

## اقتراح تبیین چگونگی ارتباط میدان‌های کلاسیک و کوانتومی براساس نظریه حرکت جوهری

محمدجعفر جامه بزرگی<sup>۱</sup>، رضا رمضان‌آرانی<sup>۲</sup>، مرتضی شاطریان<sup>۳</sup>

چکیده: تبیین تغییر و دگرگونی در حکمت متعالیه بر تئوری قوه- فعل مبتنی است. قوه ساحت آن دسته از کمالاتی است که به صورت استعداد در موجودی مادی مندمج هستند. این ساحت سیال و ناپایدار شیء است که همواره رو به سوی تعالی و تکامل دارد. در مقابل، فعلیت حالت ثابت و کاملی است که شیء در استمرار وجودی به نحو نسبی حفظ می‌کند. نظریه حرکت جوهری در حکمت متعالیه منطق دوگانه تغییرات در نظام مشائی را به منطقی واحد و یکپارچه تعالی می‌دهد. فرضیه مقاله این است که نظریه حرکت جوهری توانایی تبیین فلسفی ایده وحدت علم در فیزیک- در ربط میان فیزیک کلاسیک با فیزیک کوانتوم- را دارد. بر همین اساس، در این مقاله سعی شده است که با روش توصیفی-تحلیلی و با استفاده از چارچوب نظریه حرکت جوهری میان میدان‌های کلاسیک و کوانتومی نوعی ارتباط اتحادساز برقرار شود و مفاهیمی همچون ذره مجازی و حد کلاسیکی نظریه بازتعریف شود. همچنین، با توجه به تقسیم موجودات فیزیکی به دو دسته ذره کلاسیک و ذره کوانتومی، در هستی‌شناسی آنها چالش می‌شود.

کلید واژه: اسپین، برهم‌کنش، ذره مجازی، حرکت جوهری، قوه و فعل، میدان کوانتومی

## A Suggestion to Explain How Classical and Quantum Fields Are Related

Mohamad jafar Jamebozorgi, reza ramazani arani, morteza shaterian

**Abstract:** Based on the theory of intrinsic movement, change and transformation in transcendental wisdom is based on the theory of action-power. Potential is the kind of perfections that are integrated in a material being in the form of talent. This is the fluid and unstable area of the object that is always moving towards excellence and evolution. On the other hand, actuality is a fixed and complete state that the object maintains in a relative way in the continuity of existence. The theory of essential movement elevated the dual logic of changes in the walking system to a unified logic. The hypothesis of the article is that this theory has the ability to philosophically explain the idea of the unity of science in physics - in the connection between classical physics and quantum physics. An attempt has been made to establish a kind of unifying relationship between classical and quantum fields by descriptive-analytical method and using the framework of the theory of substantial motion and to redefine concepts such as virtual particle and classical limit of a theory. Also, according to the division of physical entities into two categories, classical particle and quantum particle, their ontology is challenged.

**Keywords:** Spin, Interaction, Substantial motion, Potential and action, Quantum field

تاریخ تأیید: ۱۴۰۱/۱۰/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۸

۱. استادیار موسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران، نویسنده مسئول، ایمیل: mj.jamebozorgi@gmail.com

۲. استادیار دانشگاه کاشان، ایران، ایمیل: ramarani@kashanu.ac.ir

۳. دانشجوی دکترا دانشگاه کاشان، ایران، ایمیل: msh31415@yahoo.com

## مقدمه

بررسی ارتباط میان نظریه‌های فلسفی - به‌ویژه آن بخشی که با عنوان طبیعیات شناخته می‌شود - و فیزیک معاصر همواره از جمله فعالیت‌های تحقیقی جذاب و پرانگیزه میان فیلسوفان و فیزیک‌دانان بوده است. مطالعه کتاب فیزیک ارسطو و همین‌طور طبیعت‌گرایان پیش‌سقراتی توسط فیلسوف - فیزیک‌دانانی چون جان فیلوپونوس، ابن‌سینا، ابوریحان بیرونی، خواجه طوسی، ابن‌هشیم و... تا گالیله و نیوتن و... نشان می‌دهد که رگه‌هایی از تبیین‌های چنین فیلسوفانی را می‌توان در آرا و نظریات نوین یافت. براساس آنچه از تاریخ فلسفه به دست می‌آید، تفکر یونانی در مواجهه با مؤلفه‌هایی از فرهنگ‌های کهن سومر، مصر و به‌ویژه ایران متوجه عناصری از طبیعت‌جویی و عقلگرایی شد. آنچه بیش از هر چیز در اندیشه نخستین فیلسوفان یونان اهمیت دارد دیدگاه آنان درباره شناخت سرچشمه هستی و اصل نخستین است (خراسانی، ۱۳۵۰: ۱۲۷). به نظر ارسطو، این پرسش در واقع تحقیق برای یافتن ماده‌ی مواد طبیعت بود و مسئله چگونگی زایش کثرات از همین پرسش نشئت می‌گرفت. ارسطو معتقد بود این فیلسوفان پرسش از «طبیعت چیست» را به پرسش از «طبیعت از چه چیزی شکل گرفته است» تغییر دادند و به این ترتیب ارسطو نام آنها را فیزیولوژیست‌ها یا همان طبیعیون نامید. زیرا آنها بیشتر به دنبال کشف ماهیت فوسیس (طبیعت) بودند (فرشاد، مهدی، ۱۳۶۳: ۱۲). مهم‌ترین نظریه‌پردازان فهم طبیعت افلاطون و ارسطو هستند.

جهان محسوس از نظر افلاطون عبارت است از موجودات جزئی - در برابر کلیات ثابت - که دائماً در سیلان و دگرگونی هستند. بنابراین، هستیشناسی و، به تبع آن، طبیعت‌شناسی افلاطون تلاش در جهت این امر است که واقعیت متغیر محسوس را در سایه امری ثابت تبیین و قابل‌پذیرش کند. به این ترتیب، اگرچه تمام چیزها در نامتغیر نهفته است اما صیوروت اساس نمایان‌شدن و ظهور چیزها از درون نامتغیر است. اما ارسطو وجه ثابت اشیا را در درون شیء طبیعی جست‌وجو می‌کند. به نظر او، مفهوم جوهر (*ousia*)، که شامل ماده، صورت یا ترکیبی از این دو است، تنها چیزی است که در حقیقت‌ترین معنای خود هوپوکیمنون (*hupokeimenon*) یا زیرنهاد (*Substance*) است و جواهر ثانوی و کیفیات و کمیات و چیزهایی از این قبیل، به معنای واقعی، هوپوکیمنون نیستند، بلکه همیشه محمول واقع میشوند (ارسطو، ۱۳۸۵: ۲۱۱). به این ترتیب، ارسطو برخلاف افلاطون، به جای سوق دادن جوهر به مثابه امر ثابت به عالمی و رای عالم محسوسات، جوهر ثابت را در زیرنهاد دگرگونیهای طبیعت قرار میدهد. او برای ایجاد تصویری درست از حرکت، دووجهی پارمندیس از هستی و نیستی را، با افزودن مفهوم قوه،

جامه بزرگی، رمضان‌آرانی، شاطریان

سه‌وجهی کرد (قوام‌صفری، ۱۳۸۲: ۱۱۷). قوه به موجودیتی اشاره دارد که حد وسط بودن و نبودن و توانایی رسیدن به فعلیت مناسب است. از این رو، قوه استعداد نهفته در شیء است که توانایی بالفعل شدن دارد. ارسطو این رابطه را با مفهوم تغییر و حرکت سامان می‌دهد. او تئوری حرکت را برای اعراضی که به نهاد (جوهر) وابسته هستند تبیین می‌کند اما تغییرات جوهری را تحت تئوری کون و فساد ارائه می‌دهد.

نظریه ارسطو، با ابتنا بر دوگانه تغییر-سکون، حرکت اشیای متحرک را یا ناشی از خود این اشیا می‌داند یا ناشی از امری دیگر. بر همین اساس، حرکت اشیا یا طبیعی است یا قسری. علاوه بر این، هستی به دو بخش عالم تحت‌القمر و عالم فوق‌القمر تقسیم شده است. عالم نخست از چهار عنصر آب، خاک، هوا و آتش شکل گرفته است اما عالم دوم اساساً متشکل از عنصر دیگری با احکام دیگر است. نام عنصر پنجم اثر است. کاملاً روشن است که ایده ارسطویی در تبیین طبیعت و حرکت تا چه حد وحدت‌گریز و درعوض کثرت‌گرا و به‌جای همگرایی ایده‌ها در ذیل هم کاملاً واگرا است.

در گستره اندیشه اسلامی، تبیین طبیعت با ابن‌سینا و در سنت ارسطویی، با وجود اختلاف‌هایی، دنبال شد. با ظهور ملاصدرا، شناخت هستی مادی تحت مبانی حکمت متعالیه مانند اصالت و تشکیک در حقیقت وجود به ارائه نظریه حرکت جوهری منجر شد. این نظریه مختصات جسم را در ساختاری چهاربعدی ارائه می‌کند که، براساس آن، موجود مادی در ذات خود به تکامل و عبور از حدود ثابت فرض شده گرایش دارد. ملاصدرا، مبتکر این نظریه، اگرچه از دو مفهوم قوه و فعل در طرح این نظریه یاری گرفته است، اما این دو مفهوم در نظریه او - برخلاف دیدگاه مشائی - ارتباطی پیوسته، عینی و وجودی دارند. براساس ربط عینی و انضمامی قوه و فعل، هر شیء مادی ترکیبی است حقیقی - و نه اعتباری - از صورتی که فعلیت آن محسوب می‌شود و شیء به‌خاطر آن همان است که هست - و ماده‌ای که استعداد شدن را در خود حمل می‌کند و شیء به‌وسیله آن می‌تواند چیز دیگری شود غیر از آنی که هم‌اکنون هست. افزوده دیگر صدرا این است که نه‌تنها اعراض را واجد چنین تحولی می‌انگارد، بلکه اساساً ذات و جوهر شیء مادی را بنیان و اساس حرکت و نفس خروج از قوه تصویر و تفسیر می‌کند. اگرچه ممکن است، در نظر برخی، دیدگاه صداری بازنمود افکار سینوی و سهروردی باشد، اما افزوده صداری در این متوقف نشده و اساساً چیز دیگری است. او، با دیدگاه سلسله‌مراتبی، صورت و فعلیت جدید ماده را، که خود را در ویژگی‌ها و اعراض بازنمود می‌کند، قابل تقلیل یا تحویل به مؤلفه‌های پیشین نمی‌داند، بلکه از نظر او شیء هر لحظه در تعالی به‌سوی تجرید است. این یک نگاه سیستمی،

.....  
*Jamebozorgi, ramazani arani, sbaterian*

سلسله‌مراتبی و پیوسته از فیزیک است که از عناصر بسیط آغاز و در لایه‌ها و مراتب پیچیده به بروز ویژگی‌هایی اساساً نو و بدیع منجر می‌شود. از آنجاکه فاعل شناسا قادر نیست جوهر را بشناسد، تحول جوهری نمود خود را در اعراض بروز و ظهور می‌دهد.

جان‌مایه نظریه حرکت جوهری عبور از تلقی ایستا و ثابت از اشیای مادی و ورود به ساحت وجودشناختی و پویای آنهاست. اساساً نظریه حرکت جوهری آن وجه ثابت معرفت‌شناسانه شیء مادی را که ذات نامیده می‌شود از محور شناخت عینی اشیا کنار می‌گذارد. مهم‌ترین وجه نظری حرکت جوهری ارتقای دیدگاه واگرا و کثرت‌گرای مشائی به دیدگاهی واحد و یکپارچه است. با نظری دقیق به رویکرد وحدت‌گرای ملاصدرا، می‌توان چنین استنتاج کرد که او با ارائه نظریه حرکت جوهری تبیین دوگانه از حرکت و طبیعت را به تبیینی واحد تبدیل کرد، به گونه‌ای که تمایز میان تبیین عالم فوق‌القمر و تحت‌القمر از میان برداشته می‌شود و سراسر عالم مادی تحت نظریه حرکت جوهری تبیین و توصیف می‌شود. از این رو، فیزیک برآمده از نظریه حرکت جوهری تبیین یکپارچه‌ای از تمام سطوح - از سطوح بنیادین تا ساختارهای پیچیده فیزیکی - ارائه می‌دهد.

قرن‌ها پس از ارسطو، گالیله توانست نقایص نظری و عینی ناشی از تئوری ارسطو را در دینامیک آن بازنمایاند. اما مجموع نظرات گالیله همچنان تبیین واحدی از هستی ارائه نمی‌داد. این نیوتن بود که احکام دو عالم متفاوت تحت‌القمر و فوق‌القمر را در فرمول‌های واحد و یکپارچه‌ای ارائه و تبیین کرد. دیری نپایید که نظریه نسبیت تبیینی دقیق و موثکافانه از نحوه عملکرد جهان فیزیکی عرضه کرد. با وجود این، نظریه میدان‌های کلاسیک توان تبیین میدان‌های کوانتومی را ندارد. این مسئله همچنان در فیزیک معاصر محل بحث و ایده‌پردازی‌های فراوان است که چگونه می‌توان ارتباط میان میدان‌های کلاسیک و کوانتومی را در چارچوب تئوری واحد و یکپارچه‌ای توضیح داد.

فرضیه این مقاله، مبتنی بر پرسش بالا، این است که می‌توان در چارچوب فلسفی این مسئله - و نه در چارچوب محاسبات ریاضیاتی - ارتباط میان میدان‌های کلاسیک و کوانتومی را در چارچوب ایده قوه - فعل و تحت نظریه حرکت جوهری بازخوانی نمود. در این تحقیق، با در نظر گرفتن فرضیه بالا، به روش توصیفی-تحلیلی، ابتدا چارچوب نظری نظریه حرکت جوهری تبیین می‌شود و آنگاه، با توضیح مسئله شکاف تبیینی در ارتباط میان میدان‌ها کلاسیک و کوانتومی، این مسئله بررسی می‌شود.

نگارش این مقاله براساس فرض قیاس‌پذیری طبیعیات ارسطویی و فیزیک نیوتنی و همین

جامه‌بزرگی، رمضان‌آرانی، شاطریان

طور حرکت جوهری و فیزیک معاصر صورت گرفته است.<sup>۱</sup> گرچه این دو نوع طبیعت شناسی، در مبانی، روش استدلال و نظریه‌پردازی، و تعریف مفاهیم با یکدیگر تفاوت دارند، ولی از آنجا که در بحث حرکت جسم طبیعی و حداقل در بنیان نظری به موضوع واحدی نظر دارند، قابل‌بازخوانی هستند. چنین رویکردی را می‌توان در مقاله «فیزیک کوانتومی از دیدگاه فلسفی و کلامی» در بخش سوم کتاب فیزیک، فلسفه و الاهیات نوشته ر.جی. راسل دید (نک. همتی، ۱۳۸۴).

### چارچوب نظریه حرکت جوهری

نظریه حرکت جوهری مبتنی بر مبانی خاصی است که ملاصدرا در کانون حکمت متعالیه پرورانده است. اصالت وجود، تشکیک در حقیقت عینیه وجود و اتحاد ماده و صورت از مهم‌ترین مبانی اوست. محصول این مبانی تصویری است از هستی مادی که، مطابق با آن، جهان در وحدت و یکپارچگی خود دارای سطوح و لایه‌ها و مراتبی است که از ساختارهای ساده و بسیط آغاز و به سوی سیستم‌ها و سازه‌های بسیار پیچیده و تکاملی به پیش می‌رود. پیش‌ران چنین گستره‌ای از مراتب متکامل استعداد یا قوه نهفته و مندمج در این سلسله است. اساساً وحدت و یکپارچگی این سلسله در گروی نسبت عینی و پیوسته میان قوه و فعل است. هر مرتبه قوه برای مرتبه بعد و فعلیت مرتبه قبل است. در این بخش ابتدا مبانی چنین نظریه‌ای بیان و سپس پیامدهای آن تبیین می‌شود.

### ۱. اصالت وجود

اصالت وجود و اصل تقدم وجود بر ماهیت، به مثابه روح و اساس فلسفه ملاصدرا، به متن واقعیت و حقیقت وجود معطوف است، نه مفهوم آن. اصالت که در حقیقت صفت مفهوم است مفهومی را شامل می‌شود که اولاً حداقل یک واقعیت خارجی فرد این مفهوم باشد و ثانیاً فرد بودن آن واقعیت مفروض برای این مفهوم بالذات باشد. بر مبنای صدرالحکما، هر دو مفهوم وجود و ماهیت دارای فرد هستند، اما واقعیت خارجی فرد بالذات مفهوم وجود است و مفهوم ماهیت فرد بالعرض آن است که به تبع وجود موجود است (ملاصدرا، ۱۳۶۰: ۱۰؛ ملاصدرا، ۱۴۰۸، ج: ۱؛ ۴۹؛ آشتیانی، ۱۳۸۷: ۳۴). بنابر اصالت وجود، واقع خارجی و متن واقعیت را وجود شکل داده است و ماهیت امری اعتباری و حاکی از وجود محدود خارجی در ذهن است. (طباطبایی، ۱۴۱۱: ۵۸).

۱. این نکته روشی اقتباسی است از مقاله «حرکت مکانی از طبیعیات ارسطویی تا فیزیک نیوتنی» نوشته محمد سعیدی مهر و محمود مختاری

## ۲. تشکیک در مراتب وجود

بازگشت مفهوم تشکیک مانند مفهوم اصالت به حقیقت وجود است، نه صرف مفهوم آن. تشکیک در حقیقت وجود اشاره دارد به بهره‌مندی همه موجودات از حقیقتی واحد به انحای مختلفی از شدت و ضعف همان حقیقت. به دیگر سخن، تمایز میان دو موجود شدید و ضعیف به تفاوت میان مراتب بهره‌مندی هر یک از حقیقت وجود بازمی‌گردد. به نظر صدرا، پذیرش وجودات متباین در منظومه فلسفی سینوی برآیند نگاه ماهوی به هستی و غفلت از حقیقت وجود است (ملاصدرا، ۱۹۸۱، ج ۲: ۱۸۹).

## ۳. تحول در مفهوم جوهر

ملاصدرا نسبت وجود جوهر به وجود عرض را براساس تشکیک مراتب عینی وجود سامان می‌بخشد و نشان می‌دهد که وجود جوهر با مرتبه وجودی خویش بر وجود عرض مقدم است:

فالوجود الذی لا سبب له اولى بالموجودیه من غیره و هو متقدم علی جمیع الموجودات بالطبع و کذا وجود کل واحد من العقول الفعاله علی وجود تالیه و وجود الجوهر متقدم علی وجود العرض (ملاصدرا، ۱۹۸۱، ج ۱: ۳۶).

او در عبارت دیگری می‌گوید:

اعلم أنك إذا أمعت النظر فی حقائق الأشياء - وجدت بعضها متبوعه مکشفه بالعوارض و بعضها تابعه؛ و المتبوعه هی الجواهر و التابعه هی الأعراض و بجمعهما الوجود (ملاصدرا، ۱۹۸۱، ج ۲: ۳۱۲).

در این عبارت وجود جوهر و وجود عرض در وجودی واحد و یکپارچه تصویر شده است که عوارض کاشف از حقیقت جوهر هستند. ملاصدرا وجود جوهر و عرض را از ظهورات و تجلیات وجودی واحد می‌داند. گویی در این عبارت جوهر به لحاظ ظهور وجود اعراض وجودی اخفی دارد و از سوی دیگر اعراض، به این لحاظ که چیزی جز شئون و مراتب موجودیت جوهر نیستند، صرفاً کاشف از وجود جوهرند. همچنین این عبارت اشاره دارد به این مسئله که وجود جوهر و وجود عرض به یک وجود موجودند و نسبت به یکدیگر شأن ظهور و بطون و، به سخن دیگر، نسبت کاشفیت و مکشوفیت دارند. (ملاصدرا، ۱۹۸۱، ج ۲: ۳۱۳)

جامه بزرگی، رمضان آرانی، شاطریان

#### ۴. اتحاد ماده و صورت

ملاصدرا، برخلاف دستگاه فلسفی اشراقی، به نظام فلسفی صورت و ماده ارسطویی پایبند می‌ماند اما، با عطف توجه به دیدگاه خاص سهروردی و، بعدها، میرصدرالدین دشتکی، ترکیب صورت و ماده را ترکیبی حقیقی و اتحادی می‌داند و، ضمن اثبات آن، منافاتی میان قول حکما در فرق میان بسیط و مرکب از این حیث نمی‌بیند (ملاصدرا، ۱۳۶۰: ۸۰؛ ملاصدرا، ۱۹۸۱، ج ۵: ۲۸۳).<sup>۱</sup> ملاصدرا در جلد پنجم از حکمت متعالیه چهار دلیل بر اثبات اتحادی بودن نسبت ماده و صورت بیان می‌کند که عبارت‌اند از: صحت حمل بین ماده و صورت، بالفعل نبودن عناصر سازنده اشیا مرکب، عینیت ماهیت و صورت جسم و، در آخر، اتصاف نفس به صفات خاص بدن (صدرالدین شیرازی، ۱۹۸۱، ج ۵: ۲۸۴-۲۸۷). با تغییر دیدگاه از نگاه دوگانه‌انگارانه (مشائی) به ماده و صورت به نگاه یکپارچه و اتحادی (متعالیه)، ملاصدرا نشان می‌دهد که قوه و فعل دو مرتبه از وجودی واحد و پیوسته است که تنها از طریق حرکت و دگرگونی استعداد تبلور و بالندگی را از خود ظاهر می‌سازد.

تلقی صدرایی از هستی و چیستی حرکت و زمان در پرتو اصالت وجود پنجره‌ای نو و ابتکاری پیش روی ما می‌گشاید که زوایای و لایه‌های ژرف و پنهان هستی را بر ما آشکار می‌سازد. براساس نگاه ملاصدرا، حرکت دارای دو حیثیت است: حیثیت ثبوت و قرار، که به این اعتبار تقسیم‌ناپذیر و بدون اجزاست و حیثیت ملحوظ در این اعتبار صرف توسط بین مبدأ و منتهی است و حدود اجزا به آن منتسب و منطبق نیست؛ و حیثیت دوم حیثیت سیلان و عدم قرار است، که به همین اعتبار تقسیم‌پذیر به اجزای بی‌پایان است و اجزای آن هرگز با هم یافت نمی‌شوند. این حیثیت منتسب و منطبق بر زمان و حدود مسافت است. اساساً، بر مبنای اصالت وجود، ثبوت حرکت برای نوع متجدد سیال، مانند عروض عرض برای موضوع و به نحو محمول بالضمیمه نیست، بلکه از عوارض تحلیلی و عقلی - مانند عروض فصل بر جنس - محسوب می‌شود و، بنابراین، پذیرش اینکه فردی از آن مقوله مصداق فرد قار و فردی از آن مصداق فرد سیال باشد کاملاً درست است. (شیرازی، ۱۳۹۰، ج ۲: ۱۴۸۹). براساس مبانی ملاصدرا، در حرکت از بطن و ذات جوهر شیء انتزاع می‌شود و آنگاه اعراض را دربرمی‌گیرد.

۱. میرصدرالدین دشتکی اولین کسی است که به اتحاد صورت و ماده معتقد بوده است. ملاصدرا سخن او را با این عبارت پذیرفته است: الحق عندنا موافقاً لما تعظن به بعض المتأخرین من اعلام بلدتنا شیراز أن التركيب بينهما اتحادی. اما دیدگاه او به علت نداشتن مبانی خاص حکمت صدرایی فاقد تبیین فلسفی است و، بنابراین، ملاصدرا اولین کسی است که آن را تبیین فلسفی نموده. برای بحث تفصیلی نک. ملاصدرا (۱۳۸۷)، سه رساله فلسفی، ص ۳۵۷؛ الاسفار الاربعه، ج ۵، ص ۲۸۲؛ آشتیانی. سیدجلال الدین (۱۳۸۷)، شرح حال و آرای

### ۵. پیامد نظریه حرکت جوهری در هستی‌شناسی

براساس آنچه گفته شد، حدود حرکت اگرچه به لحاظ واقعیت خارجی فاقد ماهیت است - زیرا واقعیت خارجی مادی وجودی سیال است که آن به آن از قوه به فعل و از نقص به سوی کمال در تغییر است - با این حال ذهن از هر حد حرکت ماهیتی را انتزاع می‌نماید و بر آن حد از مسافت حرکت انطباق می‌دهد و، به این صورت، ماهیت اگرچه فاقد تحیت و مصداق خارجی است، اما به لحاظ اتحاد با منشأ انتزاع خود همچنان اعتبار خود را به مثابه گرانیگاه شناخت ذاتیات شیء حفظ می‌کند. به عبارت دیگر، مفهوم ماهوی همان قالب مفهومی برای حدود موجود عینی خواهد بود که با انتزاع از منشأ حقیقی، که متحد با آن است، به دست می‌آید و سپس به وجود محدود خارجی حمل می‌گردد. فرد ماهیت که در سیر تدریجی از قوه به فعل نوبه‌نو ظهور می‌یابد لازمه وجود خارجی است و این لازمه به‌رغم اینکه از حیث مفهومی مغایر با وجود خارجی است، اما با منشأ انتزاع خود به لحاظ مصداق متحد است. بر این پایه، می‌توان به وجود سیال دو نگاه متفاوت داشت: نگاه ایستا و ثابت ماهوی و نگاه پویا و سیال وجودی. این دو نگاه در بنیان بر نظریه قوه و فعل مبتنی است. مرتبه قوه در شیء - بنابر تعریف حرکت - ساحت تغییر و دگرگونی است، به این معنی که شیء مادام که در ساحت قوه است امری ناپایدار است. اما مرتبه فعلیت به جهت تساوق با وجود همواره ساحت ثبات و پایداری شیء است، اگرچه این پایداری امری نسبی باشد. زیرا دگرگونی در شیء می‌تواند به نحو مشابه باشد (عبودیت، ۱۳۹۲، ج: ۱، ۳۲۷).

لازمه چنین پیامدی این است که حرکت قطعه و حرکت توسطیه دو اعتبار از نحوه وجود خارجی حرکت هستند. در واقع، می‌توان به حرکت هم نگاه نقطه‌ای داشت و هم نگاه امتدادی. متحرک در اعتبار متوسطی امری نقطه‌وار است که همواره در میانه راه است و حدود آن امری ثابت، معین و مشخص است. اما در اعتبار قطعی متحرک امری سیال و گذراست که در هیچ حدی ماهیت معینی از آن نمی‌توان یافت.

فارغ از این‌ها پیامد مهم و اساسی دیگر در نظریه حرکت جوهری برچیدن دو نظام دوگانه ارسطویی در فهم و تبیین تغییرات و طرح نظام واحد و یکپارچه برای تبیین سراسر هستی فیزیکی است. صدرا، در گام اول، نظام دوگانه منطق تغییرات - حرکت و کون و فساد - را به نظام یکپارچه حرکت تحویل می‌برد. سپس در گام دوم، نظام دوگانه در تبیین حرکت در عالم تحت القمر و فوق القمر را یکپارچه می‌کند و تحت حرکت سراسری جوهر عالم فیزیکی و مادی ارائه می‌دهد. اکنون، پس از تبیین نظریه حرکت جوهری، تبیینی از چارچوب مفهومی ارتباط میان میدان‌های کلاسیک و کوانتومی ارائه می‌شود تا از رهگذر آن مسئله اصلی مقاله روشن‌تر شود.



جامه‌بزرگی، رمضان‌آرانی، شاطریان

به‌طور خلاصه، ذرات کوانتومی برخلاف ذرات کلاسیکی اساساً قابل تشخیص نیستند و نمی‌توان با برچسب‌زدن مسیر آنها را تشخیص داد و، لذا، دانش ما در گذر از فیزیک کلاسیک به فیزیک کوانتومی، از قطعیت و یقین به احتمالات و گمان تغییر می‌کند. آنچه در فیزیک اهمیت دارد یافتن پیوستگی و ارتباط میان فیزیک کوانتوم و فیزیک کلاسیک و طرح نظریه وحدت علم در فیزیک است. فرضیه نگارندگان این است که نظریه حرکت جوهری بستر فلسفی ارتباط میان این دو فیزیک است. به عبارت دیگر و به لحاظ نظری، حرکت جوهری این توانایی را دارد که نظریه نهایی فیزیک را از رابطه پیوسته قوه و فعل تبیین نماید.

### چارچوب مفهومی ارتباط میان میدان‌های کلاسیک و کوانتومی

از آنجا که میدان‌ها در دو نظریه کلاسیک و کوانتومی تفاوت‌هایی با هم دارند، بنابراین، لازم است در ابتدا به بیان ویژگی‌هایی که جسم فیزیکی دارد پردازیم تا در ادامه تفاوت این دو نظریه آشکار گردد. بنابراین فیزیک، و ویژگی‌های ذره یا جسم فیزیکی عبارت‌اند از:

۱. پذیرش تغییر در تمام خواص (یا اعراض) خود.
۲. مقاومت در برابر حرکت انتقالی (تغییر در مکان) یا، به عبارتی، داشتن جرم (جرم لختی) (ریندلر، ۱۳۷۵: ۲۱-۲۳) به‌جز نور (فوتون). نور در فیزیک تنها موجودی است که فاقد جرم است. البته ذرات بنیادی گلوئون و احتمالاً گراویتون به شرطی که آنها را ذره واقعی بدانیم نیز بی‌جرم‌اند. این احتمال نه براساس احتمال عرفی، که بر مبنای احتمال ریاضی است و بر پایه آن احتمال قضیه  $P$  به شرط  $D$  به میزان  $N$  است یا قضیه  $P$  به شرط  $D$  احتمالاً صادق است (سروش، ۱۳۹۳: ۳۷۵).
۳. توانایی برای انجام دادن کار یا، به عبارتی، داشتن انرژی، چه به صورت جنبشی (انرژی جسم متحرک در مکان) و چه به صورت پتانسیل (انرژی جسم ساکن)، و وجود انرژی در ساختار فضا-زمان الزاماً وجود جسم را نتیجه نمی‌دهد. زیرا جسم برای موجود شدن به حداقل انرژی نیازمند است و این حداقل عددی معین و مثبت است (Feynman, 2011, V.1: 1).
۴. توانایی جابه‌جایی، با آهنگ‌های متفاوت، در مسیرهای مختلف یا، به عبارتی، داشتن تکانه خطی و زاویه‌ای (Feynman, 2011, V1: 8).

۵. اثرگذاری و اثرپذیری یا، به عبارتی، داشتن کنش و واکنش با سایر ذرات. مانند دو جسم جرم‌دار که یکدیگر را از خود می‌رانند یا دو جسم دارای بار الکتریکی که یکدیگر را به خود جذب می‌کنند یا از هم می‌رانند. این کنش و واکنش توسط تولید خاصیتی شکل می‌گیرد که هر ذره در اطراف خود ایجاد می‌کند و در اصطلاح فیزیک‌دانان میدان گفته می‌شود و همواره به‌صورت جاذبه و دافعه ظاهر می‌شود. آنچه در اینجا قابل توجه است این است که برخی ذرات در پیرامون خود میدانی ایجاد

*Jamebozorgi, ramazani arani, sbaterian*

می‌کنند که به صورت جذب و دفع ظهور نمی‌کند، بلکه این گونه است که به تغییر صورت ذره اطراف خود منجر می‌شود، یعنی ذره a به ذره b تحت اثر این میدان تبدیل می‌شود (Halzen, 1991: 1-32).  
 ۶. ساخته شدن از الگوهای تکراری تا منتهی شدن به الگویی بنیادی. اما تغییر این الگوها یا ذرات بنیادی به ظهور آثاری متفاوت در خواص ذره منجر می‌شود که شامل موارد زیر است (وایدنر، ۱۳۸۸: ۱۴۷-۲۴۷):

الف) ظهور خاصیت جدید در ذره که ذره را دارای تکانه ذاتی می‌کند و به آن اسپین (از خواص ذرات بنیادی که باعث می‌شود تا ذرات دارای این خاصیت در میدان مغناطیسی منحرف شوند) گفته می‌شود (Feynman, 2011, V3: 1-4).

ب) تمایل ذره برای پذیرش اعراضش به صورت پیوستار تغییر می‌کند و آنها را در قطعاتی گسسته (کوانتا) می‌پذیرد یا، به عبارت صحیح‌تر، در هر مقدار کمی تثبیت نمی‌شود؛  
 ج) فردیت در ذره به ناپایداری می‌رسد، بدین معنی که ذره در هیچ یک از خواص خود بقا ندارد و مانند بسته موج (یک رشته متمرکز از امواج با طول موج‌ها یا تکانه‌های مختلف است که در ناحیه کوچکی از فضا محدود می‌شود) عمل می‌کند که این امر موجب شده که تحولات زمانی-مکانی ذره در شاخه‌ای جدید به نام فیزیک کوانتومی تدوین شود و علت این تفاوت، همان طور که در قبل گفته شد، تعریف متفاوت از ذره می‌باشد. ذره در فیزیک کلاسیک جسمی نقطه‌مانند است که با خواصی تعریف می‌شود که نحوه برهم‌کنش آن را مشخص می‌کند و دارای جای‌گزیدگی (localization) و نتایج قطعی است، اما در فیزیک کوانتومی این اعتبار از بین می‌رود.

اکنون مفهوم میدان برای توضیح دگرگونی در فیزیک که حول مفهوم انتقال است توضیح بیشتری داده می‌شود. میدان انرژی متمرکز شده در ناحیه‌ای از فضا-زمان است که وقتی حرکت انتقالی را به میدان‌ها نسبت دهیم، نظریه ما جامع‌تر می‌شود و قادر خواهد بود که برهم‌کنش بین ذرات و خلق و فناى ذرات را نیز توضیح دهد. در ابتدا بهتر است نگاهی کنیم به مفهوم میدان کلاسیک. در این دیدگاه، منشأ میدان‌ها، ذرات هستند و نوعی خاص از تغییر این میدان‌ها به ظهور پدیده‌ای به نام امواج کلاسیک منجر می‌شود. اما در دیدگاه میدان کوانتومی، این میدان‌ها هستند که منشأ این ذرات‌اند. زیرا تعبیر ما از ذره متفاوت است. در اینجا ذرات بسته موج یا کوانتاهای میدان معرفی می‌شوند. به عبارت بهتر، نظریه میدان کلاسیک در مورد میدان‌ها و نحوه رفتار آنها در فضا-زمان است، اما نظریه میدان کوانتومی، در عمل، معمولاً به نظر می‌رسد که در مورد ذرات نحوه پراکندگی آنها باشد (مندل، ۱۳۹۳: ۱-۱۷).

جابه‌بزرگی، رمضان‌آرانی، شاطریان

### اصول اکستریم ساز در فیزیک

۱) اصل کمترین کنش: در دیدگاه کلاسیک که ذرات همانند نقطه‌های ریاضی مدل‌سازی می‌شوند، مسیر جابه‌جایی در مکان آنها از اصلی موسوم به اصل کمینه کنش (principle of least action) به دست می‌آید. این اصل می‌گوید که ذره از میان همه مسیرهای ممکن در بازه زمانی معین مسیری را انتخاب می‌کند که انتگرال تفاضل انرژی جنبشی و پتانسیل ذره در آن بازه زمانی اکستریم (بیشترین یا کمترین) شود (مورین، ۱۳۹۲).

۲) اصل کمینه زمان: اصل دیگر که از آن معادله مسیر موج کلاسیک به دست می‌آید موسوم به اصل کمینه زمان (principle of least time) است. این اصل می‌گوید که موج الکترومغناطیس همواره مسیری را انتخاب می‌کند که زمان در آن اکستریم شود (Feynman, 2011, V1: 4). این اصل نیز در بسیاری آزمایش‌ها، از جمله آزمایش دو شکاف، خدشه‌دار می‌شود (Feynman, 2011, V3: 5).

۳) اصل عدم قطعیت: این اصل می‌گوید که برخی اطلاعات در مورد ذره به طور هم‌زمان قابل دریافت نیستند و هر تلاش برای افزایش اطلاعات داده به کاهش دانش درباره داده دیگر منجر می‌شود. جفت مکان و تکانه یا جفت زمان و انرژی یا جفت تعداد و فاز شامل این موارد می‌باشند (Feynman, 2011, V3: 8). این اصل در واقع به این معناست که ذره تلاش می‌کند دانش ناظر را نسبت به برخی خواص خود همواره به حداقل برساند. لذا، این اصل نیز به نوعی اصلی اکستریم ساز است.

با توجه به مطالب گفته‌شده و آزمایش‌های تجربی و ذهنی صورت گرفته در گذر زمان، دو دیدگاه فلسفی در توضیح جابه‌جایی اجسام در مکان (حرکت انتقالی) غالب شده است: اول: براساس این دیدگاه، این نقص دانش ماست که نمی‌توانیم برای حرکت انتقالی ذرات زیر اتمی توجیه مناسبی ارائه دهیم. بدین معنی که امکان رسیدن به معادلات تحولات زمانی برای هر ذره وجود دارد که با دسترسی به آنها، توضیح حرکت انتقالی ذرات بنیادی مانند اجسام بزرگ میسر می‌شود. به بیان دیگر، اگر زمان حال را کاملاً بدانیم، به رفتار ذره در آینده دسترسی کامل خواهیم داشت.

دوم: بر آن است که ذره بنیادی حالت برانگیخته یک آشفتگی در فضا-زمان است. بدین معنی که اطلاعاتی که آزمایشگر یا ناظر توسط ابزار خود در اندازه‌گیری به دست می‌آورد دانشی لحظه‌ای است که اصرار وی به اندازه‌گیری در آن زمان به گزارش داده‌هایی منجر شده است و تکرار اندازه‌گیری توسط آزمایشگر در یک فاصله زمانی غیرآنی، به گزارش داده‌هایی متفاوت منجر

می‌شود.

روشن است که این دو دیدگاه در تضاد با یکدیگر هستند، زیرا در فیزیک کلاسیک، با فرض آگاهی کامل از سیستم، از قبل می‌توان نتایج اندازه‌گیری‌ها را کاملاً پیش‌بینی کرد اما در فیزیک کوانتومی، حتی اگر دانش کاملی از یک سیستم داشته باشیم، پیش‌بینی نتایج اندازه‌گیری‌های خاص غیرممکن خواهد بود (گریفیث، ۱۳۸۸: ۵۷۸-۵۹۸). مطابق فرضیه مقاله، تلاش این است که گامی در جهت جمع این دو دیدگاه متضاد برداشته شود.

بر اساس دیدگاه مختار در این مقاله و بر بنیاد نظریه قوه-فعل و همچنین پیامدهایی که برای نظریه حرکت جوهری بیان شد، چنین به نظر می‌رسد که فرمالیسم کوانتومی به هویتی یکتا برای ذرات بنیادی قائل نیست و به آنها به چشم استعداد یا قوه‌ای نگاه می‌کند که هنوز به فعلیت نرسیده‌اند و زمانی به فعلیت می‌رسند که به ثبات در خواص خود برسند. منظور از به ثبات رسیدن در خواص خود داشتن مقداری ثابت و پایدار برای هر یک از اعراض خود مانند جرم، بار و امثال آن می‌باشد. همان طور که گفته شد، اختلاف اصلی دیدگاه اول و دوم در همین زمان رسیدن به ثبات است. دیدگاه اول برای ذره ثابتی دائم را در نظر می‌گیرد که با تکمیل دانش ما تأیید می‌شود، اما دیدگاه دوم برای ذره ثابتی لحظه‌ای در نظر می‌گیرد که با هر بار اندازه‌گیری متغیر می‌شود. در واقع، می‌توان گفت که ذره مادام که هویت خود را حفظ کرده است دارای خواص منحصر به فرد می‌باشد و معادله حرکت انتقالی اش (جابه‌جایی در مکان) از اصل کمترین کنش (principle of least action) پیروی می‌کند، توانایی تولید امواج کلاسیک را دارد و معادله حرکت انتقالی این امواج نیز از اصل کمینه زمان به دست می‌آید. از سوی دیگر، مادام که بی‌هویت باشد، در یک برهم‌نهی از تمام حالات دسترس‌پذیر خود می‌باشد و محیط تعیین می‌کند که در چه وضعیتی مستقر شود. منظور از محیط در اینجا اثرات سایر موجودات در محیط از جمله ناظر و آزمایشگر می‌باشد.

اکنون در تناظر با دیدگاه حکمت متعالیه که جوهر جسم را ترکیب اتحادی از ماده و صورت می‌داند، می‌توان موجود کوانتومی محض (به معنی بسته موج یا میدان کوانتومی خالص از خواص) را جوهر ماده و ذره کلاسیکی را جوهر جسم در نظر گرفت. بر این اساس، جوهر سوم یعنی صورت جسمیه با خواص جسم نظیر جرم، بار، اسپین و ... مرتبط است و جسم با از دست دادن صورت به ماده و ماده نیز با اتحاد با صورت به جسم تبدیل می‌شود. اکنون درباره این دو دیدگاه متضاد می‌توان گفت که اگر بر مبنای حرکت جوهری، که فرایند تکاملی جهان مادی را از سیستم‌های ساده به سوی سیستم‌های با آرایش‌های پیچیده و بروز خواص و ویژگی‌های

جامه‌بزرگی، رمضان‌آرانی، شاطریان

جدید در نظر می‌گیرد، موجود کوانتومی محض را همان موجودات مادی اولیه در نظر بگیریم، تغییر این موجودات به تشکیل ذرات منتج می‌شود و امواج کلاسیک محصول نوعی تغییر در این ذرات است. به عبارت دیگر، موجودات کوانتومی دو نوع تغییر دارند. یک نوع تغییر ظاهری که از معادلات مربوطه پیروی می‌کند و یک نوع تغییر درونی که آنها را به صورت ذراتی با فردیت پایدار تثبیت می‌کند. درحقیقت، پیدا کردن معادلات تغییر بسته امواج (یا میدان‌ها) و معادلات تغییر ذرات کلاسیک، همان یافتن معادلات نحوه اتحاد ماده و صورت و معادلات تجرید جسم از صورت است.

اما این معادلات چه فرمی دارند؟ برای فیزیک‌دانان روشن است که معادلات تغییر میدان‌های کوانتومی از اصل کمینه چگالی لاگرانژی (معادل کوانتومی اصل کمترین کنش در فیزیک کلاسیک. این اصل هنگامی که طبق قواعد نظریه میدان کوانتومی به کنش یک سیستم مکانیکی اعمال شود، معادلات حرکت را تولید می‌کند) پیروی می‌کنند و در روابط جابه‌جایی و پادجابه‌جایی خاصی صدق می‌کنند و بسته به نوع کوانتس (روش انتقال سیستماتیک از درک کلاسیک پدیده‌های فیزیکی به درک جدیدتر که همان مکانیک کوانتومی است. به بیان دیگر، روش ساخت مکانیک کوانتومی از مکانیک کلاسیک است) توانایی‌های خاصی دارند (مندل، ۱۳۹۳: ۱۷-۱۱۷) و به طرز مشابهی برای بسته‌های امواج به دست می‌آید. همچنین روشن است که معادلات تغییر فعلیت‌یافته‌ها یا ذرات کلاسیک نیز از چه قواعدی پیروی می‌کنند (مورین، دیوید، ۱۳۹۲: فصل ۵، بخش ۲) پس در واقع آنچه مجهول است یافتن معادلات تغییری است که متصل‌کننده یا مرتبط‌کننده این دو نوع تغییر هستند. یعنی مسئله اصلی به دست آوردن معادلات خروج ذره از قوه به فعل یا، به عبارت بهتر، معادلات چگونگی تبدیل استعداد به فعل می‌باشد. بنابراین، به دست آوردن معادلات این نوع تغییر می‌تواند مبنایی برای اتحاد دو دیدگاه تلقی شود. البته این تغییر در جهت عکس نیز معنا دار است. یعنی تغییر ذره فعلیت‌یافته به استعداد به این معنی که خود فعلیت جدید می‌تواند قوه برای فعلیت بعدی باشد.

حال، با تکمیل این تئوری، می‌توان کاملاً پیش‌بینی کرد که در چه زمانی با استعداد روبه‌رو هستیم و در چه زمانی با موجود به فعلیت رسیده. در اینجا چهار نکته قابل توجه است. اول آنکه، یقیناً همواره نظریه کوانتومی‌ای داریم تا معادلات تغییر این استعدادها را توصیف کنیم. دوم آنکه، این استعدادها تا زمانی که تمام صور (خواص) خود را از دست ندهند به استعداد محض تبدیل نخواهند شد. سوم آنکه، وقتی می‌خواهیم نظریه‌ای بسازیم که مشخص کند با

Jamebozorgi, ramazani arani, sbaterian

چه موجودی روبه‌رو هستیم (ذره کلاسیکی یا کوانتومی)، لازم است به موجود موردنظر شدتی نسبت داده شود، بدین معنی که در چه حد و درجه‌ای از رسیدن به فعلیت قرار دارد. و چهارم آنکه، نظریه باید طوری تدوین شود که اشکالات موجود در نظریات قدیم را نداشته باشد یا آنها را به حداقل برساند. مهمترین اشکالات ساختاری نظریه میدان کوانتومی عبارت‌اند از (Friebe, 2018: 221-260):

۱) منشأ نظریه میدان کوانتومی: با اینکه معادله شرودینگر (معادله موجی برحسب تابع موج است که، به صورت تحلیلی و دقیق، احتمال رویدادها و پیامدها را پیش‌بینی می‌کند و در واقع نقش قوانین نیوتن و بقای انرژی در مکانیک کلاسیک را بازی می‌کند) حد سرعت پایین معادله کلاین‌گوردون (معادله توصیف‌کننده رفتار ذرات بدون اسپین) است، اما به دلیل آنکه چگالی احتمالات آن منفی می‌شود، در تعبیر آماری دچار مشکل می‌شود (گریفیث، ۱۳۸۵ ف ۷ ب ۷۰۱) و هنگامی که نظریه میدان ساخته می‌شود، معادله شرودینگر فاقد کاربرد می‌شود. در واقع، معادله شرودینگر تعبیر ذره‌ای دارد و معادله کلاین‌گوردون تعبیر میدانی و این تضاد قابل جمع نیست.

۲) روش کوانتش: روشی که برای ساخت نظریه به کار گرفته شده و موسوم به کوانتش دوم است مکان را به صورت پارامتر تنزل می‌دهد، در صورتی که در تئوری مکانیک کوانتومی با مکان به‌عنوان اپراتور رفتار می‌شود. لذا، این تنزل، با توجه به اینکه میدان در شأن بالاتری نسبت به تابع موج قرار دارد، پذیرفته نیست. پس باید گفت یا نظریه مکانیک کوانتومی با اصلاح قادر خواهد بود نقش میدان را کاملاً ایفا کند یا نظریه میدان، تئوری کاملاً ریاضی و فاقد محتوا و حقیقت است.

۳) مفهوم ذره حامل نیرو: تمام ذرات مدل استاندارد (بهترین نظریه کنونی برای توصیف اساسی‌ترین اجزای سازنده جهان که توضیح می‌دهد چگونه ذرات بنیادی همه مواد شناخته‌شده را می‌سازند) به دو دسته فرمیون و بوزون تقسیم می‌شوند. ذراتی که از آمار فرمی-دیراک پیروی می‌کنند فرمیون و ذراتی که از آمار بوز-اینشتین پیروی می‌کنند بوزون نام دارند. ذرات واسطه حامل‌های نیرو همگی بوزون (boson) هستند؛ اما با توجه به نمودارهای فاینمن در مواردی خاص، حامل نیرو، فرمیون (fermion) است که در تعارض با مبانی تئوری می‌باشد. پس به‌نوعی فرمیون‌ها نیز با نیرو در ارتباط هستند.

۴) مفهوم تولد و مرگ موجود: برهم‌کنش یک ذره با یک ذره یا یک مشاهده‌گر منشأ تولد و مرگ ذرات در نظریه‌های فیزیکی می‌باشد. در واقع، اثر یک میدان روی خلأ به خلق یک یا تعدادی ذره

جامه بزرگی، رمضانی آرانی، شاطریان

منجر می‌شود و برهم‌کنش این ذرات با یکدیگر نیز به خلق ذرات دیگر منجر می‌شود. اما این نوع تعبیر مفهوم خلق یا مفهوم فنا، با توجه به در نظر گرفتن ذره به عنوان میدان، قابل قبول نیست. زیرا مشاهده‌پذیرها در نظریه میدان به صورت چگالی کمیت‌هایی مانند انرژی، بار و غیره تعریف می‌شوند و مواردی همچون مؤلفه‌های تبدیلات فوریه (Fourier transform) و عملگرهای خلق و فنا مشاهده‌پذیر نیستند و تنها ابزار ریاضی می‌باشند (مندل، ۱۳۹۳: ۱۷-۱۱۷).

بنابراین، ما با چهار موجود در این نظریه روبه‌رو هستیم: اول، استعداد مادی محض؛ دوم، میدان کوانتومی یا بسته موج؛ سوم، ذره کلاسیک؛ چهارم، جسم کامل. موارد اول و چهارم حدها و مرزهایی هستند که تئوری در چارچوب آن تعریف می‌شود. مورد دوم به صورت یک تابع دومتغیره در فضای مجرد ریاضی هیلبرت و مورد سوم به صورت یک نقطه در فضای ریاضی پیکربندی مدل‌سازی و فرمول‌بندی می‌شود.

به عبارت دیگر، هر ذره بنیادی در یکی از دو فرم زیر ظاهر می‌شود:

(الف) فرم شدیداً ناپایدار که رفتاری بسته‌موج‌وار یا میدان گونه دارد و اثر هر برهم‌کنش یا مشاهده‌گر، امکان تغییر آن را به حالتی جدید فراهم می‌کند.

(ب) فرم شدیداً پایدار که رفتاری نقطه‌گونه دارد و معادلات حرکت آن از روابط مربوطه (شانکار، رامامورتی، ۱۳۸۷: ۹۳-۱۰۰) به دست می‌آیند.

بر مبنای مدل استاندارد، سه نوع میدان کوانتومی داریم: میدان اسکالر برای ذرات با اسپین صفر، میدان اسپینور برای ذرات با اسپین نیمه صحیح و میدان برداری برای ذرات با اسپین یک. منشأ ظهور (مقصود، منشأ ایجاد نیست) جرم تمام ذرات بنیادی برهم‌کنش با یک میدان اسکالر خاص (میدان هیگز) است و منشأ ظهور سایر خواص ذرات به جز اسپین از نسبت دادن یک ویژگی تبدیلات خاص به لاگرانژی (تابعی بر حسب میدان‌های موجود و مشتقات آنها که وضعیت یک سیستم دینامیکی را پیش‌بینی می‌کند) آنها می‌باشد. پس می‌توان این‌گونه تلقی کرد که نوعی ویژگی خاص موجود در ساختار فضا-زمان، منشأ ظهور تمام ویژگی‌های ذرات به جز اسپین می‌باشد. منشأ ظهور اسپین نامشخص است. با توجه به این مدل، شاید بتوان گفت اولین صورتی که یک موجود کوانتومی محض یا یک استعداد خالص به خود می‌گیرد اسپین است. به عبارت بهتر، اسپین مهم‌ترین ویژگی یک ذره بنیادی است که تعیین‌کننده مجموعه صور مرتبط در یک ذره است. البته این نکته قابل توجه است که طبیعت برای اینکه ذرات را جرم‌دار کند جهتی خاص را برای حرکت خود انتخاب می‌کند و آن این است که تقارن خود را می‌شکند (Halzen, 1991: 311-354).

*Jamebozorgi, ramazani arani, sbaterian*

بر همین مبنا، در یک برهم‌کنش، هر ذره واجد تغییراتی در صور خود می‌شود و به‌صورتِ جدیدی مبدل می‌شود. این تغییرات را در نظریهٔ میدان کوانتومی منتسب به ذره‌ای موسوم به ذرهٔ مجازی می‌کنند.

اما اکنون بهتر است گفته شود که آنچه در سازوکار داخلی یک برهم‌کنش به‌صورتِ یک ذرهٔ مجازی نمود پیدا کرده است تغییر فضا-زمان برای دادن معنایی واحد یا تعینی مشخص به بقایای صورت‌هایی است که در یک برهم‌کنش تولید شده‌اند. اما چون جرم به‌صورتِ پیوستار تغییر می‌کند، طبیعت شکست تقارنش را به طریقی دیگر انتخاب می‌کند.

### نتیجه‌گیری

مطابق آنچه گذشت، این مقاله اقتراحی دربارهٔ بازخوانی چگونگی ارتباط میان میدان‌های کلاسیک و میدان‌های کوانتومی در چارچوب پیامدهای ویژهٔ تئوری حرکت جوهری بود. تئوری حرکت جوهری تبیین‌های دوگانه از متن تغییرات فیزیکی را به وحدت و یکپارچگی ارتقا داده و با ترسیم رابطهٔ عینی قوه و فعل نشان داده است. قوه ساحت‌ناپایداری و سیلان شیء مادی است، به این معنا که وجود قوه و استعداد مستلزم درمیانه‌بودن و حرکت است. اما در دیگر سو فعلیت ساحت‌ناپایداری نسبی همان شیء در پیوستاری واحد و انضمامی است. نسبت در این پایداری به معنای سیلان در بعد چهارم زمانی است که سیورورت شیء را از حالت مشابه به حالت مشابه بعدی تبیین می‌کند. بر مبنای دیدگاه اتخاذشده در این مقاله، اشیای فیزیکی، از ذره کوانتومی تا ذرهٔ کلاسیک، جملگی نموده‌های گوناگونی از موجودی واحد تحت تئوری حرکت جوهری و تبدلات قوه به فعل هستند. همچنین اسپین احتمالاً (بر مبنای منطق ریاضیاتی) اولین صورتی است که میدان کوانتومی دریافت می‌کند. ذرهٔ مجازی را نیز در همین چارچوب می‌توان به تغییر فضا-زمان در جهتی معین تعبیر کرد.



## منابع

- آشتیانی. سیدجلال الدین، ۱۳۸۷، شرح حال و آرای فلسفی ملاصدرا، قم، بوستان کتاب
- ارسطو (۱۳۸۵)، فیزیک، ترجمه حسن لطفی، طرح نو
- جوادی آملی، عبدالله (۱۳۸۳)، سرچشمه اندیشه، انتشارات اسرا
- جوادی آملی، عبدالله (۱۳۹۱)، ریحیق مختوم، جلد اول، انتشارات اسرا
- جوادی آملی، عبدالله (۱۳۸۶)، ریحیق مختوم، جلد ششم، انتشارات اسرا
- خراسانی، شرف‌الدین (۱۳۸۲)، نخستین فیلسوفان یونان، انتشارات علمی فرهنگی
- سروش، عبدالکریم (۱۳۹۳)، علم‌شناسی فلسفی، موسسه صراط
- شیرازی، سید رضی‌الدین (۱۳۸۴)، شرح منظومه، بوستان کتاب
- ملاصدرا (۱۹۸۱)، الاسفارالاربعه، دار احیاء التراث
- ملاصدرا (۱۳۶۰)، الشواهد الربوبیه، المرکز الجامعی للنشر
- ملاصدرا (۱۳۴۰)، رساله سه اصل، دانشگاه تهران
- گریفیث، دیوید (۱۳۹۰)، آشنایی با مکانیک کوانتومی، ترجمه میثم زینلی تهرانی، کتاب پدیده
- شانکار، رامامورتی (۱۳۸۷)، اصول مکانیک کوانتومی، ترجمه حسین صالحی، دانش نگار
- فرشاد، مهدی (۱۳۶۳)، طبیعیات ارسطو، دانشگاه اصفهان
- قوام صفری، مهدی (۱۳۸۲)، نظریه صورت در فلسفه ارسطو، انتشارات حکمت
- عبودیت، عبدالرسول (۱۳۹۲)، درآمدی بر نظام حکمت صدرایی، انتشارات سمت
- مورین، دیوید (۱۳۹۲)، مقدمه‌ای بر مکانیک کلاسیک، ترجمه محمد بهتاج، نیاز دانش
- مندل، فرانتس، و گراهام شاو (۱۳۹۳)، نظریه میدان‌های کوانتومی، ترجمه محمد قناعتیان، آوند اندیشه
- گریفیث، دیوید (۱۳۸۵)، آشنایی با ذرات بنیادی، ترجمه حمیدرضا مشفق، مرکز نشر دانشگاهی
- وایدنر، ریچارد (۱۳۸۸)، مبانی فیزیک نوین، ترجمه علی اکبر بابایی، مرکز نشر دانشگاهی
- ریندلر، ولفگانگ (۱۳۷۵)، نسبیت خاص و عام، ترجمه رضا منصوری، مرکز نشر دانشگاهی
- هالیدی، دیوید، و دیگران (۱۳۹۴)، مبانی فیزیک، ترجمه نعمت‌الله گلستانیان و محمود بهار، مبتکران
- همتی، همایون (۱۳۸۴)، فیزیک، فلسفه و الاهیات، پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی

.....  
*Jamebozorgi, ramazani arani ,shaterian*

Feynman, Richard (2011), *The Feynman Lectures on Physics, Basic Book*, New Millennium Edition

Halzen, francis (1991), *Quarks and Leptons: An Introductory*, wiley, 1<sup>st</sup> edition

