تفسیر هستی‌شناختی خلاء مطلق و نسبت آن با خلاء کوانتومی بر اساس مبانی فلسفه صدرایی

دکتر میثم مزکاء (نویسنده مسئول)

پژوهشگر پسادکتری، گروه فلسفه و کلام اسلامی، دانشکده الهیات و معارف اهل بیت علیهم السلام، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

dr.m.mozaka@gmail.com

دکتر سید مهدی امامی جمعه

استاد گروه فلسفه و کلام اسلامی، دانشکده الهیات و معارف اهل بیت علیهم السلام، دانشگاه اصفهان، اصفهان

نسخه پیش انتشار

چکیده

این پژوهش به نحو توصیفی تحلیلی و تطبیقی به مسئله میدان اولیه‌ای که سطح بنیادین میدانهای دیگر است از دو منظر هستی‌شناختی صدرایی و فیزیکالیسیت کوانتومی پرداخته و با اثبات این مدعا که توصیف پدیده‌های فیزیکی نیازمند قوانین فیزیک است و چون میدان اولیه فاقد قوانین فیزیکی بوده، توصیف ماهیت آن نیازمند تفسیری هستی‌شناختی است؛ بر این اساس در نظریه میدان، میدان خلاءکوانتومی به عنوان میدان پایه با تغییر فاز فیزیکی به دیگر میدانها تحویل میشود، پس میدان خلاءکوانتومی با انرژی ناصفر بعنوان میدان بنیادین توصیف میشود، در حالی که میدان اولیه نبایستی هیچگونه تعینی داشته باشد بر همین اساس پیشنهاد دادیم که میدان اولیه بایستی میدان خلاءمطلق باشد که هرچند فاقد هرگونه فعلیت و تعینی است اما عدم مطلق نیست بلکه عدم مضاف است، که این اشکال مطرح شد که تحویل یک میدان به میدان دیگر به سبب تغییرفاز فیزیکی است و میدان خلاء مطلق فاقد واقعیت فیزیکی بوده، پس نمیتواند میدان اولیه فرض شود، که در پاسخ به این اشکال نشان دادیم که تغییر فاز میدان خلاءمطلق به میدان خلاءکوانتومی، تغییر فاز فیزیکی نبوده بلکه تغییر فاز درون ذاتی میدان خلاءمطلق بوده، چرا که طبق مبانی صدرایی، این میدان خلاء مطلق به حمل شایع ادنی مرتبه وجودی و به حمل اولی، جوهر جسمانی سافلِ دارای جنس و فاقد فصل و صورت بوده و صورت مبهم آن جوهر متحد با آن یعنی هیولای اولی و خلاء است که به سبب حرکت درون ذاتیش، به میدان خلاءکوانتومی یا همان هیولای ثانی تغییر فاز داده است.

کلید واژه: میدان خلاءکوانتومی، جوهرجسمانی، حرکت جوهری، میدان خلاء مطلق، هیولای اولی

۱. مقدمه

در نظریه میدان کوانتومی، «خلاء» برخلاف تلقی متعارف که آن را فضای تهی میدانند، به حالت پایه یک یا مجموعه‌ای از میدان‌های کوانتومی اطلاق می‌شود و بر همین اساس، واجد ساختار فیزیکی، درجات آزادی و بسته به چارچوب نظری، انرژی و نوسانات کوانتومی است. در نتیجه، خلأ کوانتومی را نمی‌توان به معنای فقدان مطلق موجودات فیزیکی تلقی کرد، بلکه باید آن را در نسبت با میدان، حالت کوانتومی و ساختار فضا-زمان فهم کرد. همین امر مسئله‌ای بنیادینی در فلسفه فیزیک پدید می‌آورده که آیا میدان و به تبع آن خلأ کوانتومی، صرفاً عناصر نظری و ریاضی برای سامان‌دهی و پیش‌بینی پدیده‌ها هستند، یا می‌توان برای آنها نوعی واقعیت عینی و هستی‌شناختی قائل شد؟ این سئوال، هنگامی بنیادی‌تر می‌شود که خلاء نه صرفاً حالت پایه یک میدان، بلکه به عنوان منشأ تحقق میدان‌ها، ذرات و انرژی‌های متأخر در نظر گرفته شود.

از منظر فلسفه علم، تمایز میان توصیف فیزیکی یک نظریه و تعهدات هستی‌شناختی مترتب بر آن، امکان تفکیک «آنچه نظریه توصیف می‌کند» از «آنچه واقعاً موجود است» را فراهم می‌سازد. بر این اساس، سئوال از بنیادین‌ترین سطح واقعیت فیزیکی را نمی‌توان صرفاً با مفاهیم درون نظری نظریه میدان پاسخ داد؛ زیرا نظریه میدان کوانتومی از پیش، میدان و فضای حالت و قواعد دینامیکی را مفروض قرار میدهد؛ بر همین اساس بدلیل جایگاه میدان اولیه در تحقق بزرگ ساختار کیهانی و مفهوم خلاء در توصیف این میدان اولیه، مقاله حاضر با عبور از سطح توصیفی بیان شده در تبیین خلاء کوانتومی، می‌کوشد تا امکان صورت‌بندی یک مرتبه بنیادی‌تر از میدان خلاء کوانتومی موسوم به «میدان خلاء مطلق» را بررسی کند؛ مرتبه‌ای که فاقد تعینات فیزیکی بالفعل است، اما در تفسیر پیشنهادی، حیث قابلیت و امکان تحقق تعینات بعدی را داراست.

- **بیان مسئله**

مسئله بنیادین و اولیه به ابهام مفهوم و کاربرد واژه «خلاء» بازمی‌گردد؛ خلاء کوانتومی در نظریه میدان کوانتومی یک حالت فیزیکی معین است و فقدان برانگیختگی‌های متعارف را بیان می‌کند؛ در حالی که «خلاء مطلق» در این پژوهش به عنوان فرضی حدی تعریف می‌شود که در آن هیچ ماده، انرژی، میدان، نوسان، درجه آزادی یا ساختار دینامیکی بالفعل مفروض نیست. بنابراین، نمی‌توان این دو مفهوم را هم معنا دانست؛ سئوال اصلی که در این پژوهش به آن خواهیم پرداخت این است که آیا چنین خلاء مطلقی صرفاً یک برساخت مفهومی و متافیزیکی است، یا می‌توان برای آن نحوی از واقعیت عینی و نقش بنیادی در سلسله مراتب تحقق میدان‌های فیزیکی قائل شد.

مسئله دومی که به آن خواهیم پرداخت به نحوه تبیین رابطه میان خلاء مطلق و خلاءکوانتومی است؛ اگر خلاء مطلق را فاقد هرگونه ساختار فیزیکی بدانیم، گذار مستقیم و فیزیکی از آن به خلاءکوانتومی با دشواری مواجه می‌شود؛ زیرا هر گذار فیزیکی مستلزم فضای حالت، درجات آزادی و قواعد تحول است. بر این اساس، رابطه میان این دو مرتبه را نمی‌توان به‌سادگی رابطه

«ایجاد از عدم» تلقی کرد؛ بر این اساس در مقاله، دو سطح تبیین از یکدیگر تفکیک می‌شوند: در سطح فیزیکی، خلاء کوانتومی می‌تواند نخستین سطح دارای ساختار فیزیکی و مبدأ تحقق میدان‌های ثانویه باشد؛ اما در سطح هستی‌شناختی، این خلاء مطلق است که می‌تواند به مثابه مرتبه‌ای پیشین و غیرمادی در نسبت با تحقق خلاء کوانتومی تفسیر شود.

اما مسئله سوم، امکان تبیین فلسفی این رابطه بر اساس مبانی فلسفه صدرایی است. در تحلیل صدرایی، خلاء در مقام «مای شارحه» موجودی مستقل و قائم به ذات نیست، بلکه مفهومی نسبی است که در نسبت حاوی و محوی معنا می‌یابد؛ از سوی دیگر، در مقام «مای حقیقیه»، مقاله میان خلاء و هیولای اولی از حیث فقدان فعلیت و قابلیت پذیرش تعین، تناظری فلسفی برقرار می‌کند. بدین ترتیب، هیولای اولی به عنوان ادنی مرتبه وجود و حیث بالقوه ماده، می‌تواند چارچوبی برای تفسیر هستی‌شناختی خلاء مطلق فراهم کند. همچنین، با اتکا به قوه و فعل و حرکت جوهری، «تحویل» مرتبه فاقد تعین بالفعل به مرتبه متعین را نه یک تغییر فیزیکی در معنای متعارف، بلکه نوعی تجدد ذاتی و تحقق هستی‌شناختی تفسیر می‌کند.

- **ضرورت و اهمیت مسئله**

اهمیت این پژوهش در آن است که می‌کوشد میان دو سطح غالباً تفکیک نشده، یعنی تبیین فیزیکی و تبیین هستی‌شناختی، تمایز روش‌شناختی برقرار کند و از طریق مبانی فلسفه صدرایی، امکان تفسیر فلسفی بنیاد واقعیت فیزیکی را بررسی نماید. در این چارچوب، سئوال از خلاء مطلق صرفاً پرسش از «هیچ» نیست، بلکه پرسش از نسبت میان فقدان فعلیت، قابلیت وجودی، قوه و فعل و نخستین مرتبه تحقق فیزیکی است. بدین‌ترتیب، پژوهش حاضر می‌کوشد با حفظ تمایز میان مفاهیم فیزیکی نظریه میدان و مفاهیم متافیزیکی فلسفه صدرایی، امکان یک تفسیر هستی‌شناختی منسجم از نسبت میان خلاء مطلق، خلاء کوانتومی و مراتب بعدی میدان‌های فیزیکی را صورت‌بندی کند. تبیین این مسئله از حیث هستی شناختی در تعیین ذات و ذاتیات ماده اولیه کیهانی و کیفیت تکامل آن بسیار ضروری است، چرا که اثبات بنیادین بودن هر یک از دو میدان خلاء مطلق و خلاء کوانتومی میتواند تبعات کاملاً متفاوتی را در ترسیم یک هندسه نظری از کیفیت تحقق نظام مادی ارائه کند.

- **پیشینه پژوهشی**

با تفقه در مکتوبات تقریر شده، مقاله یا کتابی که همسو با مقاله حاضر باشد یافت نشد اما برخی از مقالات صرفاً به نحو توصیفی برخی از فروعات مطرح شده در این پژوهش را مطرح نمودند که در تحلیل جز این مفروعات نتیجه گرفتند، بعنوان مثال مقاله ای با عنوان "بررسی تطبیقی هستی‌شناسی خلأ از منظر صدرالمتألهین و فیزیک جدید" که در مجله آئین حکمت به نویسندگی میرزا زندیه، مفهوم خلاء از منظر مکانیک کوانتوم را با معنای صدرایی آن هم ردیف دانسته در حالی که در این پژوهش نشان خواهیم داد که میان خلاء مطلقی که بر اساس مبانی صدرا وضع نمودیم با خلاء کوانتومی که در مکانیک کوانتوم مطرح است تفاوت بنیادین دارند؛ اما در مقاله‌ای موسوم به From Nothing to Existence: quantum vacuum in light of the fundamentality of existence، که در مجله پژوهشهای فلسفی به قلم عباس جوارشکیان نگاشته شده، هر چند خلاء کوانتومی

را بر اساس مبانی صدرایی ضعیفترین مرتبه وجودی توصیف کرده اما اشاره ای به بنیادی‌ترین سطح میدانها که خلاء مطلق است ننموده و در واقع همچون مقاله قبلی، خلاء کوانتومی را میدان بنیادین توصیف کرده است؛ و بر همین منوال مقالاتی که در تبیین این موضوع یعنی ماهیت میدان بنیادین جهان مادی نگارش شده‌اند، خلاءکوانتومی را میدان اولیه توصیف نمودند در حالی که ما نشان خواهیم دادیم میدان خلاء کوانتومی از حیث تفسیری هستی‌شناختی، میدان خلاء مطلق است و میدان خلاء کوانتومی، میدان ثانویه بوده است.

۲. تبیین خلاء کوانتومی، میدان بنیادین و متغیرهای کیهانی

پیش از تبیین خلأ کوانتومی و متغیرهای بنیادین فیزیکی، بایستی مفهوم میدان را در نظریه میدان کوانتومی بررسی کرد؛ چرا که خلأ کوانتومی مفهومی مستقل از میدان نیست، بلکه به حالتی خاص از میدان‌های کوانتومی اشاره دارد؛ بر این اساس تحلیل دقیق خلأ، در گرو تعیین جایگاه هستی‌شناختی میدان بعنوان یکی از بنیادی‌ترین عناصر ساختار نظریه است و اولین مسئله در تحلیل دقیق میدان و توصیف نسبت میان آن با خلاء به این مسئله بازمی‌گردد که آیا میدان را بایستی موجودیتی واقعی در ساختار جهان دانست یا صرفاً ساختاری نظری ــ ریاضی برای توصیف و پیش‌بینی پدیده‌های فیزیکی فرض کرد.

بر همین اساس، واقع‌گرایی علمی با تکیه بر موفقیت تبیینی و تجربی نظریه، امکان پذیرش میدان بعنوان بخشی از واقعیت فیزیکی را فراهم می‌کند؛ اما در طرف مقابل، رویکردهای غیرواقع‌گرایانه، میدان را لزوماً موجودیتی مستقل از چارچوب نظری نمی‌دانند، بنابراین صرف ریاضیاتی بودن مفهوم میدان یا مشاهده‌ناپذیری مستقیم آن، نمیتواند دلیلی بر واقعیت یا عدم واقعیت آن باشد. بنابراین، نبایستی خلأ کوانتومی را به معنای متعارف فضای خالی توصیف کرد، بلکه باید آن را در نسبت با میدان و حالت کوانتومی آن تحلیل کرد؛ بر این اساس، هرگونه تفسیر فلسفی از خلأ کوانتومی پیش از هر چیز، به نحوه تلقی از واقعیت میدان‌های کوانتومی وابسته است.

بر این اساس میدان‌کوانتومی موجودی بنیادی است که رفتار ذرات بنیادی و تعاملات آن‌ها را توصیف می‌کنند[۱]، این میدان ترکیب یافته از دو ایده است که عبارتند از: ۱. در هر نقطه از فضا یک «ارتعاش کوانتومی» وجود دارد و ۲. چیزی که ما «ذره» می‌نامیم در واقع یک برانگیختگی یا تحریک موضعی[۲] در آن میدان است، بنابراین هر متغیری تنها یک میدان است و این میدانها شامل میدان‌های اسکلار (مثل میدان هیگز)، اسپینور (مثل میدان الکترون)، برداری (مثل میدان الکترومغناطیسی) هستند[۳]؛ اما میدان دیگری موسوم به میدان خلاء کوانتومی نیز قابل فرض است که برخی آن را میدانی بنیادین و اساس میدانهای دیگر توصیف میکنند و برخی نیز این میدان را میدانی جدا از دیگر میدانها نمیدانند بلکه حالت برای دیگر میدانها است.

---

[۱].Comay, Different Categories of Quantum Fields, 5802.

[2.] (excitation)

[3.] Crivellin, Andreas, and Bruce Mellado. "Anomalies in particle physics and their implications for physics beyond the standard model, 294.

بنابراین این تصور که میدان خلاء کوانتومی تنها و تنها مفهومی سلبی برای میدانهای کوانتومی جهت حصر میدانها به نوع خاصی از ماده و انرژی باشد کافی نیست و این طور نیست که خلاء کوانتومی را مثلا برای میدان برداری بکاربریم از آن حیث که چیزی جز الکترومغناطیس در آن وجود ندارد، بلکه بنظر می‌رسد میدان خلاء کوانتومی بایستی واقعیتی عمیقتر باشد. بر همین اساس یک سئوال بنیادی مطرح میشود و آن تبیین نسبت میان میدانهای کوانتومی، ذرات بنیادین و انرژیهای بنیادین با میدان خلاء کوانتومی است به نحوی که اگر بتوان مصدر تحقق این متغیرها را میدان خلاء کوانتومی توصیف کرد، میتوان میدان خلاء را واقعیتی عینی و بنیادین فرض کرد اما اگر تحقق این متغیرها نیازمند میدان خلاء نباشد در این صورت میدان خلاء را بایستی تنها و تنها یک مفهوم سلبی برای دیگر میدانها تصور کرد.

برای تحلیل این پرسش بایستی در ابتداء گزاره‌ها و اقسام میدانهای خلاء کوانتومی مطرح شده در فیزیک کوانتوم را احصاء نمود و مفهوم خلاء در هر یک از این نظریات را بررسی کرد، سپس نسبت منطقی میدان خلاء مطلق با هر یک از این میدانها را بررسی کرد، اگر میدان خلاء مطلق در نسبت‌گیری با دیگر میدانها حیثیت ایجابی و بنیادین داشته باشد میتوان آن را بعنوان یک میدان بنیادین تصور کرد در غیر صورت تصور تحقق یک چنین خلاء مطلقی محال است و بایستی منظور از میدان خلاء کوانتومی، خلاء سلبی فرض کرد به این معنا مثلاً میدان الکترومغناطیس یک میدان خلاء از هر چیزی جز الکترومغناطیس است بر همین اساس میتوان میدان خلاء کوانتومی را به چند قسم تصور کرد که عبارتند از:

۱،۲ . تبیین اقسام میدان‌های خلاء و نسبت منطقی میان آنها

۱/۱/۲.خلاء کوانتومی: اشاره به حالت پایه یک میدان کوانتومی دارد. این میدان کمترین انرژی ممکن را دارا است[۴]؛ در نظریه میدان کوانتومی، خلأ به عنوان حالت پایه سامانه تعریف می‌شود و این تعریف به معنای صفر بودن انرژی خلأ نیست و خلاءکوانتومی را نمی‌توان با حالت دارای انرژی مطلقاً صفر یکسان دانست[۵]؛ این نوع از میدان شامل نوسانات کوانتومی است و این نوسانات باعث تولید موقت جفت‌های ذره-پاد ذره می‌شود[۶].

بنابران خلاءکوانتومی خود یک حالت فیزیکی معین و معمولاً حالت پایه سامانه میدان‌های کوانتومی است؛ به همین دلیل برخلاف معنای عرفی خلاء، فاقد ساختار فیزیکی نیست و می‌تواند واجد نوسانات کوانتومی، مقادیر انتظار غیرصفر و بسته به چارچوب نظری، سهمی در انرژی خلأ باشد.

خلاء کوانتومی با پیشفرض فضا-زمان و در بستر آن تعریف می‌شود، به نحوی که در فضا زمان تخت، مفهوم خلاء را می‌توان به عنوان حالت پایه‌ای سازگار با ساختار دینامیکی و تقارن‌های نظریه تعریف کرد؛ اما در فضا-زمان خمیده، مفهوم خلاء به هندسه فضا-زمان و انتخاب حالت کوانتومی وابسته می‌شود، از این جهت، فضا-زمان در نظریه میدان کوانتومی در فضا-زمان خمیده، بستر هندسی لازم برای تعریف میدان و حالت‌های آن است، پس اینطور نیست که فضا-زمان محصول خلاء کوانتومی باشد.

---

4. Hollands, Stefan, and Robert M. Wald. "Quantum fields in curved spacetime, 32.
5. Fraser, Doreen. "The fate of ‘particles’ in quantum field theories with interactions, 841.
Peskin, Michael E. An Introduction to, 6. Davies, P. C. W. "Quantum vacuum noise in physics and cosmology, 539.

اگر خلاء کوانتومی را از دیدگاه هستی‌شناختی بررسی کنیم، در این صورت بایستی آن را واقعیتی مربوط به وضعیت میدان‌های کوانتومی و نه منشأ مستقل همه میدان‌ها دانست؛ اما اینکه این میدان‌ها موجودیت‌های عینی مستقل‌اند یا صرفاً عناصر ساختار نظریه هستند مسئله‌ای است که به نوع تفسیر و نگاه ما از مسئله واقع‌گرایی علمی مربوط می‌شود[۷].

۲/۱/۲. خلاء چگالیده: نظریه میدان کوانتومی، چگالش غالباً به این معناست که حالت خلأ یک میدان، دارای یک نظم یا مقدار ماکروسکوپی غیرصفر برای یک کمیت معین شود؛ این کمیت می‌تواند مقدار انتظار خود میدان یا یک اپراتور مرکب باشد. برای نمونه، در خلاء هیگز، میدان هیگز در حالت پایه دارای مقدار انتظار غیرصفر است؛ یعنی $\langle 0|\phi|0\rangle \neq 0$، بدون اینکه معنایش تجمع ذرات هیگز واقعی در خلاء باشد[۸].

البته در مورد فرمیون‌ها نیز می‌توان از چگالش فرمیونی یا چگالش جفت‌های فرمیونی بحث کرد، مانند چگالش جفت‌های کوپر در ابررسانایی یا چگالش‌های فرمیونی در نظریه‌های برهمکنش قوی؛ اما در اینجا معمولاً چیزی که چگالیده می‌شود اپراتور مرکب است نه اینکه ذرات فرمیونی منفرد در خلاء صرفاً متراکم شده باشند؛ بنابراین طبق این تعریف از نظریه میدان چگالیده، خلاء کوانتومی می‌تواند شامل چگالیده‌های بوز-اینشتین یا چگالیده‌های فرمیونی باشد. بطوری که در این خلاء همه چیزی نادیده گرفته شده و تنها این ذرات فرمویونی هستند که در آن لحاظ شده است[۹]. البته اصطلاح خلاء چگالیده بایستی با احتیاط بیشتری توصیف شود؛ چرا که در فیزیک ذرات و نظریه میدان کوانتومی، چگالش معمولاً به معنای آن نیست که یک خلاء به یک میدان جدید تبدیل شده است، بلکه به این معنا است که حالت پایه نظریه که میدان خلاء کوانتومی است ویژگی جدیدی پیدا می‌کند، این موضوع در ساز وکار شکست خود به خودی تقارن و به ویژه در میدان هیگز اهمیت بنیادی دارد[۱۰].

۲/۱/۳. خلاء الکترومغناطیس: در الکترودینامیک کوانتومی که موسوم به (QED) است، خلاء کوانتومی شامل نوسانات میدان الکترومغناطیسی است. این نوسانات منجر به پدیده‌هایی مانند اثر کازیمیر و تابش هاوکینگ می‌شود. پس در این نظریه در خلاء هر چیزی به جز میدانهای الکترومغناطیسی نفی شده است[۱۱]؛ بر این اساسخلاء الکترومغناطیسی در معنای فنی، حالت خلاء میدان کوانتومی الکترومغناطیسی در الکترودینامیک کوانتومی است و نباید آن را میدان خلاء الکترومغناطیسی جداگانه‌ای در کنار میدان الکترومغناطیسی تلقی کرد. میدان الکترومغناطیسی در این حالت همچنان بخشی از ساختار نظریه است، در حالی که حالت خلاء فاقد فوتون‌های واقعی به عنوان برانگیختگی‌های میدان است[۱۲].

۲/۱/۴. خلاء گرانشی: این نوع از خلاء از نظر مفهومی با خلاءهای قبلی متفاوت است. در نسبیت عام، گرانش عمدتاً بصورت هندسه فضا-زمان توصیف می‌شود و یک فضای خالی لزوماً به معنای فقدان میدان گرانشی یا تخت بودن فضا-زمان نیست. در ساده‌ترین حالت، معادلات خلاء اینشتین به صورت $R_{\mu\nu}=0$ نوشته می‌شوند، اما راه‌حل‌های آنها می‌توانند

7. Adlam, Emily. "Quantum field theory and the limits of reductionism, 80.
8. Navas, Sea, et al. "Review of particle physics, 110.
9. Schwartz. Matthew, D, Quantum Field Theory and the Standard Model, 350.
10. Bachu, Brad. "Spontaneous symmetry breaking from an on-shell perspective, 98.
11. Feynman, R. P. *Quantum electrodynamics*, 98.
12. Umezawa, Hiroomi, and Susumu Kamefuchi. "The vacuum in quantum electrodynamics,543.

ساختار هندسی غیرtrivial داشته باشند؛ بنابراین خلاء در اینجا اساساً به وضعیت منابع ماده ـ انرژی در معادلات میدان مربوط است، نه به عدم وجود فضا-زمان[۱۳]، چرا پیشفرض همه این میدانها در بستر فضا-زمان است و همانطور که انیشتین گفته است خلأ مطلق وجود ندارد، پس باید قبل از تحقق ماده (و صورت دیگر آن یعنی انرژی) یک میدان عظیم گرانشی (فضا زمان) وجود داشته باشد[۱۴]؛ بنابراین در این نوع از خلاء، تنها و تنها فضا زمان تصور میشود، بطوری که به غیر از فضا-زمان یا گرانش حلقوی هیچ گونه متغیر دیگری تصور نمی‌شود؛ البته این مفهوم بیشتر در نظریه‌هایی مانند گرانش کوانتومی حلقوی و نظریه ریسمان بررسی می‌شود[۱۵].

۲/۱/۵. خلاء مطلق: میدانی است که هیچ پدیده و متغیری در آن وجود ندارد. در واقع این نوع میدان از هرگونه ماده، انرژی، میدان گرانشی و کوآنتومی و هر پدیده‌ای که قابل تصور باشد تهی است اما به معنای عدم مطلق نیست بلکه به منزله عدم فعلیت است. خلاء مطلق از دو حیث قابل تصور است، یکی از حیث واقعیت فیزیکی و دیگری از حیث هستی شناسی است. در این پژوهش، خلاء مطلق نه به معنای یک وضعیت فیزیکی متعارف، بلکه بعنوان یک فرض حدّی هستی‌شناختی تعریف می‌شود؛ به این معنا که در آن هیچ‌گونه موجودیت یا تعین فیزیکی، اعم از ماده، تابش، میدان کوانتومی، میدان گرانشی، انرژی، نوسان، درجه آزادی و ساختار دینامیکی قابل تصور نیست. بنابراین، خلاء مطلق را نباید با خلاء کوانتومی در نظریه میدان‌های کوانتومی یکسان دانست.

مقصود از «مطلق» بودن در مفهوم خلاء مطلق عبارت است از این که هیچ‌گونه فعلیت فیزیکی در آن محقق نیست؛ بنابراین، این مفهوم را می‌توان از حیث فلسفی با مفهوم عدم مطلق تفکیک کرد؛ چرا که عدم مطلق به نفی اصل وجود اطلاق می‌شود، در حالی که خلاء مطلق در مدل حاضر یک فرض مفهومی برای مشخص‌کردن حدّ نهایی فقدان تعینات فیزیکی است.

به عبارت دیگر در خلاء مطلق نه تنها ذرات و میدان‌های بالفعل وجود ندارند، بلکه حتی شرایط فیزیکی لازم برای تعریف یک حالت، تحول یا برهم‌کنش نیز مفروض نیست، بر این اساس عدم فعلیت در اینجا به معنای اثبات فلسفی عدم مطلق نیست، بلکه به معنای فقدان هرگونه تعین فیزیکی بالفعل است.

از سوی دیگر، این نتیجه نباید به این معنا تفسیر شود که خلاء مطلق در نظریه‌های فیزیکی موجود اثباتاً ناممکن است بلکه بطور دقیق‌تر بایستی گفته شود که خلاء مطلق در معنایی که در این پژوهش تعریف شده است، موضوع مستقیم نظریه میدان کوانتومی نیست؛ زیرا نظریه میدان کوانتومی از پیش با یک ساختار فیزیکی، فضای حالت، میدان‌ها و قواعد دینامیکی سروکار دارد، بطوری که درQFT ، خلاء $|0\rangle$یک حالت فیزیکی مشخص، یعنی حالت پایه سامانه است و نماد $|0\rangle$ به معنای انرژی دقیقاً صفر نیست. حتی در نظریه‌های کوانتومی ساده، حالت پایه می‌تواند انرژی ناصفر داشته باشد و در QFT نیز خلاء می‌تواند دارای مقادیر انتظار غیر صفر و ساختارهای فیزیکی قابل بررسی باشد[۱۶]، اما تصور انرژی صفر برای یک میدان از حیث فیزیکی فعلاً محال است، اما میتوان همین معنا را از حیث هستی‌شناختی قابل فرض دانست.

---

13. Hintz, Peter. "The linearized Einstein equations with sources, 94.

۱۴. انیشتین، فیزیک و واقعیت، ۱۱۸.

15. Becker, K., Becker, M., & Schwarz, J. H. *String theory and M-theory*, 456.

16. Fraser, Doreen. "The fate of ‘particles’ in quantum field theories with interactions, 841.

۲/۲. تبیین نسبت میان میدان خلاء کوانتومی با دیگر میدانها

منطبق بر نظریه میدان کوانتومی، خلاء کوانتومی به حالت پایه یک میدان یا مجموعه‌ای از میدان‌های کوانتومی اطلاق می‌شود، نه به نبود خود میدان‌ها؛ بر این اساس، خلاء همچنان واجد ساختار کوانتومی و درجات آزادی میدان است و فقدان آن بیشتر به معنای فقدان برانگیختگی نسبت به حالت پایه است. در چارچوب استاندارد، میدان‌های کوانتومی بر بستر یک ساختار فضا-زمانی تعریف می‌شوند و خواص حالت‌های خلاء نیز می‌تواند به هندسه فضا-زمان وابسته باشد؛ به‌ویژه در فضا-زمان خمیده، الزاماً حالت خلاء یگانه و ممتازی وجود ندارد[۱۷]؛ بنابراین، نسبت خلاء کوانتومی با فضا زمان در نظریه خلاء، در درجه اول نسبت بستر و حالت است، به این معنا که فضا زمان چارچوب هندسی لازم برای تعریف میدان‌ها و حالت‌های به شمار میرود و خلاء، حالت پایه این میدان‌ها در آن چارچوب محسوب می‌شود.

بر این اساس خلأ کوانتومی در این چارچوب منشأ تحقق فضا-زمان نیست و فضا-زمان نیز به معنای علّی، محصول خلاء کوانتومی تلقی نمی‌شود البته مسئله رابطه بنیادی میان فضا-زمان و میدان‌های کوانتومی در نظریه گرانش کوانتومی همچنان باز است[۱۸]، و میتوان نسبت میان آن دو را به گونه‌ای دیگر نیز تفسیر کرد که در بخش صدرایی همین مسئله مورد کنکاش قرار میگیرد.

خلاء الکترومغناطیسی به معنای دقیق خودش، حالت خلاء میدان الکترومغناطیسی است. بنابراین، آن را نباید میدان مستقلی در کنار میدان الکترومغناطیسی دانست. این حالت نیز بر ساختار فضا-زمان تعریف می‌شود و ویژگی‌های آن از دینامیک میدان و ساختار هندسی بستر آن تأثیر می‌پذیرد. در نتیجه، نسبت خلاء الکترومغناطیسی با فضا زمان، مشابه نسبت هر حالت خلاء میدان کوانتومی دیگری با بستر فضا زمانی است. همچنین خلاء الکترومغناطیسی در نظریه استاندارد منشأ پیدایش خود میدان الکترومغناطیسی یا فضا-زمان محسوب نمی‌شود، بلکه وضعیت پایه همان میدان است. بنابراین، از منظر هستی‌شناختی، باید میان خود میدان الکترومغناطیسی و حالت خلاء آن تمایز قائل شد.

خلاء چگالیده را نمی‌توان موجودیتی مستقل در کنار دیگر میدان‌های بنیادی فرض کرد، بلکه بایستی آن را نحوه‌ای خاص از تحقق و فعلیت‌یافتن یک میدان تصور کرد. بر این اساس میدان خلاء کوانتومی از حالت پایه خود به فازی خاص انتقال می‌یابد و کمیتی غیرصفر پیدا کند، در واقع در نسبت میان میدان خلاء کوانتومی با خلاء چگالیده، خلاء کوانتومی به خلاء چگالیده تبدیل نمی‌شود بلکه به معنای گذار همان میدان از یک حالت کوانتومی به حالت یا فازی دیگر است[۱۹].

بنابراین، چگالش در اینجا به معنای پیدایش یک میدان جدید از خلاء پیشین نیست، بلکه به معنای تحقق یک حالت خاص از همان میدان پایه است؛ به‌گونه‌ای که آنچه در مرتبه پیشین بالقوه یا در حالت پایه قرار داشت، در مرتبه بعد به نحوی معین و

17. Hollands, Stefan, and Robert M. Wald. "Quantum fields in curved spacetime, 32.
18. Hollands, Stefan, and Robert M. Wald. "Quantum fields in curved spacetime, 32.
19. Navas, Sea, et al. "Review of particle physics, 110.

بالفعل تحقق می‌یابد. از این منظر، خلاء چگالیده را باید نه موجودی مستقل، بلکه نحوه خاصی از فعلیت یافتن میدان دانست که تحقق آن در بستر ساختار فضا-زمانی صورت می‌پذیرد.

در مقابل، خلاء گرانشی از نظر مفهومی با سه مورد پیشین متفاوت است، زیرا در نسبیت عام گرانش نه یک میدان کوانتومی متعارف بر روی فضا-زمان، بلکه در وهله اول بیان هندسه خود فضا-زمان است. خلاء گرانشی معمولاً به راه‌حل‌هایی از معادلات اینشتین اطلاق می‌شود که در آنها منبع ماده ـ انرژی متعارف صفر است؛ اما این امر به معنای نفی فضا زمان یا لزوماً صفر بودن خمیدگی آن نیست و حتی فضا زمان‌های خلاء می‌توانند ساختار هندسی غیرتخت داشته باشند. بنابراین، برخلاف خلاء کوانتومی که یک حالت میدان است، خلاء گرانشی را باید وضعیتی از هندسه و میدان گرانشی دانست.

در نتیجه، در چارچوب نظریه‌های استاندارد، میان خلاءگرانشی و خلاءکوانتومی رابطه صدور یا تقدم علّی تثبیت شده‌ای وجود ندارد؛ بلکه در نظریه میدان کوانتومی در فضا-زمان خمیده، میدان‌های کوانتومی بر یک فضا-زمان گرانشیِ از پیش فرض شده تعریف می‌شوند، در حالی‌که واکنش متقابل کامل میان میدان‌های کوانتومی و هندسه فضا-زمان مستلزم چارچوبی برای گرانش کوانتومی است که هنوز نظریه نهایی و پذیرفته‌شده‌ای ندارد.

در نتیجه، می‌توان نسبت میان خلاء کوانتومی، خلاء الکترومغناطیسی و خلاء چگالیده را به ترتیب حالت‌های خاص میدان‌های کوانتومی فرض کرد؛ اما خلاءگرانشی به وضعیت هندسی گرانشی فضا-زمان مربوط است. بر این اساس در فیزیک استاندارد نمی‌توان آنها را مراحل متوالی یک فرایند تکوینی دانست و گفت که، برای مثال، خلاء گرانشی به خلاء کوانتومی و سپس خلاءکوانتومی به خلاء چگالیده یا الکترومغناطیسی تبدیل شده است. چنین ترتیب تکوینی، در صورت طرح، باید به عنوان یک فرض هستی‌شناختی فراتر از صورت‌بندی استاندارد معرفی شود که برای این تفسیر هستی شناختی نیازمند میدان خلاء مطلق هستیم.

بر همین اساس یک پرسش اساسی مطرح میشود و آن اینکه آیا می‌توان چنین خلاء مطلقی را دارای واقعیت عینی و به مثابه مرتبه‌ای بنیادی‌تر از میدان‌های فیزیکی موجود فرض کرد، یا آنکه این مفهوم صرفاً یک صورت‌بندی فلسفی فراتر از چارچوب نظریه میدان کوانتومی است؛ که در ادامه با آن خواهیم پرداخت:

۳/۲. تبیین نسبت منطقی میان خلاء مطلق با دیگر میدانهای مفروضه

بدین ترتیب در تبیین میدان بنیادین دو فرض قابل تصور است؛ **فرض اول،** میدان بنیادینی که مصدر و منشأ بقیه میدانها است را میدان خلاء مطلق فرض کنیم نه میدان خلاء کوانتومی، به این معنا که میدان اولیه، میدان خلاء مطلق بوده که با تغییر فاز به میدان ثانویه که میدان خلاء کوانتومی است تحویل شده است و سپس بقیه میدانها به سبب تغییر فاز میدان خلاء کوانتومی تحقق پیدا کردند؛ اما در **فرض دوم،** اینکه میدان خلاء کوانتومی را که میدانی پایه برای دیگر میدانها است را میدان بنیادین تصور کنیم، به این معنا که بقیه میدانها با تغییر فاز همین میدان محقق شدند.

اما پیش از پرداخت به این دو فرضیه، همانطور که بحث شد تفاوت میان خلاء کوانتومی و خلاء مطلق را اینگونه فرض میکنیم که خلاء کوانتومی ، فقدان برخی فعلیت‌ها در عین حفظ ساختار بنیادی و قابلیت‌های فیزیکی است، در حالی که خلاء مطلق، فقدان همه تعینات بالفعل، همراه با فرض امکان یا قابلیت تحقق تعینات بعدی است بطوری که هر چند فاقد صورت و تعین بالفعل است اما در عین حال واجد حیثیتی قابل برای پذیرش تعینات و تحقق میدانها، ذرات و انرژیهای بنیادین است؛ با این مقدمه به تبیین دو فرض مطرح شده از حیث هستی شناختی خواهیم پرداخت:

۱/۳/۲. فرض اول: میدان خلاء مطلق، میدان بنیادین و میدان خلاء کوانتومی ، میدانی ثانویه

بر اساس این فرض که تفسیر هستی‌شناختی از میدان اولیه است؛ اولین میدان بنیادین که منشأ دیگر میدانها است، میدان خلاء مطلق است که به سبب فرایندی ذاتی به میدان خلاء کوانتومی که میدان پایه برای دیگر میدانها است تغییر فاز داده است، اما این تغییر فاز نمیتواند فیزیکی باشد، چرا که هنوز پدیدههای فیزیکی بالفعل نشدند، پس بایستی درون ذاتی باشد.

نکته مهم در این فرض این است که میدان خلاء مطلق بر بستر فضا-زمان شکل نگرفته بلکه فضا-زمان نیز خود میدانی است که بر پایه میدان خلاء کوانتومی محقق شده، پس بر خلاف آنچه در نظریه میدان مطرح است که فضا زمان بستر میدان خلاء کوانتومی بوده، در این فرض بستر خلاء کوانتومی و بقیه میدانها، میدان خلاء مطلق است، چرا که نسبت میان میدان خلاء کوانتومی با دیگر میدانها همچون نسبت قوه و فعل است.

مسئله دیگر اینکه انرژی یا همان فعلیت میدان خلاء مطلق، برابر با صفر است که به محض فعلیت پیدا کردن به نحو درون ذاتی، به میدان خلاء کوانتومی که انرژی ناصفر دارد تحویل می‌شود و بقیه میدانها با تغییر فاز میدان خلاء کوانتومی محقق میشوند که تفاوت میان آنها به میزان فازی است که برخوردار می‌شوند.

- **تحلیل فرض اول:** اگر میدانD واحد F_0 را بعنوان مبدأ هستی‌شناختی تحقق همه میدان‌ها $\{F_1,F_2,...,F_n\}$و تعینات فیزیکی بعدی فرض کنیم، این میدان نمی‌تواند واجد تعینات اختصاصی همان میدان‌های متأخر به نحو بالفعل باشد اما ضرورتاً بایستی همه آن تعینات میدانی بعد از خود را به نحو بالقوه دارا باشد؛ زیرا در غیر این صورت، آن تعینات و میدانها پیش از آنکه بطور مستقل تحقق پیدا کرده باشند، در مبدأ خود به نحو اندماجی بالفعل و موجود بوده‌اند و این محال است که یک میدان واحد در آن واحد دارای تعینات میدانی متعدد باشد، یعنی امکان پذیر نیست که یک میدان در عین اینکه تعین گرانشی دارد، تعین الکترومغناطیس هم داشته باشد؛ بنابراین میدان اولیه بعنوان منشأ میدانهای دیگر نبایستی بنحو بافعل همه تعینات را دارا باشد.

  نکته بعد این که اگر میدان ثانویه (خلاء کوانتومی) را حاصل تغییر فاز یا تعین یافتن میدان اولیه (خلاء مطلق) به نحو درون ذاتی فرض کنیم، در این صورت بایستی میان هویت میدان که بالقوه است و حالت یا فاز میدان که صورت بالفعل شده آن میدان است تمایز گذاشته شود؛ چرا که در نظریه میدان، تغییر فاز به معنای تبدیل یک میدان به میدان دیگری نیست، بلکه به معنای گذار همان میدان از یک وضعیت دینامیکی به وضعیت دیگر است که این تغییر فاز در

میدان خلاء کوانتومی تغییر فار فیزیکی است اما در تحویل خلاء مطلق به خلاء کوانتومی، این تغییر فاز درون ذاتی است.

بر همین اساس، اگر میدان اولیه را مبدأ تحقق حالت ثانویه بدانیم، آنچه در وهله اول بایستی میان آنها متفاوت باشد اصل وجود میدان نیست، بلکه ساختار حالت، میزان فعلیت تعینات و چگالی انرژی متناظر با آنها است. در نظریه میدان کوانتومی، امکان وجود چند حالت خلاء یا حالت‌های متاستابل با چگالی‌های انرژی متفاوت ممکن است، به‌گونه‌ای که یک حالت با انرژی بالاتر می‌تواند به حالت کم انرژی‌تر گذار کند[۲۰]؛ بر همین اساس طبق اصول نظریه میدان، اگر انرژی میدان ثانویه ناصفر و حداقلی بوده باشد، شاید نتوان اثبات کرد که انرژی میدان اولیه صفر بوده؛ اما در مدل حاضر که یک مدل هستی شناختی است، می‌توان صفر بودن انرژی میدان اولیه را به عنوان یک فرض هستی‌شناختی، تعریف‌کننده میدان بنیادین اولیه در نظر گرفت که بر اساس این فرض، میدان اولیه در مرتبه آغازین فاقد تعینات بالفعل و انرژی فیزیکی متناظر با آنها است، اما واجد قابلیت تحقق تعینات میدانی بعدی است؛ سپس با تغییر فاز میدان اولیه به میدان ثانویه، وضعیت میدان ثانویه از حالت انرژی صفر که قوه و عدم فعلیت است به انرژی ناصفر که فعل به شدت ضعیف است تغیر میکند.

بر این اساس اگر بخواهیم یک مدل نظری ارائه کنیم که هم با مبانی نظریه میدان مطابقت معنایی داشته باشد و هم از حیث هستی‌شناختی صدرایی ساختاری منطقی داشته باشد بهتر است رابطه میان میدان خلأ مطلق و میدان خلاء کوانتومی را مبتنی بر افزایش انرژی از صفر به ناصفر فرض نکنیم، بلکه میتوان این تغییر فاز را به گذار از مرتبه فاقد فعلیت تعیینی به مرتبه متعین و بالفعل تعبیر کرد. این صورت‌بندی با ساختار عمومی نظریه‌های گذار فازی و واپاشی خلأ سازگارتر است.

بنابراین، در صورتی که میدان اولیه را منشأ تحقق کثرت میدان‌های متأخر بدانیم، باید آن را از حیث تعینات خاص و بالفعل آن میدانها، فاقد فعلیت تلقی کنیم. با این‌حال، فقدان فعلیت تعینات را نباید با عدم مطلق یکی دانست؛ چرا که در عدم مطلق، هیچ مبنایی برای تبیین امکان تحقق تعینات بعدی وجود ندار؛ ا بر این اساس، میدان اولیه باید واجد حیثی قابلی باشد که تحقق تعینات و صورت‌های بعدی را امکان‌پذیر سازد و بر همین مبنا، می‌توان در این پژوهش «میدان خلاء مطلق» را مرتبه‌ای بنیادی فرض کرد که فاقد تعینات بالفعل میدان‌های متأخر است، اما حیث قابلیت تحقق آنها را در خود دارد. در این چارچوب، «انرژی صفر» نیز نه به عنوان دلیل مستقل فیزیکی بر فقدان تعین، بلکه به عنوان فرض مدل برای بیان فقدان فعلیت اولیه در نظر گرفته می‌شود؛ زیرا مقدار انرژی به تنهایی نمی‌تواند فقدان تمام تعینات را اثبات کند.

20. Coleman, Sidney, and Frank De Luccia. "Gravitational effects on and of vacuum decay, 3305.

۲/۳/۲. میدان خلاء کوانتومی، میدانی بنیادین و منشاء تحقق میدانها ثانویه

همانطور که قبلا بحث شد منظور از خلاء مطلق بیش از اینکه یک واقعیت فیزیکی باشد، یک فرض حدی و هستی‌شناختی است که بر اساس آن هیچ‌گونه میدان، ذره، انرژی، نوسان، درجه آزادی، ساختار فیزیکی یا قانون دینامیکی در آن وجود ندارد، بلکه قوه محض است؛ پس خلاء مطلق را نبایستی یک حالت فیزیکی در کنار سایر حالات میدانی تلقی کرد، بلکه بایستی آن را مفهومی ناظر به نفی مطلق هرگونه فعلیتی توصیف کرد. اما در طرف در مقابل، خلاء کوانتومی کوانتومی یک وضعیت فیزیکی معین در نظریه میدان‌های کوانتومی است که بطور کلی واجد ساختار کوانتومی و ویژگی‌هایی مانند انرژی حالت پایه و نوسانات کوانتومی است؛ و از همین حیث خلاء کوانتومی نه عدم مطلق، بلکه یک حالت پایه فیزیکی حداقلی از سامانه میدان‌ها است.

- **تحلیل فرض دوم:** بر اساس این تمایز که با نگاهی کوانتومی فرض شده، نمی‌توان تحقق خلاءکوانتومی را بطور مستقیم بعنوان یک فرایند فیزیکی ناشی از خلاء مطلق تبیین کرد؛ چرا که از یکسو اگر انرژی خلاء مطلق را صفر فرض کنیم، صفر بودن انرژی یک حالت، فی‌نفسه به معنای بنابراین بودن آن نسبت به خلاء کوانتومی ناصفر نیست، از سوی دیگر اگر خلاء مطلق را فاقد تمام مولفه‌هایی که در میدانهای بعدی محقق است بدانیم در این صورت «گذار فیزیکی» از خلاء مطلق به یک حالت فیزیکی دیگر، از نظر درون نظری بلاموضوع میشود، چرا که هر فرایند فیزیکی، از جمله گذار از یک حالت به حالت دیگر، مستلزم آن است که یک فضای حالت، درجات آزادی و قواعدی برای تعیین تحول وضعیت سیستم وجود داشته باشد، تا بتوان میدانها ثانویه را صورتهای متعین از تغییر وضعیت درجات آزادی موجود در ساختار بنیادی میدان دانست؛ بدین ترتیب، رابطه میان میدان بنیادی و میدان‌های ثانویه را نبایستی به عنواین یک رابطه از سنخ ایجاد و عدم فرض کرد، بلکه بایستی در وهله اول به صورت رابطه‌ای فیزیکی ـ ساختاری و دینامیکی فهم کرد.

بر این اساس بایستی میان دو سئوال بنیادین تفاوت قائل شد، سئوال اول اینکه چگونه می‌توان وجود یک ساختار فیزیکی بنیادی را توضیح داد؟؛ و سئوال دوم اینکه، چگونه از این ساختار بنیادی، میدان‌ها و حالت‌های ثانویه تحقق می‌یابند؟؛ پاسخ به سئوال اول صرفاً از نظریه میدان کوانتومی به دست نمی‌آید و مستلزم اتخاذ یک مبنای هستی‌شناختی یا متافیزیکی مستقل است؛ در حالی سئوال دومی را می‌توان در چارچوب فیزیک میدان‌ها با مفاهیمی چون حالت پایه، درجات آزادی، برانگیختگی و تغییر حالت توضیح داد؛ اما از آنجایی که پاسخ به سئوال دوم نیازمند گزاره‌های پیشینی و فلسفی است که در پاسخ به سئوال اول مطرح میشود، به نظر میرسد ساختار ترسیم شده در سئوال دوم هر چند حیثیتی فیزیکی دارد اما بایستی بن مایه‌ای فلسفی و هستی شناختی داشته باشد.

نتیجه بحث اینکه بر اساس نگاه فیزیکالیستی، اگر خلاء مطلق را فاقد هرگونه تعین فیزیکی در نظر بگیریم، نمی‌توان تحقق خلاءکوانتومی را مستقیماً از خلاء مطلق فرض کرد، بر این اساس بایستی خلاءکوانتومی را به عنوان اولین سطح

از واقعیت فیزیکی تعریف کرد، زیرا که امکان انتساب انرژی، نوسان، درجه آزادی و تحول دینامیکی به آن وجود دارد، بدین ترتیب بر پایه همین سطح بنیادی یعنی میدان خلاء کوانتومی است که تحقق میدان‌های ثانویه معنا پیدا می‌کند. بدین ترتیب، ادعای اساسی این بخش را می‌توان به این نحو صورتبندی کرد: اگر خلاء مطلق بطور دقیق بعنوان فقدان هرگونه تعین و امکان فیزیکی تعریف شود، نمی‌توان پیدایش خلاء کوانتومی را به یک ساز وکار فیزیکی و برآمده از خلاء مطلق نسبت داد؛ بنابراین، هر نظریه‌ای که بخواهد تحقق میدان‌های ثانویه را به صورت فیزیکی تبیین کند، ناگزیر باید یک سطح بنیادی دارای ساختار فیزیکی را مفروض بگیرد و این سطح بنیادین، میدان خلاء کوانتومی است. نتیجه اینکه طبق این مدل سطح بنیادی میدانها، میدان خلاء کوانتومی در نظر گرفته می‌شود و میدان‌های ثانویه به صورت تعین‌ها یا برانگیختگی‌های این سطح بنیادی تبیین می‌گردند.

۳/۳/۲. قیاس میان دو فرضیه: خلاء مطلق، اگر فاقد هرگونه تعین، درجه آزادی و ساختار فیزیکی تعریف شود، نمی‌تواند مبدأ یک گذار فیزیکی از حالتی به حالت دیگر باشد، چرا که در این میدان هیچ فعلیت و ماهیت فیزیکی محقق نیست و همه متغیرها حیثیت بالقوه دارند، بنابراین از حیث فیزیکالیستی فرضی هستی‌شناختی است؛ بر این اساس، خلاء کوانتومی بایستی بنیادی‌ترین واقعیت فیزیکی و مبدأ فیزیکی میدان‌های ثانویه تلقی شود؛ با این‌حال، این محدودیت فیزیکی نافی امکان تبیین هستی‌شناختی خلأ کوانتومی نیست؛ زیرا نظریه میدان، هرچند شرایط و ساختار وجود یک حالت فیزیکی را توصیف می‌کند، صرفاً از طریق توصیف درون‌نظری آن، مبنای هستی‌شناختی اصل تحقق آن را تعیین نمی‌کند. از این حیث، خلاء مطلق می‌تواند نه مبدأ فیزیکی، بلکه مبدأ هستی‌شناختی خلاء کوانتومی تلقی شود. بنابراین، فرض دوم در مقام تبیین فیزیکی و فرض اول در مقام تبیین هستی‌شناختی قابل قبول‌اند و نسبت آنها نسبت تعارض، بلکه نسبت تکمیل دو سطح متفاوت از تبیین است.

اما در اینجا یک نکته‌ای وجود دارد و آن اینکه آیا میدان اولیه به محض تحقق، با تعین میدانهای دیگر محقق شده یا بعد از اینکه تحقق یافته با تغییر فاز به میدانهای دیگر تغییر حالت داده است؟ که بحث شد چون میدان خلاء مطلق در تحویل به میدان خلاء کوانتومی نیازمند تغییر فاز فیزیکی است و میدان خلاء مطلق قوه محض بوده و حالت فیزیکی نداشته که بتوان بواسطه آن تغییر فاز دهد، پس چون تصور گذار خلاء مطلق به خلاء کوانتومی بواسطه تغییر فاز فیزیکی وجود ندارد، تصور اصل خلاء مطلق بعنوان یک واقعیت عینی ممکن نیست؛ اما آیا اگر این تغییر فاز از خلاء مطلق به خلاء کوانتومی را تغییر و تجدد ذاتی خلاء مطلق فرض کنیم، آیا باز هم تصور تحقق عینی و بنیادین بودن خلاء مطلق محال است؟

به نظر می‌رسد با تغییر مبنای گذار از تغییر فاز فیزیکی به تجدد ذاتی، اشکال اول که امکان ندارد خلاء مطلق به میدان خلاء کوانتومی تغییر فاز فیزیکی دهد تا حد زیادی برطرف می‌شود، اما اشکال بنیادی‌تری باقی می‌ماند و آن اینکه باید دقیقاً میان «امکان هستی‌شناختی» و «اثبات عینیت فیزیکی» تفکیک شود، به این معنا که با تغییر ماهیت گذار و فاز، از حیث هستی شناختی تحقق عینی میدان خلاء مطلق و تحویل آن به میدان خلاء کوانتومی وجود دارد اما به نحو تجربی که یک چنین پدیده‌ای

مشاهده یا اثبات شده باشد هنوز وجود ندارد؛ چرا که خلاء مطلق در مقام قوه محض، نمی‌تواند دچار تغییر فاز فیزیکی شود، بلکه تحویل آن به خلاء کوانتومی حاصل یک «تجدد ذاتی» یا «تحقق هستی‌شناختی» است، در این صورت دیگر از خلاء مطلق انتظار نداریم که یک حالت فیزیکی باشد که با تغییر پارامترهای فیزیکی وارد فاز جدیدی شده است و چون توصیفات فیزیکالیستی از یک پدیده بر اساس قوانین فیزیک است و این قوانین در خلاء مطلق بالقوه بودند، نمی‌توان بواسطه این قوانین فیزیکی کیفیت تحویل میدان خلاء مطلق به خلاء کوانتومی را توضیح داد و این جا است که اهمیت تفاسیر متافیزیکی در توسعه نظریات فیزیکی خود را نشان میدهند؛ بر این اساس و در بخش بعد بر اساس مبانی فلسفه صدرایی با تفسیر هستی شناختی میدان خلاء مطلق به اثبات امکان وقوعی میدان خلاء مطلق خواهیم پرداخت.

۲ . تبیین ماهیت خلاء بر اساس مبانی هستی شناختی صدرایی

در این بخش بر اساس مبانی هستی‌شناسی صدرایی به توصیف و تحلیل ذات و ذاتیات خلاء کوانتوم و نسبت آن با هیولای اولی و ماده اولیه کیهانی خواهیم پرداخت، سپس به تبیین نسبت میان مفهوم خلاء از منظر فلسفه صدرایی و نسبت آن با خلاء مطلق و خلاء کوانتومی می‌پردازیم:

۳/۱. تبیین ماهیت خلاء بر اساس مبانی صدرایی

تبیین ماهیت خلاء بایستی از حیث وجود و عدم و قوه و فعل بررسی شود، به این معنا که آیا خلاء، پدیده‌ای معدوم و صرفاً دارای مفهومی ذهنی است، یا اینکه دارای وجودی عینی است که حیثیتی بالقوه دارد و میتواند تحت شرایطی به نحو بالفعل تغییر ساحت دهد؛ اما در ابتداء بایستی خلاء را از دو ساحت «مای شارحه» (حد منطقی و فصل مقوم ماهوی) و «مای حقیقیه» (هویت عینی و حقیقت وجودی خارجی) مورد تحلیل قرار داد.

صدرالمتألهین در توصیف مای شارحه خلاء معتقد است: خلاء، یک موجود مستقل و متحقق در کنار سایر موجودات یا به معنای عدم مطلق نیست؛ بلکه وصفی نسبی و انتزاعی از وضعیتی است که در آن، در محدوده و ظرف معینی، هیچ نوع متغیر و محتوایی تحقق نیافته باشد. بنابراین، تحقق خلاء متوقف بر تصورِ حاوی «ظرفی» است که فقدان محوی (محتوی) نسبت به آن سنجیده می‌شود؛ در نتیجه، خلاء بطور فی‌نفسه موضوع تحقق مستقلی نیست، بلکه به اعتبار نسبت میان حاوی (ظرف)، محوی (محتوی) و مکان قابل تعریف است؛ بر این اساس، خلاء فقدان وطلق وجود نیست، بلکه عبارت است از فقدان محوی (متغیرها) در یک حاوی (ظرف) یا محدوده مکانی معین؛ بدین ترتیب هر جا تحقق محوی در ظرفی منتفی باشد، آن ظرف به اعتبار این نسبت، متصف به خلاء می‌شود، بدون آنکه خود خلاء بعنوان موجودی مستقل در آن تحقق یافته باشد. طبق این فرض، خلاء یک نحوه نسبت و وضعیت وجودیِ ظرف از حیث فقدان محوی است و نه یک حقیقت قائم به ذات؛ بنابراین،

اطلاق خلاء و ملاء تنها در قیاس با حاوی، محوی و مکان معنادار است و نمی‌توان هیچ یک از این مفاهیم را به طور مستقل و مطلق تعریف کرد[۲۱].

بر این اساس خلاء به منزله نیستی مطلق نیست، بلکه خلاء تنها در صورتی لازم می‌آید که محیطی بدون ماده وجود داشته باشد، زیرا خلاء ماهیش، بُعد است نه نیستی محض[۲۲]، پس اگر حاوی (ظرف) موجود و محوی (متغیرها) معدوم باشد، خلاء لازم می‌آید و اگر حاوی موجود باشد و محوی امکان عدم داشته باشد، امکان خلاء لازم می‌آید؛ ولی اگر حاوی و محوی هردو معدوم باشند، خلاء لازم نمی‌آید و از سوی دیگر، اگر حاوی و محوی هر دو امکان عدم داشته باشند، امکان خلاء لازم نمی‌آید[۲۳].

بر این اساس تا به اینجا نشان دادیم که خلاء عبارت است از فقدان محوی (متغیر) در یک حاوی موجود (ظرف)؛ بنابراین، خلاء نه نیستی مطلق است و نه موجودی مستقل، بلکه وصفی نسبی است که در اثر نبودن محتوی در ظرفی که موجود است تحقق می‌یابد. بر این اساس، هرگاه حاوی (ظرف) موجود و محوی (متغیر) معدوم باشد، خلاء بالفعل تحقق دارد؛ و هرگاه حاوی موجود و محوی امکان عدم داشته باشد، امکان تحقق خلاء وجود خواهد داشت، اما در فرضی که حاوی و محوی هر دو معدوم باشند، سخن گفتن از خلاء بی‌معنا است، زیرا برای تحقق خلاء بایستی پیش از هر چیز دیگری، حاوی یا محیطی وجود داشته باشد تا فقدان محوی نسبت به آن قابل انتساب باشد. بنابراین، خلاء در معنای مورد نظر این پژوهش، عدم محض نیست، بلکه عدم نسبی محوی در حاوی موجود است؛ پس، خلاء تنها در چارچوب نسبت میان حاوی و محوی قابل تصور و تعریف است.

با تبیین مفهوم خلاء در مقام مای شارحه نوبت به مای حقیقیه آن میرسد. بر اساس توصیف خلاء در مای شارحه، خلأ را نه تنها نمی‌تواند بعنوان موجودی مستقل و قائم بذات فرض کرد بلکه امکان تعبیر آن به عدم مطلق یکی نیز ممکن نیست؛ بر این اساس خلاء دارای وجود نیست زیرا اگر خلاء را امری وجودی فرض کنیم، با توجه به اینکه قابلیت اندازه‌گیری و انتساب مقدار مکانی دارد، باید آن را از سنخ کمّ یا متصف به کمّ کنیم؛ درحالی‌که تحلیل اقسام کمّ، خواه منفصل و خواه متصل، نشان می‌دهد که خلاء نمی‌تواند واجد وجود مستقل و قائم بذات باشد، اما این به معنای عدم مطلق بودن خلاء نیست، چرا که عدم مطلق اساساً فاقد موضوع و نسبت است، در حالی که خلاء تنها در نسبت با حاوی (ظرف) یا محدوده‌ای موجود و به اعتبار فقدان محوی (محتوی) در آن قابل تصور است[۲۴].

بنابراین هرچند خلاء به منزله عدم مطلق نیست اما به جهت اینکه مبیّن نسبت میان حاوی (ظرف) و محوی (مظروف) است، میتوانند به منزله عدم مضاف و نسبی فرض شود؛ یعنی وضعیتی که در آن، محوی یا ملاء در حاوی معین تحقق نیافته است. بر این اساس خلاء شیئ‌ای موجود در کنار حاوی و محوی نیست، بلکه وصفی نسبی و انتزاعی از حاوی به اعتبار فقدان محوی در آن است. در نتیجه، می‌توان برای خلاء نحوی از تحقق و واقعیت نسبی قائل شد، بدون آنکه برای آن وجودی مستقل و فی‌نفسه

---

[۲۱]. صدرالمتألهین، شرح الهدایه الاثیریه، ۴۱۸.

[۲۲] . صدرالمتألهین، مبداء و معاد، ۱۸۹.

[۲۳] . صدرالمتألهین، مبداء و معاد، ۳۵۹.

[۲۴] . صدرالمتألهین، رساله فی الحدوث، ۲۲۶.

اثبات کرد. بر این اساس، تقابل میان خلاء و ملاء، تقابل میان وجود و عدم نیست، بلکه تقابل میان تحقق محوی و فقدان نسبی محوی در یک حاوی موجود است.

بر اساس توصیفات فوق اگر مصداقی برای خلاء وجود داشته باشد، هیولای اولی است[۲۵]، چرا که اولاً همانطور که خلاء فقدان ملاء دارد، هیولای اولی نیز فقدان فعلیت دارد و ملاء همان فعلیت است، ثانیاً همانطور که خلاء قابلیت تحقق ملاء را دارد، هیولای اولی نیز قابلیت پذیرش فعلیت دارد، بر این اساس وجه اشتراک بنیادی این دو مفهوم در ساختار فقدان فعلیت معین همراه با قابلیت پذیرش تعین است. پس تعبیر خلاء به مثابه فضای خالی را می‌توان، در سطحی فلسفی، به منزله‌ی فقدان صورت و مقدار بالفعل دانست، نه اثبات یک فضای مستقل و قائم بذات که دارای جوهری مستقل باشد، با این حال بایستی توجه کرد که چون بر اساس مبانی صدرایی، هیولای اولی ادنی مرتبه وجودی است[۲۶] و جوهری قائم به جوهر جسمانی است، هیولای اولی عیناً همان خلاء نیست، بلکه خلاء را بایستی مفهومی انتزاعی از بالقوه‌گی هیولای اولی و قابلیت آن فرض کرد، به نحوی که اگر هیولای اولی محقق نمی‌بود، انتزاع خلاء نیز ممکن نبود، بنابراین همانطور که ملاصدرا نیز مطرح کرده اینکه هیولی اولی خلاء فرض شده، کنایه از آن است که این حقیقت، به اقتضای فطرت و سرشت خود، از همه صورت‌ها و مقادیر خالی است و هیچ صورت و اندازه بالفعل ندارد[۲۷].

بر این اساس یک سئوال بنیادین مطرح میشود و آن اینکه، اگر خلاء را در مقام مای شارحه به منزله عدم مضاف و در مقام مای حقیقیه، متناظر با هیولای اولی، یعنی مرتبه‌ای که فاقد تعین بالفعل و واجد قابلیت پذیرش تعینات است فرض کنیم، آیا می‌توان از حیث هستی‌شناختی، میدان خلاء مطلق را یک میدان بنیادین برای تحقق اولین سطح فیزیکی، یعنی میدان خلاء کوانتومی فرض کرد؟، پاسخ به این سئوال بعد از مقدمات ذیل معلوم خواهد شد:

۲/۳. تبیین ماهیت ماده اولیه کیهانی بر اساس ماهیت خلاء و هیولای اولی

با پیش فرض قرار دادن این معنا که خلاء مفهومی انتزاعی از بالقوه‌گی هیولای اولی است، این سئوال مطرح میشود که جایگاه هیولای اولی در ساختار نظام هستی و نسبت آن با عناصر اولیه کیهانی چگونه است. بر اساس نظام تشکیکی وجود و مبتنی بر حمل حقیقت و رقیقت، ادنی مرتبه وجود، هیولای اولی است[۲۸]، چرا که هیولای اولی در نظام صدرایی، اضعف مراتب وجودی و جامع همه نقائص توصیف شده است[۲۹]، بنابراین هیولای اول هر چند به حمل شایع، مرتبه‌ای وجودی است، اما به حمل اولی و در معقولات فلسفی، جوهری جسمانی است که به جهت بالقوه‌گی‌اش دارای جنس است اما از جهت نقصش بدون فصل است؛ چرا که ماده اولیه هر چند اضعف مراتب وجودی است اما در حین تحققش در عین هنوز هیچ کمالی تحصیل نکرده،

---

[۲۵] . صدرالمتألهین، رساله فی الحدوث ،۲۲۶.

[۲۶] . صدرالمتألهین،المشاعر، ۶۸.

[۲۷] . صدرالمتألهین، ترجمه مبداء و معاد ،۱۷.

[۲۸] . صدرالمتألهین، رساله فی الحدوث ، ۳۲.

[۲۹] . صدرالمتألهین، المشاعر، ۶۸.

پس نمی‌توانسته فصل داشته باشد، زیرا فصل هر شئ‌ای موید کمال آن شئ است[۳۰]، بنابراین هیولای اولی به حمل شایع، ادنی مرتبه وجودی و به حمل اولی جوهر جسمانی سافلی است که هر چند به جهت نقص در وجود دارای جنس است اما به همین دلیل، عاری از صورت و فصل است.

البته در تبیین نسبت میان جوهر جسمانی سافل و هیولای اولی بایستی توجه کرد که جوهر جسمانی سافل جوهری مستقل است اما هیولای اولی جوهری مستقل نیست بلکه جوهری است که منضم به جوهر جسمانی سافل است به نحوی که امکان استعدادی برای جوهر جسمانی سافل و امکان وقوعی برای تحویل جوهر جسمانی سافل به جوهر متوسط است، چرا که هیولی برای جوهر جسمانی سافل از آن حیث که بالقوه است ایجاد فعلیت میکند و از آن حیث که بالفعل است قابلیت هرنوع صورت جرمی را فراهم میکند[۳۱]، پس هیولای اولی از حیث معقولات ثانی فلسفی، تابع جوهر جسمانی سافل است و با آن وحدت در جنس دارد، بر این اساس هیولی، جوهری مستقل از جوهر جسمانی نیست[۳۲].

بر این اساس یک سئوال بنیادین مطرح میشود و آن اینکه، آیا جوهر جسمانی سافل که با جوهر هیولای اولی در وحدت است، در حین تحققش در عین قوه محض بوده و هیچگونه صورتی نداشته، یا اینکه در حین تحققش در عین متصف به نوعی صورت جسمانی و نوعیه بوده است؟

طبق مبانی صدرایی به نظر می‌رسد که جوهر جسمانی سافل (ماده اولیه) در حین تحققش در خارج، در ابتداء هیچ گونه عرضی و صورتی نداشته باشد و قابل تقسیم هم نبوده نباشد[۳۳]، چرا که صورت عبارت است از فعلیت و فعلیت جواهر جسمانی جز به سبب حرکت جوهری محقق نمی‌شود، پس اگر بگوئیم که ماده اولیه کیهانی که در مقام معقول فلسفی همان جوهر جسمانی سافل است در حین تحقق عینیش دارای فصل یا صورتی بوده، این به این معنا است که بگوئیم، این جوهر جسمانی قبل از آنکه در عین محقق شده باشد به سبب حرکت جوهریش بالفعل شده باشد در صورتی که طبق مبانی صدرایی، اساساً تا چیزی در عین محقق نشود هیچ صورت یا فعلیتی از آن صادر نمی‌شود[۳۴]، پس جوهر جسمانی بعد از آنکه محقق شده بواسطه حرکت جوهریش از مرتبه قوه به فعل خروج کرده است، و این بدین معنا است که جوهر جسمانی سافل به محض تحققش در عین، به سبب اینکه ادنی مرتبه وجودی است، متصف به جنس بوده، و از آن حیث که حیثیت بالقوه‌گی و امکان استعدادی داشته با جوهر هیولای اولی در اتحاد بوده، اما از آن حیث که به سبب حرکت درون ذاتیش بالفعل نشده، یک جوهر جسمانی بدون فصل و تعین صوری است؛ البته همانطور که درادامه نشان خواهیم داد، هیولای اولی یک جوهر جسمانی منضم شده به جوهر جسمانی سافل است و مستقل از آن تحقق ندارد، بر همین اساس هر چند ماده اولیه متعین در جوهر جسمانی بوده، ولی تعین صوری نداشته و تنها صورتی که برای آن میتوان فرض کرد، قوه‌گی هیولای اولی متحد با جوهر جسمانی آن است.

---

[۳۰] . صدرالمتألهین، اسفار اربعه، ۲۱۰/۱.

[۳۱] . صدرالمتألهین، اسفار اربعه، ۴۳۵/۲.

[۳۲] . صدرالمتألهین، اسفار اربعه، ۲/ ۴۴۰.

[۳۳] . صدرالمتألهین، اسفار اربعه، ۱۹۳/۱.

[۳۴] . صدرالمتألهین، اسفار اربعه، ۸۳۲/۱.

بر این اساس یک سئوالی مطرح میشود و آن اینکه آیا این امکان وجود دارد که یک جوهر جسمانی در خارج تحقق داشته باشد اما فعلیت و صورت نداشته باشد؟ بر اساس مبانی صدرایی، قوه و فعل تحلیلی عقلی از مرتبه وجودی موجود عینی است و این تحلیل زمانی واقع میشود که یک مرتبه وجودی نسبت مرتبه وجودی بعدی لحاظ شود؛ بر همین اساس میتوان قوه فعلیه را گاهی مبدأ وجود و گاهی مبدأ حرکت فرض کرد[۳۵]، چرا که فرق ما بین قوه و فعل، همچون نسبت میان مجمل و مفصل است[۳۶]، بر این اساس هر چند فعل و قوه دو امر متقابل با یکدیگرند[۳۷]، اما این تقابل و دوئیت صورتی ذهنی است، چرا که شئ دارای قوه و فعل، شئ‌ای بالفعل است که در عالم خارج به نحوه خاصی از وجود تحقق عینی دارد که مرتبه کنونی وجودیش، قوه برای مرتبه بعد وجودی است.

بر همین اساس وقتی گفته میشود، هیولای اولی قوه است به قوه بودن به معنای عدم نیست، چرا ملاصدرا هیولای اولی را ادنی مرتبه وجودی میداند، پس به نوعی صورت دارد اما به دلیل ضعف در وجودی این صورت به شدت مبهم است[۳۸]، بر همین اساس بدلیل اتحاد جوهر جسمانی با هیولای اولی، آن صورت بنیادین و جسمیه‌ای که فصل و فعلیت جوهر جسمانی سافل اولیه بشمار میرود، حیثیت بالقوه‌گی هیولای اولی است و این هیولای اولی در حد ذات خود هر چند امری عقلی است[۳۹]، اما غیر از جوهر جسمانی نیست و تنها در تحلیل عقلی است که از جوهر جسمانی منفک میشود، چرا که هیچ نوعی از انواع جوهرها متجزی نیستند[۴۰].

بر این اساس بنظر میرسد بتوان ماده اولیه کیهانی را جوهر جسمانی فرض کرد که هیچ گونه تعینی در هیچ یک از انواع صور جسمیه و نوعیه نداشته، بر این اساس هر چند تصور فعلیت از آن نمی‌شود اما همین قابلیت بالفعل شدن، برای تحققش در عین کفایت می‌کرده است، و این توصیف هستی‌شناسانه از ماده اولیه دقیقاً مترادف با معنای میدان خلاء مطلق است که پیش از این توصیف شد؛ بنابراین مبانی صدرایی وجود هستی‌شناختی میدان خلاء مطلق را بعنوان یک میدان بنیادین تائید میکند.

با این پیش فرض سئوال بنیادین دیگری مطرح میشود و آن اینکه اگر ماده اولیه را میدان خلاء مطلق فرض کنیم، این ماده اولیه یا همان جوهر جسمانی سافل چگونه به هیولای ثانویه یا میدان خلاء کوانتومی تحویل میشود؟

بر اساس مبانی صدرایی، هر جوهر جسمانی برای بقاء نیازمند به تکامل است و تکامل جز به سبب خروج از قوه به فعل امکان-پذیر نیست و خروج از قوه به فعل عبارت است از حرکت، بنابراین جوهر جسمانی سافل یا همان میدان خلاء مطلق، ذاتاً دارای

---

[۳۵] . صدرالمتألهین، شواهد الربوبیه، ۱۳۸.

[۳۶] . صدرالمتألهین، شواهد الربوبیه، ۴۴۹.

[۳۷] . صدرالمتألهین، شواهد الربوبیه، ۱۳۹.

[۳۸] . صدرالمتألهین، اسفار اربعه، ۴۲۰/۲.

[۳۹] . صدرالمتألهین، اسفار اربعه، ۳۸۹/۲.

[۴۰] . صدرالمتألهین، اسفار اربعه، ۲/ ۳۱۶.

حرکت است و همین حرکت است که موجب فعلیت و تحقق آن در عین شده است[۴۱]، اما این حرکت نمی‌تواند از سنخ حرکت عرضی باشد، چرا که تا چیزی ذاتاً متحرک نباشد، امکان حرکت آن در عرض ممکن نیست[۴۲].

بنابراین در فرآیند تحویل جوهر جسمانی سافل بواسطه هیولای اولی و حرکت ذاتیش به جوهر جسمانی دارای هیولای ثانی، اینطور نیست که هیولای اولی به هیولای ثانویه تبدیل شود و هیولای اولی نابود شود[۴۳]، بلکه هیولای اولی متناسب با قابلیتش به هیولای ثانی تغییر وضعیت می‌دهد و همین هیولای ثانی که نسبت به هیولای اولی حیثیت فعلیت پیدا کرده برای مرتبه بعدی حیثیت قوه می‌یابد؛ پس هیولای اولی بعنوان امکان استعدادی برای جوهر جسمانی همواره در اتحاد با جوهر جسمانی است؛ در این صورت در تحویل هیولای اولی به هیولای ثانی، تغییر فیزیکی رخ نمی‌دهد بلکه تجددی ذاتی حاصل میشود که این معنا را همانطور که قبلا بحث کردیم میتوانیم در نسبت میان میدان خلاء مطلق با میدان خلاء کوانتومی صادق دانست.

بر همین اساس ملاصدرا معتقد است برخی فرض کردند که که قبل از عالم، خلاء مطلق و غیر متناهی و یا ظلمت مطلق و یا هاویه بوده است[۴۴] به این معنا که نظام مادی از عدم مطلق محقق شده، اما آنچه از برخی فیلسوفان پیشین نقل شده است که مبدأ نخستین همه اشیاء، ظلمت یا هاویه است، و برخی نیز آن را به خلاء نامتناهی تفسیر کرده‌اند، شاید از شمار رمزها و تعبیرات مجازی آنان باشد؛ به این معنا که مراد آنان از «مبدأ»، مبدأ قابلی و پذیرنده باشد، نه مبدأ فاعلی؛ و مراد از «همه اشیاء» نیز همه موجودات کَون و فساد باشد. در این صورت، «ظلمت» و «هاویه» به «هیولی اولی» تأویل می‌شوند؛ اما اینکه هیولی اولی را «فضاء و خلأ» می‌نامند، کنایه از آن است که این حقیقت، به اقتضای فطرت و سرشت خود، از همه صورت‌ها و مقادیر خالی است و هیچ صورت و اندازه بالفعلی ندارد، و اینکه آن را «غیرمتناهی» می‌دانند، اشاره به قابلیت نامحدود آن برای پذیرش صورت‌ها و هیئت‌های گوناگون و بی‌شمار است[۴۵]، بنابراین خلاء به معنای امری که فاقد هرگونه شأن وجودی باشد نیست، بلکه مرتبه‌ای است که در آن هیچ صورت، مقدار یا تعین بالفعل معین تحقق نیافته است که در تفسیر فلسفی، این ویژگی به هیولی اولی نزدیک می‌شود؛ زیرا هیولی اولی به خودی خود فاقد صورت و مقدار بالفعل است و تحقق آن صرفاً در نسبت با صور و تعیناتی معنا می‌یابد که می‌پذیرد.

---

[۴۱] . صدرالمتألهین، شواهد الربوبیه، ۱۴۳.

[۴۲] . صدرالمتألهین ، اسفار اربعه، ۸۸۶/۱.

[۴۳] . صدرالمتألهین اسفار اربعه، ۲/ ۵۰۵.

[۴۴] . صدرالمتألهین، شواهد الربوبیه، ۱۵۲.

[۴۵] . صدرالمتألهین، مبداء و معاد، ۱۸.

- **بحث و نتیجه‌گیری**

پژوهش حاضر با طرح مسئله بنیادین جایگاه هستی‌شناختی خلاءکوانتومی و امکان تبیین آن بر اساس مبانی فلسفه صدرایی، میان خلاء به مثابه حالت فیزیکی و خلاء به مثابه مرتبه‌ای هستی‌شناختی تمایز نهاد و نشان داد که برای تبیین دقیق میدان اولیه به عنوان سطح بنیادین میدانها ومتغیرهای کیهانی نمی‌توان تنها به نتایج ریاضیاتی و فیزیکی اکتفاء کرد، چرا که سطح بنیادین میدانها عاری از هرگونه واقعیت فیزیکی و قوانین فیزیکالیستی بوده به همین دلیل این سطح بنیادین را نمی‌توان با قوانین فیزیکی توضیح داد، پس نیاز به تفاسیر هستی‌شناختی دقیق و البته منطبق با نتایج تجربی است.

بر همین اساس در این پژوهش نشان دادیم که میدان خلاء کوانتومی با انرژی ناصفر و تعینات فیزیکی را نبایستی به عنوان میدان پایه، و سطح بنیادین دیگر میدانها فرض کرد، چرا که میدان اولیه بایستی از هرگونه تعین فیزیکی عاری باشد تا بتواند بعنوان میدان پایه، سطح بنیادین دیگر میدانها باشد، بر همین اساس طی یک تفسیر هستی‌شناختی، میدان خلاء کوانتومی را بعنوان میدان بنیادین پیشنهاد دادیم به نحو که میدان اولیه و بنیادین میدان خلاء مطلق بوده که فاقد هرگونه فعلیت بوده، که در طرف مقابل این اشکال مطرح شد که میدان خلاء کوانتومی بعنوان میدان پایه با تغییر فاز فیزیکی به دیگر میدانها تحویل شده و بر همین اساس چون میدان خلاء مطلق عاری از واقعیت فیزیکی فرض شده امکان تغییر فاز آن و تبدیلش به میدان خلاء کوانتومی وجود ندارد که برای حال این مسئله نشان دادیم که در تحویل میدان خلاء مطلق به میدان خلاء کوانتومی تغییر فازی که صورت گرفته درون ذاتی بوده نه فیزیکی و اثبات آن را بر اساس مبانی صدرایی به این نحو ارائه دادیم که:

بر اساس مبانی صدرایی، ماده اولیه کیهانی به حمل شایع، ادنی مرتبه وجود است و به حمل اولی در مقام معقولات ثانی فلسفی، جوهر جسمانی سافل است و در مقام معقولات منطقی، صرفاً دارای جنس است و فصل ندارد، چرا که جوهر جسمانی سافل، فصل و فعلیتش را به سبب حرکت جوهریش تحصیل می‌کند و جوهر جسمانی تا قبل از تحققش و حین تحققش در عین، هیچ فعلیتی نداشته زیرا هنوز حرکت درون ذاتیش فعالی نشده که به سبب آن صورتی را تحصیل و دارای صورتی معین شود. این جوهر جسمانی دارای یک امکان استعدادی برای تحصیل فعلیت دارد که هیولای اولی بعنوان جوهر متحد با جوهر جسمانی است و فعلیت اولیه جوهر جسمانی برای تحقق همین هیولای اولی است که برای جوهر جسمانی بعنوان یک صورت مبهم تعریف میشود؛ ملاصدرا این جوهر جسمانی مبهم و بالقوه را خلاء توصیف کرده که مطابقت معنایی با میدان خلاء مطلق دارد، پس میدان خلاء مطلق به معنا عدم مطلق نیست بلکه عدم مضاف که به سبب حرکت درون ذاتیش و با خروج از قوه به فعل به میدان خلاء کوانتومی تحویل میشود.

- **منابع**

١. صدرالمتألهین، محمد قوام.١٣٨٠ش. ترجمه مبداء و معاد .دانشگاه قم. انتشارات اشراق.

٢. صدرالمتألهین، محمد قوام.١٣٧٨ش. رساله في الحدوث (حدوث العالم). بنیاد حکمت اسلامی صدرا.

٣. صدرالمتألهین، محمد قوام.١٤٢٢ق. شرح الهدایه الاثیریه. مؤسسة التاریخ العربي.

٤. صدرالمتألهین، محمد قوام . ١٣٩٢ش. اسفار اربعه. ترجمه و تحقیق: محمد خواجوی. نشر مولی. تهران. چاپ اول.

٥. صدرالمتألهین، محمد قوام . ١٤٣٤ق، المشاعر. ترجمه و تحقیق: غلامحسین آهنی. تهران. نشر مولی. چاپ اول.

٦. صدرالمتألهین، محمد قوام .١٣٩١ش. شواهد الربوبیه. ترجمه: جواد مصلح، تهران. نشر سروش. چاپ ششم.

7. Adlam, Emily. *"Quantum field theory and the limits of reductionism."* Synthese 204, no. 3 (2024): 80. https :// doi.org/10.1007/s11229-024-04734-5.
8. Becker, K., Becker, M., & Schwarz, J. H. *String theory and M-theory: A modern introduction.* (2007). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511816086.
9. Bachu, Brad. *"Spontaneous symmetry breaking from an on-shell perspective."* Journal of High Energy Physics 2024, no. 2 (2024): 98. https://doi.org/10.1007/JHEP02(2024)098.
10. Coleman, Sidney, and Frank De Luccia. *"Gravitational effects on and of vacuum decay."* Physical Review D 21, no. 12 (1980): 3305. https://doi.org/10.1103/PhysRevD.21.3305 .
11. Comay, E. *"Different Categories of Quantum Fields."* Open Access Library Journal 6 (2019): e5802. https://doi.org/10.4236/oalib.1105802.
12. Crivellin, Andreas, and Bruce Mellado. *"Anomalies in particle physics and their implications for physics beyond the standard model."* Nature Reviews Physics 6, no. 5 (2024): 294-309.DOI: 10.1038/s42254-024-00703-6.
13. Davies, P. C. W. *"Quantum vacuum noise in physics and cosmology."* Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science 11, no. 3 (2001): 539-547. DOI: 10.1063/1.1378796.
14. Feynman, R. P. *Quantum electrodynamics*. Hachette UK. (1998). Princeton University Press.
15. Fraser, Doreen. *"The fate of 'particles' in quantum field theories with interactions."* Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics 39, no. 4 (2008): 841-859.
16. Hintz, Peter. *"The linearized Einstein equations with sources: P. Hintz."* Letters in Mathematical Physics 114, no. 4 (2024): 94. https://doi.org/10.1007/s11005-024-01841-9.
17. Hollands, Stefan, and Robert M. Wald. *"Quantum fields in curved spacetime."* Physics Reports 574 (2015):1-35.https://doi.org/10.1007/s10714-014-1700-8.
18. Navas, Sea, C. Amsler, Th Gutsche, C. Hanhart, C. Lourenço, A. Masoni, M. Mikhasenko et al. *"Review of particle physics."* Physical Review D 110, no. 3 (2024). https://doi.org/ 10.1103 /PhysRevD.110.030001.
19. Peskin, Michael E. *An Introduction to quantum field theory*. CRC press, (2018).
20. Schwartz. Matthew, D. (2014). *"Quantum Field Theory and the Standard Model"*. Cambridge University Press.
21. Umezawa, Hiroomi, and Susumu Kamefuchi. "*The vacuum in quantum electrodynamics."* Progress of Theoretical Physics 6, no. 4 (1951): 543-558. https://doi.org/10.1143/PTP.6.4.543.