصدرا دارد. البته، حرکت جوهری ملاصدرا - طبق برخی قرائت‌ها - اختصاصی به عالم ماده ندارد و عالم مثال و طبق نظر برخی، حتی مجردات را نیز در بر می‌گیرد (فیاضی، ۱۳۸۹، ص ۲۶۰-۲۶۵)، اما طبق تمامی این قرائت‌ها، دگرگونی پی در پی و تکاملی در دنیای ماده امری مُسَلَّم است و فیزیک کوانتوم هم به عالم ماده و مادیات اختصاص دارد.

به طور کلی می‌توان گفت که تفکر فلسفی و علوم تجربی، کمک‌های شایان و تعاملات فراوانی در جهت پیشبرد و بالندگی یک‌دیگر و در نتیجه، ارتقای سطح معرفت بشر در مورد جهان هستی، داشته‌اند و در این راستا، موضوعات فراوانی وجود دارند که می‌توان با تبّع فلسفی و کاوش علمی، جنبه‌های مختلفی از آن موضوعات را واکاوی کرد. البته، اگر چه طی چند دهه اخیر، تلاش‌های جسته و گریخته‌ای در خصوص ارتباط بین فلسفهٔ صدرایی و فیزیک مدرن و به‌ویژه مکانیک کوانتومی انجام شده است (دهباشی، ۱۳۸۷، ص ۴۶؛ نصیری محلاتی و دیگران، ۱۳۹۷، ص ۱۶۳). نگاه حاکم - به دلیل چالش‌هایی نظیر نقض علیت مبتنی بر اصل عدم قطعیت و یا ردّ رئالیسم و نظیر آن^۱ - بیشتر ناظر به نقد نظریهٔ کوانتوم بوده، اما همان‌گونه که می‌دانیم نظریهٔ کوانتوم تا کنون در توجیه تجربی پدیده‌های میکروسکوپی بسیار موفق بوده و از این‌رو، اگر هم آن را یک نظریهٔ کامل ندانیم، در مواردی از نظریه پردازی‌های آن شاید بتوان از ظرفیت و غنای فوق العادهٔ فلسفهٔ اسلامی و به‌ویژه حکمت صدرایی استفاده کرد. در این مقاله قصد ما نوعی تطبیق و شاید هم بیشتر از آن، «ارائهٔ مبانی فلسفی» برای

۱. البته، ما نیز چنین نتایج فلسفی‌ای را قبول نداریم.

خاصیت غیر جایگزیدگی (دوگانگی موج- ذره) ذرات کوانتومی مبتنی بر فلسفه صدرایی است که تا آن جا که ما مطلعیم تا کنون و بدین شکل، پژوهش در خور توجهی در این زمینه ارائه نشده است. بی تردید، تغییر و تحوّل بسته موج منتسب به اشیای کوانتومی و یا خلق و فنای ذرات بنیادین بر اساس افت و خیز در میدان پایه، دستمایه خوبی برای به استخدام گرفتن تفکر فلسفی و به ویژه فلسفه صدرایی برای فهم بهتر موضوع است و این هدف مهم و فایده اصلی پژوهش تطبیقی حاضر به شمار می رود و می تواند هم مصداقی قابل توجه در تأیید نظریه حرکت جوهری ملاصدرا در اشیای کوانتومی باشد و هم در نیل به نتایج درست، کمکی شایان و مقرون به صرفه به پژوهشگران فیزیک کوانتوم بنماید.

البته، ذکر دو نکته مهم در مورد این نوشتار لازم به نظر می رسد: الف) کل محتوا و نتیجه گیری این پژوهش، بر این اساس است که اصل عدم قطعیت و یا دوگانگی موج-ذره و همچنین افت و خیز دائمی میدان های بنیادی (مشمول بر خلق و فنای ذرات) را از مقوله هستی شناسی و یا حداقل تجلّی طبیعی از یک موضوع بنیادی تر هستی شناختی در عالم واقع فرض کنیم؛ در غیر این صورت، اگر مشابه منتقدین نظریه کوانتوم بیانیشیم که موضوعات و اصولی از قبیل عدم قطعیت را از مقوله معرفت شناختی و یا از نوع تعبیر آماری و به عبارتی، جهل اطلاعات می دانند، آنگاه چنین تطبیقی که در این پژوهش با نگاه ماهوی انجام شده مخدوش است. البته، در این جا لازم است به نظریه/ مدل بوهمی مکانیک کوانتومی – به عنوان قوی ترین نظریه رقیب مکانیک کوانتومی استاندارد – اشاره شود که در این مدل سعی می شود در سطح تجربه و آزمایشگاه، همان نتایج و نکات مثبت مکانیک کوانتومی استاندارد حفظ گردد، اما در سطح زیرین و بنیادی یک نظریه علی و رئالیستی ارائه شود (Bohm, 1952, pp. 166-179 & 180-193).

جالب توجه این که اگر حتی مکانیک کوانتومی بوهمی را هم به عنوان حرف آخر و مدل استاندارد فیزیک مدرن بپذیریم، باز تطبیق انجام گرفته در این پژوهش قابل ارائه است؛ زیرا در مکانیک کوانتومی بوهمی، «ذره» – با توجه به حاکم بودن معادله دیفرانسیل تحوّل زمانی – شی ای سوار بر یک موج زمینه ای راهنماست که همان تحوّل و تغییر مدام را داراست. البته، وجود یک پتانسیل غیر موضعی بوهمی که می تواند وجه اختلاف این نظریه با نظریه استاندارد باشد و همین هم سبب بعضی نقد و بررسی ها بر مدل بوهم شده، نه تنها به تطبیق انجام گرفته در این پژوهش خدشه ای وارد نمی کند، بلکه تقویت کننده آن هم هست؛ زیرا پتانسیل بوهمی که نوعی پتانسیل غیر موضعی است، به نحوی غیر جایگزیدگی اشیاء (ذرات) کوانتومی در فضا و زمان محدود و معین را می رساند که با فلسفه صدرایی قابل تطبیق است.

ب) اگر چه شکل مشهور این تغییر و تحوّل در مورد موقعیت مکانی و سرعت (به شکل دقیق تر اندازه حرکت) شناخته شده است، اما با توجه به این که اصل عدم قطعیت در مورد مؤلفه های اندازه حرکت زاویه ای، اسپین، انرژی-زمان، و ... برقرار است؛ از این رو، تحوّل پی در پی حاکم بر ذرات کوانتومی تنها مختص مکان آن ذره نیست، بلکه ویژگی ای کلی است.

ذرات بنیادین و حرکت

بنا بر آنچه حوزه‌ها و نظریه‌های مختلف فیزیکی نشان می‌دهند، حرکت و ماده همواره با یک دیگر عجین و همراهند. ذرات بنیادین در فیزیک جدید، دو دسته‌اند: یک دسته، ذرات بنیادین تشکیل‌دهنده ماده هستند؛ از جمله الکترون‌ها و کوارک‌ها که خود، نوترون‌ها و پروتون‌ها را می‌سازند و دسته دیگر، ذرات حامل نیرو که حرکت، ذاتاً با این ذرات عجین است؛ مثل فوتون‌ها که با سرعت نور در حال حرکت هستند (کلوز، ۱۳۸۷، ص ۸، ۲۴). هم‌چنین بر اساس مبانی نظریهٔ ترمودینامیک، دمای صفر مطلق، پایین‌ترین دما در جهان تعریف می‌شود و با توجه به تناسب دما در مقیاس کلوین با متوسط انرژی جنبشی ذرات ماده، در چنین دمایی می‌بایست انرژی ذرات ماده به پایین‌ترین حد ممکن برسد، اما نکته قابل توجه این که این انرژی هرگز به صفر نمی‌رسد و نظر به این معنا که انرژی جنبشی خود به سرعت ذرات بستگی دارد؛ پس سرعت حرکت ذرات نیز هرگز به صفر نخواهد رسید و بنابراین، از نظرگاه نظریهٔ ترمودینامیکی نیز «حرکت»، به عنوان خاصیت ذاتی ذرات اثبات می‌شود. از جنبهٔ نظریهٔ کوانتوم نیز، بر اساس اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، ذرات کوانتومی دارای حرکت، تغیر و تحوّل ذاتی هستند.

نظریهٔ میدان‌های کوانتومی

نظریهٔ میدان‌های کوانتومی، نظریه‌ای است که از تعمیم نظریهٔ موجی کوانتوم به نظریهٔ میدان و با نسبیّت کردن آن حاصل شده که در انرژی‌های بالا و در ابعاد بسیار ریز کاربرد دارد (Dirac, 1927, p. 243; Fock, 1932, pp. 622-647). این نظریه به عنوان پیشرفته‌ترین نظریهٔ استاندارد در توصیف دنیای ذرات بنیادی مطرح است. شاخه‌های گوناگون این نظریه مانند «الکتروپنایمیک کوانتومی» از پشتوانه‌های بنیادی مدل استاندارد ذرات بنیادین است که مبانی نظری و پیش‌بینی‌های تجربی آن مورد تأیید فیزیک روز است. این نظریه، مدعی است که می‌تواند با تعداد محدودی میدان بنیادین، کثرات موجود در جهان مادی را تبیین کند.

در فیزیک نظری، نظریهٔ میدان‌های کوانتومی چارچوبی برای ساختن مدل‌های مکانیک کوانتومی از ذرات زیر اتمی در فیزیک ذرات و شبه‌ذره‌ها در فیزیک مادهٔ چگال، به شمار می‌رود. این نظریه، ذرات را به شکل حالاتی برانگیخته از میدان فیزیکی زمینه در نظر می‌گیرد؛ به همین دلیل، این ذرات، «کوانتای میدان» نامیده می‌شوند. بنابراین، ذرات بنیادینی مانند الکترون، پوزیترون، کوارک و ... کوانتوم میدان‌ها هستند؛ همان‌طور که می‌گوییم: «فوتون کوانتوم نور است»، الکترون و دیگر ذرات بنیادین هم در واقع، کوانتوم یک میدان خاص به شمار می‌روند، یعنی امواج پکیده‌ای که در میدان به صورت ذرات به نظر می‌آیند. بنابراین، در نظریهٔ میدان‌ها، از ذره و میدان صحبت می‌شود. میدان هم

مانند میدان الکترومغناطیسی یک شیء پیوسته در فضا است که تا هر جا می‌تواند امتداد داشته باشد، اما در جایی دامنه‌اش قوی و در جایی ضعیف است. هم‌چنین در نظریه میدان، برای مثال، از تعداد الکترون‌ها سخن به میان نمی‌آید، بلکه می‌گوییم: «یک میدان الکترونی داریم». حال، اگر پیرسیم الکترون چیست؟ می‌گوییم: «الکترون کوانتوم میدان است» و گویی که از دور، یک موج پیوسته است، اما ما تنها قله موج را می‌بینیم؛ در حالی که این قله‌ها عضوی از یک شیء پیوسته هستند.

الف) نظریه میدان‌های کوانتومی و مسئله خلاء

با غور در فضای درون و بیرون اتم، در نظر اول، چنین به خاطر خطوری می‌کند که میان هسته و الکترون و یا در فاصله میان خود اتم‌ها هیچ چیزی وجود ندارد؛ در حالی که این فضا پر از میدان الکترومغناطیسی است. پس خلاء در فیزیک جدید، مردود است، اما آنچه با عنوان «خلاء کوانتومی» مطرح می‌شود، در واقع، موجودی بسیار پیچیده است که خالی از ماده و موج، اما پر از میدان و انرژی است. منظور از میدان در اینجا، موجودی کوانتومی و دائماً در حال اُفت و خیز و منشاء خلق و فنای ذرات است. حاصل این خلق و نابودی، مجموعه‌ای از ذرات و پاد ذرات است. از دیدگاه بسیاری از فیزیک‌دانان جدید، «خلاء» در برگرفته اُفت و خیزهای کوانتومی است که بر مبنای اصل عدم قطعیت هایزنبرگ تبیین می‌شود (هایزنبرگ، ۱۳۷۰، ص ۳۰؛ هاوکینگ و ملودینو، ۱۳۹۱، ص ۱۰۴). جالب توجه اینکه خلاء نه تنها «هیچ» نیست، بلکه منشاء بسیاری از پدیده‌های شناخته شده مانند تابش خود به خود اتم، اثر کازیمیر و ... است. با توجه به این موارد و با عنایت به این که یکی از قوی‌ترین کاندیداهای توجیه انرژی تاریک در کیهان‌شناسی، همین خلاء کوانتومی است؛ این جمله که: خلاء فیزیکی «هیچ» نیست، بلکه همه چیز است، مطرح شده است. نتیجه مهم این امر، این است که فضا هرگز خالی نخواهد ماند، بلکه در فضای خالی از ماده و انرژی متعارف، خلاء کوانتومی که مشحون از حرکت است وجود دارد و دارای حالتی از انرژی کمینه با عنوان «انرژی خلاء» است.

ب) خلق و فنا در نظریه میدان‌های کوانتومی

در نظریه میدان‌های کوانتومی، برهم‌کنش‌های مکانیک کوانتومی بین ذرات بر حسب برهم‌کنش‌های میان میدان‌های پس‌زمینه متناظر، بیان می‌شوند. در این نظریه، میدان را می‌توان یک شیء پیوسته در نظر گرفت که روی آن مدام خلق و فنا رخ می‌دهد؛ برای مثال، میدان هسته‌ای ضعیف، میدانی است که روی آن الکترون و پوزیترون مدام خلق و فنا می‌شوند. در مورد خلق و فنای ذرات در نظریه میدان‌های

کوانتومی، این نکته حائز اهمیت است که خلق و فنا به معنای وجود یافتن و وجود باختن فلسفی نیست؛ زیرا میدان در حوزه فضا و زمان تعریف می‌شود و برای مثال، در این نقطه و در این لحظه یک ذره هست و لحظه بعد دیگر نیست؛ مانند یک طناب که با یک تلنگر دارای برآمدگی می‌شود و می‌تواند دوباره هموار شود. در این جا آن برآمدگی از بین رفته است؛ ولی یک هسته و یا اصلی که داشت - که همان طناب است - همچنان باقی است.

به بیان دقیق‌تر و عمیق‌تر، خلق و فنای ذرات بر اساس اُفت و خیز در میدان زمینه‌ای خلأ (خلأ کوانتومی) رخ می‌دهد. همچنین، خلق و فنای ذرات بنیادین، امری است که در بستر زمان و گرچه زمان بسیار کوتاه؛ نه در یک آن رخ می‌دهد. در فیزیک کلاسیک، یک ذره پس از پیمودن یک مسیر همان ذره باقی می‌ماند؛ در حالی که در دنیای کوانتومی - چه با نگاه موجی و بر اساس معادله شرودینگر و چه در حوزه نظریه میدان‌های کوانتومی نسبیتی - دائماً دچار تغییر و تحوّل و یا خلق و فنا می‌شود. حال، سؤال این است که چه چیز سبب می‌شود که چنین وضعیت متحوّلی پیوسته رخ دهد؟ پاسخ این سؤال را می‌توان در فلسفه ملاصدرا پی جست، یعنی همان حرکت ذاتی و تکاملی جسم طبیعی بر اساس نظریه «حرکت جوهری» ملاصدرا.

از این رو، لازم است که نخست، دیدگاه فلسفه صدرایی درباره جسم، تا حدی واکاوی شود. شایان ذکر است که در انرژی‌های بالا و در حوزه فیزیک نسبیتی که تبدیل ماده به انرژی و بالعکس رخ می‌دهد، امکان تبدیل نور به ماده و برای مثال، تولید زوج الکترون-پوزیترون توسط فوتون یا از بین رفتن ماده و تبدیل شدن به نور و برای مثال، از بین رفتن زوج الکترون-پوزیترون و تبدیل شدن به فوتون، وجود دارد و امروزه از پدیده‌های شناخته شده نظری و تجربی در فیزیک است. اگر چه با در نظر گرفتن اصل بقای انرژی و دیگر اصول بقای فیزیکی نظیر «اصل بقای بار الکتریکی» که در مورد این پدیده‌ها حاکم و صادق است، این گونه خلق و فنا را نیز می‌توان در راستای محتوا و هدف این پژوهش در نظر گرفت، اما خود موضوع بر اساس خلق و فنای ذرات به عنوان کوانتای یک موجود بنیادی‌تر به نام «میدان» و آن هم بر اساس تغییر و تحوّل مستمر مبتنی بر اصل عدم قطعیت نظریه کوانتوم تبیین می‌شود (Dirac, 1927, p. 243; Fock, 1932, pp. 622-647).

تحوّل جسم طبیعی در فلسفه ملاصدرا

از آن جا که فهم دیدگاه ملاصدرا از جسم طبیعی و تحوّل در آن، منوط به داشتن فهمی درست از این مفاهیم است و خود این فیلسوف بزرگ هم در آثار خود به آرای دیگر فلاسفه و به‌ویژه فلاسفه مشاء اشاره کرده و به آنها پاسخ گفته است، ما نیز در این مقاله پیش از پرداختن به تحوّل جسم طبیعی در فلسفه

ملاصدرا، به تبیین مفاهیم مربوطه در شاکله فلسفه اسلامی و به‌ویژه فلسفه مشاء می‌پردازیم.

جسم در فلسفه اسلامی

به طور کلی جسم در فلسفه اسلامی و از جمله حکمت متعالیه، با دو قید مورد بحث قرار می‌گیرد: جسم طبیعی و جسم تعلیمی.

جسم طبیعی: درباره تعریف جسم طبیعی میان متفکران، اختلاف نظر وجود دارد؛ ملاصدرا تعریف رایج جسم را «جسم جوهر دارای طول و عرض و عمق است» می‌داند و می‌گوید: حکمای متأخر در تعریف جسم گفته‌اند: «جوهر ممکن آن فرض فیہ خطوط ثلاثه متقاطعہ علی الزوایا القوائم»، یعنی جسم طبیعی، جوهری است که در آن فرض ابعاد سه‌گانه (طول و عرض و عمق)، امکان‌پذیر باشد؛ به گونه‌ای که این سه، یک دیگر را قطع کنند و از تقاطع آنها، سه زاویه قائمه به دست آید (ملاصدرا، ۱۹۸۱م، سفر ۲، ج ۵، ص ۱۰-۱۲). منظور از قید «فرض» در این تعریف، جواز عقلی است و بدین دلیل آمده که گاهی در بعضی از اجسام مثل گره، مخروط یا استوانه، این سه بُعد به صورت بالفعل موجود نیستند. قید «امکان» هم بدین سبب اضافه شده که لازم نیست که فرض بالفعل باشد و امکان آن کافی است، اما اگر توانیم ابعاد را فرض کنیم، دیگر جسم طبیعی نخواهیم داشت (ابن سینا، ۱۴۰۴، ص ۶۳).

جسم تعلیمی: جسم تعلیمی کمّ متصلی است که پذیرای ابعاد سه‌گانه است و عارض بر جسم طبیعی می‌شود و از این‌رو، از آن جدا نیست و در حقیقت، این دو متحد‌الوجودند و تفاوتشان از حیث تحلیل عقلی است؛ حکما برای فهم بهتر این معنا «موم» را مثال می‌زنند که با این که می‌تواند اشکال مختلفی به خود بگیرد (جسم تعلیمی در آن فراوان است)، اما در هر صورت، جسم طبیعی یکی بیشتر نخواهد بود. بنابراین، فرق میان جسم تعلیمی و جسم طبیعی از نظر ابهام و تعیین است. از منظر ریاضی‌دانان، کمّ متصل یک بُعدی، «خط»، کمّ متصل دو بُعدی، «سطح» و در نهایت، کمّ متصل سه بُعدی، «جسم تعلیمی» نام دارد (ملاصدرا، ۱۹۸۱م، سفر ۲، ج ۴، ص ۱۰-۱۲؛ مطهری، ۱۳۸۴، ج ۵، ص ۵۳۷).

دیدگاه‌های فلاسفه درباره جسم طبیعی

همان‌طور که پیش از این هم اشاره شد، در فلسفه هم به مانند فیزیک، دو دیدگاه اتم‌گرا (گسسته) و غیراتم‌گرا (پیوسته) در مورد جسم طبیعی، وجود داشته است. ذرات صِغار صلبه (قول دیمقراطیس)، اجزاء لایتجزای متاهی یا جواهر فرد (قول غالب متکلمان)، اجزاء لایتجزای نامتناهی (قول منسوب به نظام) و برابری اجزاء لایتجزا با هیولای اولی (قول زکریای رازی) از عمده دیدگاه‌های اتم‌گرا در فلسفه

به شمار می‌روند، اما از زمان سقراط تا سده هفدهم، بیشتر فلاسفه، ضمن نفی دیدگاه اتم‌گرا برای جسم طبیعی، برای آن ساختاری پیوسته قائل بوده‌اند و به عنوان شاهد این مدعا، می‌گویند که ما این اجسام را نه به شکل تعدادی از اشیاء در کنار هم که به شکل یک واحد پیوسته و ممتد مشاهده می‌کنیم. پیروان این نظریه، در این که جسم طبیعی قابل انقسام است، اختلافی ندارند؛ ولی در این هم‌فکر نیستند که با این فرض که جسمی طبیعی را متوالیاً و پی در پی به دو بخش تقسیم کنیم، آیا در نهایت، به چیزی مثل ذرات دیمقراطیس می‌رسیم که امکان دو قسمت شدن در آن نباشد و یا این که این تقسیمات پیاپی، حد یقف ندارد؟ صرف نظر از متفکرانی چون محمد شهرستانی صاحب کتاب ملل و نحل که امکان انقسام را در جسم طبیعی پایان‌پذیر می‌داند، اما دیگر حکما، همه اذعان کردند که امکان تقسیمات پیاپی در جسم طبیعی به دو جسم کوچک‌تر پایان‌ناپذیر است؛ بعد از این، باز از جهت چیستی جسم طبیعی نظرات متفاوتی ارائه داده‌اند (مطهری، ۱۳۸۴، ج ۵، ص ۵۳۷).

در این راستا دو دیدگاه مختلف وجود دارد:

الف) جسم طبیعی، جوهری بسیط است: که اتصال و امتداد جوهری در آن، نه تنها در وهم و عقل که در عالم خارج هم قابل تقسیم است. این نظریه، به افلاطون نسبت داده شده است (ابراهیمی دینانی، ۱۳۸۳، ص ۲۳۵-۲۳۷).

ب) جسم طبیعی جوهری مرکب است: پیروان این نظریه خود به چند دسته تقسیم می‌شوند:

۱. جسم طبیعی، حاصل ترکیب ماده و صورت است. طرفداران این نظریه (مرکب بودن جسم طبیعی از ماده و صورت) به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) جسم طبیعی، حاصل ترکیب انضمامی ماده و صورت است: از منظر فلاسفه مشاء، حقیقت جسم از دو جزء جوهری به نام ماده و صورت ترکیب شده است که مراد از «صورت»، همان اتصال یا امتداد در جهات سه‌گانه است که همین، تمام فعلیت جسم است، یعنی جُرم ممتد و صورت جوهری کشش‌دار که «صورت جسمیه» نیز خوانده می‌شود و منظور از «ماده»، استعدادی است که برای پذیرش صور نوعیه گوناگون، در جسم وجود دارد که «هیولا» نامیده می‌شود (ارسطو، ۱۳۷۷، ص ۲۲۳).

ب) جسم طبیعی، حاصل ترکیب اتحادی ماده و صورت است؛ این نظر ملاصدرا است.

۲. جسم طبیعی، حاصل ترکیب دو عنصر جوهر و عرض است: این جوهر، همان مقدار است و جسم، چیزی جز مقدار نیست و چون تشکیک در مقدار جاری است، مابه الاختلاف اجسام (مقادیر متعین) به مابه الاشتراک آنها که همان مقدار مطلق است، برمی‌گردد. این نظر از آن شیخ شهاب الدین سهروردی است که آن را در کتاب التلویحات تأیید کرده است (ابراهیمی دینانی، ۱۳۸۳، ص ۲۳۵-۲۳۷).

جسم طبیعی و رابطه آن با تغییر در فلسفه

الف) اقسام تغییر در فلسفه؛ دفعی و تدریجی

چون معنای موجود بودن، با قوه محض بودن منافات دارد؛ هیچ موجودی از تمام جهات بالقوه نیست؛ بنابراین، اشیاى موجود یا از جمیع جهات بالفعل اند یا از بعضی جهات بالفعل اند و از بعضی جهات دیگر بالقوه. در حالت نخست، موجودات این نوع، تمام کمالات وجودی را دارند و حالت دیگری که ناشی از تبدیل قوه به فعل باشد در آنها ممکن نیست؛ مانند ذات اقدس الهی و عقول مفارقة، اما در حالت دوم، خروج موجودات - از آن جهت یا جهاتی که بالقوه اند - به فعل، دو حالت دارد: یا دفعی است که به آن «کون و فساد» می‌گویند؛ مانند انقلاب عنصری و برای مثال، تبدیل آب به هوا، و یا تدریجی است که به آن «حرکت» گفته می‌شود (ملاصدرا، ۱۳۷۸، ص ۴۱؛ ملاصدرا، ۱۹۸۱، ج ۳، ص ۲۱-۲۴). از آنجا که این خروج تدریجی از قوه به فعل، در واقع، سیری از نقص به کمال است، نقص و کمال، دو صفت شیء متحرک در حین حرکت به شمار می‌روند.

ب) تغییر در جسم طبیعی بر مبنای فلسفه مشاء

ارسطو، موجودات را به چهار دسته تقسیم می‌کند: جواهر، کیفیات، کمیات و نسبت‌ها (این، وضع، متی، ملک، اضافه، فعل، انفعال) و هر کدام از اینها را «مقوله» می‌نامد (Aristotle, 1995, p. 1005). تغییر و دگرگونی، تنها در چهار مقوله رخ می‌دهد: جواهر، کم، کیف و این. دگرگونی در جواهر به نحو کون (به وجود آمدن) و فساد (از میان رفتن) است و دگرگونی در اعراض (کم، کیف و این) به نحو حرکت. البته، ارسطو، کون مطلق و فساد مطلق را بر نمی‌تابد؛ زیرا در کون مطلق، لازم می‌آید که موجود، از لاوجود مطلق، حاصل شود. در مورد فساد مطلق هم چنین استدلالی صادق است. در حقیقت، ارسطو هم‌صدا با پارمنیدس اذعان داشت که از وجود، عدم و از عدم، وجود حاصل نمی‌شود، اما این را نیز اضافه کرد که می‌توان در میان وجود و عدم، حالت سومی در نظر گرفت که عقلاً محال نیست و ممکن است. او سپس میان ممکن و موجود، مرتبه دیگری در نظر گرفت و بر آن امر «بالقوه» نام نهاد (فولکیه، ۱۳۶۶، ص ۷۲-۷۳).

ابن سینا هم با تأسی به ارسطو، امکان تغییر را هم در جواهر به صورت کون و فساد (دفعه‌تاً و آنی) و هم در برخی از اعراض به صورت حرکت (به‌طور تدریجی و در بستر زمان) می‌پذیرد؛ با این تفاوت که او حرکت را در مقوله وضع نیز جایز می‌شمرد (ابن سینا، ۱۳۷۵، ص ۱۰۵؛ ابن سینا، ۱۴۰۴ق، ص ۹۸) و جسم را حاصل ترکیب انضمامی ماده و صورت می‌داند. اجسام یک ویژگی دارند ناشی از صورت آن‌ها که به سبب آن دارای بُعد و بنابراین، بالفعل هستند و ویژگی دیگری ناشی از ماده که به سبب آن تغییر کرده و به چیز

دیگری تبدیل می‌شوند و به این لحاظ بالقوه‌اند (ابن سینا، ۱۳۷۶، ص ۷۷). او معتقد است که تشکیک و شدت و ضعف در جواهر و صورت‌های جوهری اجسام، راه ندارد (ابن سینا، ۱۳۵۷، ص ۱۲۳). در دگرگونی جوهری، ماده نخستین جهان، پیوسته جامه‌ای (صورتی) را از تن به در کرده و جامه (صورت) دیگری بر تن می‌کند. البته، هویت شیء به صورت آن است، نه به ماده آن؛ در پی حدوث صورت در هیولا است که خواص و أعراض در شیء مادی پدید می‌آید و یا معدوم می‌شود (ابن سینا، ۱۳۵۷، ص ۱۲۴). در عالم کون و فساد، صورت و ماده به نحوی جدایی‌ناپذیر با یک دیگر عجین گشته و همین لزوم ترکیب ماده و صورت است که دگرگونی‌های دائمی را موجب می‌شود؛ بدین شکل که ماده، پیوسته صورتی را رها می‌کند و صورت دیگری را بر تن می‌کند (ابن سینا، ۱۳۸۳، ص ۱۳۴-۱۳۵).

ج) تغییر در جسم طبیعی، بر مبنای حکمت متعالیه

ملاصدرا، با قبول کلیات حکمت مشاء از جمله جواهر خمسّه و مقولات عشر که از اقسام ماهیت هستند، حکمت متعالیه را بر اساس «اصالت وجود»، «وحدت وجود» و «تشکیک وجود» بنا نهاده و اعتقاد به موضوعاتی از این دست سبب شده تا با یک دید نوآورانه، در بسیاری از شاهراه‌های فلسفی، مسیر خود را از مشائیان جدا کند که یکی از آنها، موضوع «حرکت جوهری» است. نخستین و عمده‌ترین دلیل او بر حرکت جوهری این است که چون حرکت به معنای تجدد و بی‌قراری است، فاعل مباشر حرکت نیز باید متجدّد و بی‌قرار باشد؛ زیرا صدور متجدّد از ثابت محال است و این فاعل مباشر همانا جوهر صوری اجسام یا طبیعت آنهاست که ذاتا سیّال و ناآرام است (ملاصدرا، ۱۳۷۸، ص ۳۴)، اما از آنجا که «ماهیت» - در نظر مشائیان - از اهمیتی خاص برخوردار است و ماهیت هم شامل جوهر و أعراض است و از آنجا که ماده و صورت، اجزای مقوم ماهیت جسم طبیعی هستند و حرکت در این جواهر، مستلزم عدم بقای موضوع حرکت و از بین رفتن حقیقت و وحدت شخصی آن می‌شود، مشائیان، حرکت در جوهر را برنتابیده و رد کرده‌اند، اما ملاصدرا چون اصالت را به وجود می‌دهد و نه به ماهیت، حقیقت و عامل وحدت شخصی موجود را «وجود» آن می‌داند و نه «ماهیت» که با حرکت در جوهر، وحدت شخصی جسم مخدوش شود.

توضیح آن که بنا بر دیدگاه اصالت وجود، تنها وجود در عالم، محقق و منشأ آثار است و مراتب مختلف هستی از ناحیه واجب الوجود - به عنوان کمال مطلق و حقیقت هستی - به جهت شدت وجود، افزوده می‌شوند؛ بدین ترتیب، هستی از ذات واجب الوجود (شدیدترین مرتبه وجود) تا ماده یا هیولا که پایین‌ترین و ضعیف‌ترین سطح ممکن وجود است، تنزل می‌یابد و بدین سان یک نظام طولی مشکک از تجلّیات و نمودهای واجب الوجود به منصه ظهور در می‌آید. البته، لازمه وجود داشتن و تحقق، ثبات و

قرار است و این از ویژگی‌های موجود مجرد به حساب می‌آید، اما در پایین‌ترین درجه از عوالم هستی که همان عالم ماده است، موجوداتی هستند که در واقع، در مرز عدم بوده و به علت ضعف مُفرط وجودی، ثبات و قرار ندارند و قدرت ایجاد مرتبه‌ای پایین‌تر از خود را هم ندارند. به باور ملاصدرا، این موجودات، دقیقاً به علت همین ضعف وجودی، متغیّر بالذات هستند؛ به نحوی که در نفس متغیّر بودن ثبات و قرار دارند و همین ثبات در تغییر، عامل ارتباط این موجودات است به یک علت ثابت و مجرد که همانا عقل آخر است؛ به این ترتیب که علت، ذاتی را افاضه می‌کند که افاضه آن ذات ملازم با نوع خاصی از امتداد داشتن (امتداد قوه، فعل و زمان) و، بلکه عین امتداد است و، علت، در واقع، حرکت و زمان را پدید می‌آورد (مطهری، ۱۳۸۳، ص ۶۸) بنابراین، هم جوهر مادی و هم جوهر صوری، ذاتاً متغیّر و ناآرام هستند.

د) عینیت حرکت و متحرک در نظریه حرکت جوهری

در نظام حکمت متعالیه، می‌توان گفت که وجود در حیطه تقسیمات اولیه به دو قسم، تقسیم می‌شود: ثابت و سیّال. حرکت، در این نگاه و نظام، نحوه وجود مرتبه سیّال است و عالم طبیعت، ذاتاً متجدد است و از همین رو، نمی‌توان بین حرکت و متحرک تمایزی – آن گونه که در فلسفه‌های پیشین، بین عرض و موضوع قائل بودند – قائل شد و بر این اساس، حرکت، عین متحرک است. افزون بر این، از آن جا که واجب به عنوان علت العلل، خالق و علت وجود و از جمله، وجود سیّال است، می‌توان گفت که جعل حرکت، بسیط است؛ نه تألیفی و زائد بر خلق متحرک. همچنین ملاصدرا، سیلان و ثبات را دو وصف تحلیلی برای وجود سیّال و ثابت می‌داند. چنین اوصافی نیاز به موضوع عینی مستقل از وصف ندارند، بلکه خود شیء همان وجود متحرک است؛ نه چیزی که در حرکت است. (ملاصدرا، ۱۹۸۱م، ج ۳، ص ۱۱۰). بنابراین، ملاصدرا در پاسخ به این إشکال که اگر حرکت در جوهر واقع شود، مسئله بقای موضوع در حرکت مخدوش می‌شود، معتقد است که موضوع حرکت باید از جهتی ثابت باشد تا بتواند حرکت عارض آن شود. حال، این امر ثابت نیز یا بالقوه است و یا بالفعل. اگر بالقوه باشد، یعنی هنوز محقق نشده و محال است که حرکت، عارض چیزی شود که هنوز وجود و فعلیت نیافته است. پس، موضوع حرکت باید امری ثابت و بالفعل باشد. این امر ثابت بالفعل نیز از دو حالت خارج نیست: یا از تمام جهات بالفعل است یا از برخی از جهات. در حالت نخست، چون دیگر امر بالقوه‌ای در آن وجود ندارد و حرکت خروج تدریجی از قوه به فعل است، وقوع حرکت در چنین موضوعی محال است و لازم می‌آید که موضوع، امری ثابت و از برخی جهات بالقوه و از برخی جهات بالفعل باشد که چنین خصوصیتی مخصوص جسم طبیعی است. آن جهت که بالقوه است دلالت بر ماده و آن جهت که بالفعل است، دلالت بر صورت می‌کند (ملاصدرا، ۱۹۸۱م، ج ۳، ص ۵۹-۶۰) نکته این

که ملاصدرا جسم طبیعی را یک وجود ممتد بالذات در زمان و مکان و حاصل ترکیب اتحادی ماده و صورت می‌داند. او در باب اثبات ترکیب اتحادی ماده و صورت، دلایل چندی را بر می‌شمرد؛ از جمله: صحت حمل بین ماده و صورت، بالفعل نبودن عناصر سازنده اشیاء مرکب، یکی بودن ماهیت صورت و جسم و اتصاف نفس به صفات ویژه بدن (ملاصدرا، ۱۹۸۱م، ج ۵، ص ۲۸۳-۲۸۶).

الف) نفی خلع و لبس در نظریه حرکت جوهری

از دیدگاه ملاصدرا معدوم شدن و یا خلع صور- آن گونه که مشائیان معتقدند- با غایتمندی جهان منافات دارد؛ زیرا طبیعت دارای غایت است و امری می‌تواند غایت‌مند باشد که به سوی آن در حرکت باشد. در جسم طبیعی، اگر صورتی معدوم شود و صورتی دیگر جایگزین آن شود، حرکت تنها برای آن صورت قابل فرض است و نه برای خود آن موجودی که آن صور را جا به جا می‌کند. پس، باید یک صورت واحد وجود داشته باشد که از اول تا آخر به سوی آن غایت در حرکت باشد که این صورت ما، منطبق بر «حرکت توسطیه» است؛ یعنی امری ثابت و مستمر. در نظریه حرکت جوهری، ماده با قبول هر صورت، قابلیت پذیرش صورت برتری را پیدا می‌کند و خود این مجموعه باز ماده‌ای برای صورت برتر بعدی خواهد شد. بنابراین، در این دیدگاه اساساً صورتی معدوم نمی‌شود. همان طور که پیش‌تر اشاره شد؛ نظریه کون و فساد ابن سینا و طرفدارانش ناشی از آن است که «جوهر» را مقوله‌ای تشکیکی نمی‌دانند؛ زیرا اگر تشکیکی باشد، لازم می‌آید که ماهیت شیء که همان حقیقت شیء است، دائماً در حال تغییر و دگرگونی باشد و این بقای موضوع را در حرکت عارض بر جسم طبیعی زیر سؤال می‌برد. نهاد جهان مادی، اساساً بی‌قرار و مدام در حال حرکت و پویایی است؛ به نحوی که هیچ شیء مادی در هیچ دو لحظه‌ای یکسان نیست و عامل این حرکت و پویایی در عالم ماده- بر اساس نظریه حرکت جوهری- فقر وجودی و عدم قرار و متغیر بالذات بودن جوهر مادی است و «ذاتی شیء لم یکن معللاً».

ب) حرکت جوهری، زمان و وحدت اتصالی و شخصی

حرکت- از منظر ملاصدرا- خروج تدریجی شیء از قوه به فعل است که این امر در بستر «زمان» محقق می‌شود. هم‌چنین اتصال از ضروریات نحوه وجود سیال است؛ زیرا این نحوه از وجود، با آن که پخش و گسترده است و هم‌گام با حرکت و در هر لحظه، اجزاء و قطعاتش محقق می‌شوند، اما در این تحقق یافتن، باید همه هستی‌های پیشین در هستی شیء در این لحظه حاضر باشد و این همان معنای اتصال وجودی است؛ این هستی فعلی، حقیقتی است واحد که تمامی کمالات وجودی هستی‌های پیشین را همراه با کمالات وجودی بالاتری در خود- به نحو بساطت و وحدت- دارد. بنابراین، اجزاء و

قطعات وجود سیّال، می‌بایست وحدتی اتصالی و در نتیجه، وحدت شخصی داشته باشند. بر این اساس، حرکت بسان امتداد واحد و پیوستاری در طول زمان تصور می‌شود؛ به طوری که متحرک در تمام مدت حرکت، وحدت حقیقی خود را حفظ می‌کند (ملاصدرا، ۱۹۸۱م، ج ۴، ص ۲۷۵).

تطبیق تحوّل در جسم طبیعی بر مبنای فلسفه ملاصدرا با تحوّل در ذرات کوانتومی

بر اساس آنچه تا کنون گفته شد، می‌توان با قاطعیت گفت که هم در فلسفه ملاصدرا جسم طبیعی با تحوّل و دگرگونی پی در پی، عجبین و در هم تنیده است و هم ذرات کوانتومی در فیزیک کوانتومی دائماً در حال تحوّل و تغییر مدام هستند و این نخستین هم‌زبانی مورد نظر ما در این نوشتار، میان دو حوزه مورد تطبیق است، اما تغییر در فلسفه، خروج شیء از قوه به فعل است که یا به صورت دفعی صورت می‌گیرد (کون و فساد) و یا به صورت تدریجی (حرکت). ملاصدرا با طرح نظریه حرکت جوهری، ضمن ردّ نظریه کون و فساد ارسطویی، تحوّل در جسم طبیعی را در قالب حرکت ذاتی و تغییر تدریجی دائمی تبیین می‌کند.

در واقع، هم در فیزیک کوانتوم، تحوّل و تغییر ذرات کوانتومی و هم خلق و فنای ذرات در نظریه میدان‌های کوانتومی، بر مبنای «اصل عدم قطعیت» قابل تبیین است و هم در حکمت متعالیه ملاصدرا، حرکت ذاتی اشیاء بر مبنای حرکت جوهری و تغییر دائمی بیان می‌شود، اما نکته شایان توجه دیگر در این جا این است که این تغییر، در هر دو مورد با توارد صور همراه است؛ نه با وجود یافتن و وجود باختن فلسفی، یعنی زمانی که یک ذره بنیادین در یک میدان کوانتومی پس زمینه، خلق و سپس فنا می‌شود، در واقع، یک صورت جدید را به خود پذیرفته و باز آن صورت را از دست می‌دهد. حال، این حالت را حکمت مشاء بر مبنای کون و فساد و خلع و لبس تبیین می‌کند و حکمت متعالیه بر مبنای لبس بعد لبس و حرکت جوهری. نکته این است که پس از فنای ذره، به یقین باید صورت دیگری بر ذره (ذره جدید خلق شده بر بستر میدان) بنشیند؛ در غیر این صورت، لازم می‌آید که ماده بدون صورت، فعلیت و تحقق یابد که محال است.

بنابراین، آنچه مُسَلَّم است این است که این توارد صور در ذرات بنیادین چه خلع و لبس باشد و چه لبس بعد لبس، به هیچ عنوان به معنای وجود یافتن و وجود باختن در معنای فلسفی آن نیست. همچنین می‌توان گفت اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، نمودی از پویایی دائمی و حرکت مدام و بالذات عالم ذرات کوانتومی است. بر اساس این اصل، تعیین مکان و تکانه یک ذره در آن واحد و با دقت یکسان امکان‌پذیر نیست. در واقع، این بدین معناست که یک ذره - به دلیل حرکت و تحوّل ذاتی که دارد - در دو لحظه پیاپی وضعیت یکسانی نخواهد داشت. این حالت با نظریه حرکت جوهری ملاصدرا که دلالت بر لبس بعد لبس می‌کند و حرکت را در بستر زمان تبیین می‌کند، تطابق بیشتری دارد تا نظریه خلع و لبس که در

زمان رخ نمی‌دهد و با عدم تشکیک در جوهر میانه بهتری دارد. توضیح آن که هم در خلع و لبس و هم در لبس بعد لبس، شیء مادی از قوه به فعل می‌رود، اما خلع و لبس، خروج دفعی شیء از قوه به فعل است که در «آن» رخ می‌دهد و لبس بعد لبس، خروج تدریجی شیء از قوه به فعل است که در «زمان» محقق می‌شود.

در حقیقت، از منظر ملاصدرا، «زمان» مقدار حرکت در جوهر است، یعنی عالم طبیعت مدام در حرکت، پویایی و تجدد است و زمان مقدار این تجدد و تغییر در طبیعت به شمار می‌رود، اما یکی از اشکالات و چالش‌هایی که هم در فلسفه مشاء و هم در حکمت متعالیه در رابطه با حرکت جوهری مطرح است که البته، ملاصدرا با براهین مختلف به آن پاسخ داده، بحث ثبات موضوع است، یعنی مشائین به این دلیل حرکت در جوهر را رد کرده‌اند که ثبات در موضوع را به عنوان یکی از ضروریات حرکت در تنافی با حرکت جوهری می‌دانند. حال، در فیزیک نوین، این که یک ذره بنیادین در بستر میدان خاص (با عنایت به این که در مدرن‌ترین نظریه استاندارد کوانتومی، یعنی نظریه میدان‌های کوانتومی، اصالت با میدان است و ذرات نموده‌ها و یا تجلیات حالات برانگیخته میدان زمینه هستند که مدام در حالت اُفت و خیز و تغییر است؛ بدون این که دچار زوال بنیادی شود)، وقتی فنا می‌شود و دوباره همان (نوع) ذره خلق می‌شود، نشان‌دهنده ثبات موضوع برای این تبدل است و این همان چیزی است که در فلسفه صدرایی هم با توجه به این که حرکت را نوعی از وجود می‌داند و به عنایت حرکت و متحرک قائل است، پذیرفتنی و قابل تطبیق است.

نکته دیگر آن که در فلسفه صدرایی جسم طبیعی مرکب از قوه و فعل است که قوه دلالت بر ماده و فعل دلالت بر صورت می‌کند و بنابراین، بالقوه بودن با جسم طبیعی در هم تنیده است. در مورد ذره بنیادین هم نشانه‌ای از بالقوه بودن به چشم می‌خورد؛ هم چنان که هاینرگ میگوید: «امکانی برای موجودیت یا میلی به موجودیت است» این جمله، به این معنا دلالت می‌کند که ذرات بنیادین نیز به طور بالقوه ماده هستند نه ماده بالفعل و به دنبال به هم پیوستن این ذرات، ماده بالفعل حاصل می‌شود (ناجی اصفهانی و قاسمی، ۱۳۹۵، ص ۱۱۰) هم‌چنین، این نکته قابل تأمل است که حرکت، در حکمت متعالیه، خروج تدریجی از قوه به فعل و از نقص به کمال است؛ پس نقص و کمال، دو وصف شیء متحرک در طول حرکت هستند. بنابراین، در فلسفه صدرایی، حرکت جوهری بر اساس استکمال ماده صورت می‌پذیرد، اما در خلق و فناي ذرات بنیادین که در ظاهر با نظریه کون و فساد فلسفه مشائی بیشتر تطابق دارد، شاید این جنبه استکمالی را مصداقاً و به وضوح نتوان یافت؛ گر چه برای میدان زمینه که همواره دچار اُفت و خیز (تحول) است، این مقارنه استکمالی بهتر حاصل می‌شود. در واقع، توارد صور پیش‌گفته در مورد ذرات بنیادین، به معنای نوعی تکامل است و این مقارنه با حکمت متعالیه را پررنگ‌تر می‌کند. هم‌چنین با کنکاش و موشکافی بیشتر در می‌یابیم که نظریه

حرکت ذاتی و تکاملی جسم طبیعی با فرض وجود یک ماده اولیه که قوه محض است و هیچ فعلیتی جز همین بالقوه بودن ندارد، تبیین می‌شود؛ در حالی که اگر ماده اولیه ذرات بنیادین را همان میدان‌های کوانتومی بدانیم، این میدان‌ها دارای فعلیت هستند و از همین رو، خود دارای صورت هستند. پس، جسم طبیعی و ماده اولیه آن را در عالم ذرات کوانتومی باید در امر دیگری جست. اینجا تنها فکر فلسفی می‌تواند راه‌گشا باشد؛ نه آزمایش‌های تجربی، یعنی هیچ آزمایشگاهی نمی‌تواند ماده‌ای را به اثبات برساند که هیچ اثری نداشته باشد.

نتیجه‌گیری

در خصوص مقارنه میان تحوّل جسم طبیعی در نظریه حرکت جوهری ملاصدرا و تحوّل و تغییر مدام ذرات کوانتومی، می‌توان گفت که وجود تحوّل و پویایی دائمی در هر دو حوزه، امری متقن و مبرهن است. این تغییر در هر یک، با توارّد صور همراه است و آنچه با عنوان خلق و فنای ذرات بنیادین در فیزیک کوانتوم مطرح می‌شود به معنای همین توارّد صور است و نه به معنای وجود یافتن و وجود باختن فلسفی. همچنین بر اساس اصل عدم قطعیت هایزنبرگ که گواهی بر پویایی مدام و ذاتی ذرات کوانتومی به شمار می‌رود، یک ذره در دو لحظه پیاپی وضعیت یکسانی نخواهد داشت. این حالت، با نظریه حرکت جوهری ملاصدرا که حرکت را در بستر زمان تبیین می‌کند و نه در یک «آن» قابل تطابق است. همچنین این که یک ذره بنیادین در بستر میدان خاص، وقتی فنا می‌شود و دوباره همان (نوع) ذره خلق می‌شود، نشان‌دهنده ثبات موضوع برای این تبدل است و این همان چیزی است که در فلسفه ملاصدرا هم که به عینیت حرکت و متحرک قائل است، قابل تطبیق است.

نکته دیگر آن که هم جسم طبیعی ملاصدرا و هم ذره بنیادین، با بالقوه بودن در هم آمیخته‌اند. حرکت - از منظر ملاصدرا - خروج تدریجی از قوه به فعل و از نقص به کمال است و حرکت جوهری بر اساس استکمال ماده روی می‌دهد و توارّد صور در مورد ذرات بنیادین هم به معنای نوعی تکامل است و نکته آخر این که نظریه حرکت ذاتی و تکاملی جسم طبیعی با فرض وجود یک ماده اولیه که قوه محض است، تبیین می‌شود؛ در حالی که اگر میدان‌های کوانتومی را همان ماده اولیه ذرات بنیادین قلمداد کنیم، این میدان‌ها دارای اثر و صورت هستند و با توجه به قرائن دیگری که در این مقاله مجال پرداختن به آنها نیست، نمی‌توانند همان ماده اولیه فلسفی باشند.

فهرست منابع

- ابراهیمی دینانی، غلامحسین. (۱۳۸۳). شعاع اندیشه و شهود در فلسفه سهروردی. تهران: نشر حکمت.
- ابن سینا، حسین بن علی. (۱۳۵۷). النجاة. تهران: دانشگاه تهران.
- ابن سینا، حسین بن علی. (۱۳۷۶). الالهیات من کتاب الشفاء. (تحقیق: حسن حسن‌زاده آملی). قم: انتشارات دفتر تبلیغات اسلامی حوزه علمیه.
- ابن سینا، حسین بن علی. (۱۳۸۳). دانشنامه علایی (بخش الهیات). همدان: انتشارات انجمن آثار و مفاخر فرهنگی و دانشگاه بو علی.
- ابن سینا، حسین بن علی. (۱۴۰۴ق). الشفاء (الطبیعیات). (ج ۱ و ۲، تحقیق: سعید زائد). قم: کتابخانه آیه الله مرعشی. ارسطو. (۱۳۷۷). متافیزیک. (ترجمه: شرف الدین خراسانی)، تهران: نشر حکمت.
- پانوماریف، ال. (۱۳۵۹). در آتسوی کوانت. (ترجمه: هوشنگ طغرانی). مسکو: بنگاه نشریات میر (گوتبرگ).
- دهباشی، مهدی. (۱۳۷۸). شبکه سیستمی هستی‌شناسی ملاصدرا و امکان بازتاب آن در فیزیک جدید. نامه فلسفه، ۳(۳)، ص ۴۶-۶۶.
- شیرازی، محمد بن ابراهیم (ملاصدرا). (۱۳۷۸). رسالة فی الحدود. (تحقیق: حسین موسویان). تهران: بنیاد حکمت اسلامی صدرا.
- شیرازی، محمد بن ابراهیم (ملاصدرا). (۱۹۸۱). الحکمة المتعالیة فی الاسفار العقلیة الاربعة. (ج ۳، ۴، ۵). بیروت: دار احیاء التراث العربی.
- فولکیه، پل. (۱۳۶۶). فلسفه عمومی (مابعدالطبیعه). (ترجمه: یحیی مهدوی). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- فیاضی، غلامرضا. (۱۳۸۹). علم النفس فلسفی. قم: مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی (ره).
- کلوز، فرانک. (۱۳۸۷). فیزیک ذرات. (ترجمه: فیروز آرش). تهران: فرهنگ معاصر.
- مطهری، مرتضی. (۱۳۸۳). درسهای اسفار. (مباحث قوه و فعل). تهران: انتشارات صدرا.
- مطهری، مرتضی. (۱۳۸۴). مجموعه آثار استاد شهید مطهری. (چاپ هفتم، ج ۵). تهران: انتشارات صدرا.
- منفرد، مهدی. (۱۳۹۴). فلسفه تطبیقی چیست؟ پژوهش‌های فلسفی کلامی. ۱۶(۴)، ص ۲۵-۴۲.
- ناجی اصفهانی، حامد و قاسمی، ناصر. (۱۳۹۵). مقایسه بین جوهر فرد از نظر متکلمان اسلامی و ذرات بنیادین در فیزیک نوین. پژوهشهای علم و دین. پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی. ۷(۲)، ص ۹۷-۱۱۶.
- نصیری محلاتی، احمد؛ کهنسال، علیرضا و مسعودی، جهانگیر. (۱۳۹۷). نگرشی تطبیقی بر اندیشه اصالت وجود و نظریه مکانیک کوانتومی. حکمت صدرا. ۶(۲)، ص ۱۶۳-۱۶۹.
- هاوکینگ، استیون؛ ملودینو، لئوناردو. (۱۳۹۱). طرح بزرگ. (چاپ دوم، ترجمه: سارا ایزدیار و علی هادیان). تهران: چاپ مازیار.
- هایزنبرگ، ورنر. (۱۳۷۰). فیزیک و فلسفه. (ترجمه: محمود خاتمی). تهران: شرکت چاپ و انتشارات علمی.

References

- Aristotle, *Métaphysique*.
- Aristotle. (1995). Categories. In Barnes, J. (Ed.), & Ackrill, J.L. (Trans.), *The Complete Works of Aristotle*. Princeton University Press.
- Avicenna (Ibn Sina). (1404 AH). *Al-Shifa' (Tabi'iyat)* [Book of Healing: Earth Sciences], vol. 1 & 2. (Research by Zaid, S.). Qom: Ayatollah Marashi Najafi Library.
- Bohm, D. (1952). A Suggested Interpretation of the Quantum Theory in Terms of "Hidden" Variables. I. *Physical Review*. 85(2), 166–179. doi: 10.1103/PhysRev.85.166
- Bohm, D. (1952). A Suggested Interpretation of the Quantum Theory in Terms of "Hidden" Variables. II. *Physical Review*. 85(2), 180–193. doi: 10.1103/PhysRev.85.180
- Bohr, N. (1913). I. *On the Constitution of Atoms and Molecules. The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*. 26(151), 1–25. doi: 10.1080/14786441308634955
- Bohr, N. (1913). LXXIII. *On the Constitution of Atoms and Molecules. The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*. 26(155), 857–875. doi: 10.1080/14786441308635031
- Bohr, N. (1913). On the Constitution of Atoms and Molecules, Part II, Systems Containing Only a Single Nucleus. *Philosophical Magazine*. 26, 476–502. doi: 10.1016/S1876-0503(08)70046-X
- Close, F. (2004). *Particle Physics: A Very Short Introduction* (1st edition). Oxford: Oxford University Press
- Dahbashi, M. (1378 AP/1999-2000). Shabake-yi Sistemi-yi Hasti Shenasi-yi Mulla Sadra va Imkan-i Baztab-i aan dar Fizik-i Jadid [Mulla Sadra's ontological systematic network and the possibility of its reflection in modern physics]. *Name-yi Falsafe*. 3(3), 46-66.
- Dirac, P. A. M. (1927). The Quantum Theory of the Emission and Absorption of Radiation. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. doi: 10.1098/rspa.1927.0039
- Einstein, A. (1905). Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt. *Annalen der Physik*. 322(6), 132–148. doi: 10.1002/andp.19053220607
- Fock, V. (1932). Konfigurationsraum und zweite Quantelung. *Zeitschrift für Physik*. 75(9–10), 622–647. doi: 10.1007/BF01344458
- Foulquie, P (1947). *Traité élémentaire de philosophie: Métaphysique* (In French): Les

Éditions de l'École

- Hawking, S., & Mlodinow, L. (2010). *The Grand Design*. United States: Bantam Books Press.
- Heisenberg, W. (1927). Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik. *Zeitschrift Für Physik*. 43(3–4), 172–198. doi: 10.1007/BF01397280
- Heisenberg, W. *Physic und Philosophie* (physics and philosophy). Frankfurt (A. M.). Berlin. Wien: Ull-stein doi:10.13140/2.1.4886.3521/1
- Mahalati, N., Kohansal, A. R., & Masoodi, J. (2018). Comparative Review on the Idea of Priority of Existence and Quantum Mechanic Theory. *Biannual Scientific Journal Sadrā'i Wisdom*. 6(2), 163-169.
- Munfared, M. (2015). What is Comparative Philosophy? *Journal of Philosophical Theological Research*. 16(4), 25-42.
- Naji Isfahani, H. & Ghasemi, N. (2017). Muqayese beyne Jowhar-i Fard az Nazar-o Mutakalliman-i Islami va Zarrat-i Bunyadin dar Fizik-i Novin [a comparison between the essence of an individual according to Islamic theologians and foundational particles in modern physics]. *Researches on Science and Religion*. 7(2), 97-116.
- Planck, M. (1901). Ueber das Gesetz der Energieverteilung im Normalspectrum. *Annalen der Physik*. 309(3), 553–563. doi: 10.1002/andp.19013090310
- Ponomarev, L. Pod znakom Kvanta (In Russian).
- Sakurai, J. J. (1994). *Modern Quantum Mechanics* (Revised edition; S. F. Tuan, Ed.). Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Schrödinger, E. (1926). An Undulatory Theory of the Mechanics of Atoms and Molecules. *Physical Review*. 28(6), 1049–1070. doi: 10.1103/PhysRev.28.1049
- Shirazi, S. D. (Mulla Sadra). (1981). *Al-Hikmat al-Muta'aliyah fi al-Asfar al-'Aqliyyat al-Arba'* (The Transcendent Theosophy in the Four Journeys of the Intellect), vols. 3, 4, & 5. Beirut: Dar Ihya Turath al-Arabi.
- Shirazi, S. M. (Mulla Sadra). (1378 AP/1999-2000). *Risalat fi al-Huduth*. (Research by Musavian, H.). Tehran: Sadra Islamic Philosophy Foundation.
- De Broglie, L. (1923). Waves and Quanta. *Nature*. 112(2815), 540–540. doi: 10.1038/112540a0
- Avicenna (Ibn Sina). (1357 AP/1978-9). *Al-Najat* [The Book of Salvation]. Tehran: University of Tehran Press.
- Ponomarev, L. I. (1359 AP/1980-1). *Dar Ansuye Qwant* [The Quantum Dice]. (Toghraie, H., Trans.). Moscow: Bongah-i Nashriyyat-i Mir (Kotenber). [In Persian].
- Foulquié, P. (1366 AP/1987-8). *Falsafe-yi 'Umumi* [Précis de philosophie Tome III

- Métaphysique]. (Mahdavi, Y. Trans.). Tehran: University of Tehran Press. [In Persian].
- Heisenberg, W. (1370 AP/1991-2). *Fizik va Falsafe* [Physics and Philosophy: The Revolution in Modern Science]. (Khatami, M., Trans.). Tehran: Ilmi Publications and Publishing Company. [In Persian].
- Avicenna (Ibn Sina). (1376 AP/1997-8). *Al-Ilahiyyat min Kitab al-Shifa'* [Book of Healing: Metaphysics]. (Research by Hasanzadeh Amoli, H.). Qom: Daftar-i Tablighat-i Islami-yi Howze-yi Ilmiyya Publications
- Aristotle. (1377 AP/1998-9). *Metaphysique* [metaphysics]. (Khorasani, S. D., Trans.). Tehran: Hekmat Publications. [In Persian].
- Avicenna (Ibn Sina). (1383 AP/2004-5). *Daneshnameyi 'Alayi (baksh-i Ilahiyyat)* [The Book of Scientific Knowledge: Metaphysics]. Hamedan: Anjuman-i Athaar va Mafakhir-i Farhangi va Daneshgah-i Bu Ali Publications.
- Ibrahimi Dinani, G. H. (1383 AP/2004-5). *Shu'a-yi Andishe va Shuhud dar Falsafe-yi Sohravardi* [the range of thought and intuition in Sohravardi's Philosophy]. Tehran: Hekmat Publications.
- Mutahhari, M. (1383 AP/2004-5). *Dars-hayi Asfar (Mabahith-i Quwwe wa Fe'l)* [lessons on Asfar, discussion on potential and actuality]. Tehran: Sadra Publications.
- Mutahhari, M. (1384 AP/2005-6). *Majmu'a-yi Athaar-i Ustad Shahid Mutahhari* [a collection of Mutahhari's works], vol. 5 (7th ed.). Tehran: Sadra Publications.
- Klose, F. (1387 AP/2008-9). *Fizik-i Zarrat* [Particle Physics]. (Arash, F. Trans.). Tehran: Farhang-i Muaser. [In Persian].
- Hawking, S. & Mlodinow, L. (1391 AP/2012-3). *Tarh-i Buzurg* [The Grand Design] (2nd ed.). (Izadyar, S. & Hadiyan, A., Trans.). Tehran: Mazyar Publications. [In Persian].