متافیزیک (مجله علمی ـ پژوهشی)
دانشکده ادبیات و علوم انسانی - دانشگاه اصفهان
سال پنجاهم، دورهٔ جدید، سال ششم
شماره ۱۸، پائیز و زمستان ۱۳۹۳، ص ۷۶- ۶۱

بررسی رابطهٔ فیزیک و متافیزیک در زمینهٔ مسألهٔ واقعیت فضا و زمان

علیرضا منصوری *

چکیده

هدف ما در مقالهٔ حاضر توضیح چگونگی تأثیر متقابل علم و متافیزیک در بحث فضا و زمان است. خصوصاً بر این نکته تأکید خواهیم داشت که، بر خلاف تصور رایج، تحولات در نظریه‌های علمی و فیزیکی می‌تواند در اتخاذ موضع فلسفی و متافیزیکی ما در قبال واقعیت فضا و زمان تأثیرگذار باشد. به این منظور، ضمن بررسی براهین سنتی جوهرگرایان و رابطه‌گرایان دربارهٔ فضا و زمان، که خصوصاً در مکاتبات لایبنیتز و کلارک مطرح شده است، تأثیر متقابل علم و متافیزیک را با توجه به زمینه‌های نظری جدید، مانند اتخاذ ساختار نونیوتنی یا نظریهٔ میدان و نسبیت خاص و عام، نشان خواهیم داد و در پایان به این دیدگاه نزدیک خواهیم شد که با در نظر گرفتن نظریه‌های علمی جدید، مثل نظریهٔ نسبیت عام اینشتین، دیدگاه جوهرگرایان در مورد فضا و زمان در شرایط فعلی قابل دفاع‌تر به‌نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی

فیزیک و متافیزیک، جوهرگرایی، رابطه‌گرایی، فضا و زمان

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* استادیار فلسفهٔ علم پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی؛ ایمیل: mansouri@ihcs.ac.ir

تاریخ وصول:۱۳۹۲/۹/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۳/۱۲

۱- مقدمه

ریشهٔ مسائل اصیل فلسفی خارج از فلسفه است و معمولاً فلسفه‌هایی که ارتباط خود با این ریشه‌هارا از دست دهند محکوم به زوال هستند؛ مقصود از «خارج فلسفه» در این‌جا می‌تواند علم و دین، سیاست و سایر امور اجتماعی باشد.[۱] از طرفی، ریشهٔ بسیاری از مسائل علمی مهم در متافیزیک است و به این ترتیب متافیزیک را می‌توان چارچوبی برای علم دانست- البته نه به معنای دکارتی یا کانتی که یکی را یقینی قلمداد می‌کند تا دیگری را بر اساس آن بسازد، بلکه به این معنا که در تعامل این دو حوزه از معرفت و با در نظر گرفتن نتایج تجربی، هر یک می‌تواند دچار تغییر شود.[۲] البته، در مقایسه با علم،ارتباط متافیزیک با تجربه غیرمستقیم‌تر است. اگر چارچوب‌های متافیزیکی تعابیری را برای دو نظریهٔ رقیب ارایه کنند که یکی از این نظریه‌ها در مصاف تجربه کنار گذاشته شود، متافیزیک پشتوانهٔ آن نیز قدرت تبیینی خود را نسبت به مدل متافیزیکی رقیب از دست خواهد داد و حداقل به‌صورت موقت کنار گذاشته خواهد شد. با این مقدمه، در این مقاله قصد داریم به بررسی یکی از مسائل مهم متافیزیک فضا و زمان و تأثیر تحولات فیزیک بر این بحث بپردازیم.

مسألهٔ «واقعیت فضا و زمان» یکی از مسائل پرچالش و مناقشه‌خیز در حوزهٔ هستی‌شناسی فلسفهٔ فیزیک و فلسفهٔ فضا و زمان است که می‌توان آن را در پرتو دستاوردهای جدید در فیزیک مانند نظریه‌های میدان و نسبیت مورد بررسی مجدد قرار داد. البته ممکن است برخی آن را از جملهٔ شبه‌مسائلی بدانند که باید کنار گذاشته شود، ولی درهم‌تنیدگی این مسأله با مسائل و ایده‌های دیگر فلسفی در حوزهٔ فلسفهٔ فیزیک چندان زیاد است که نمی‌توان نسبت به آن بی‌توجه بود.

پاسخ‌های داده شده به این مسأله را می‌توان در قالب دو گروه عمده تقسیم‌بندی کرد. دستهٔ اول جوهرگرایان هستند که معتقدند اشیاء مادّی می‌توانند وجود مستقلی داشته باشند. در برخی از این نظریه‌ها فضا و زمان محملی است برای دیگر خواص فیزیکی و در برخی نظریه‌پردازی‌های دیگر فضا و زمان مثل ظرفی تلقی می‌شوند که حاوی اشیااند. در مقابل، گروه دوم یعنی رابطه‌گرایان، فضا و زمان را صرفاً روابطی می‌دانند که بین اشیا برقرارند که هر چند می‌توان خود این روابط را واقعی انگاشت ولی اعتقاد به وجود واقعی خود آن‌ها، به‌عنوان موجوداتی مستقل، ناشی از نوعی خطای خلط مقوله و کاربرد بد و کژتابی زبان است.

هر چند این بحث را از نظر تاریخی می‌توان تا زمان فلاسفهٔ طبیعی باستان نیز دنبال کرد، با وجود این صورت مسأله، در مقایسه با امروز، چندان صریح نبوده بلکه به‌تدریج دقیق شده است. افلاطون در رسالهٔ *تیمائوس* معتقد بود[۳] که زمان وجود واقعی دارد و همراه جهان خلق شده و با فنای آن از بین می رود. ارسطو زمان را نتیجهٔ حرکت دورانی و مستمر فلک اول می‌دانست و از آنجا که زمان را مقدار حرکت تعریف می‌کرد معتقد بود فقط بعد از تشخیص قبل و بعد در حرکت است که می‌توانیم بگوییم زمان سپری شده است. از این سخنان نمی‌توان مطمئن بود که آیا بحث ارسطو در مورد حرکت مستلزم این است که فضا و زمان را صرفاً روابط بین اشیاء در نظر بگیریم یا خیر. اکثر فلاسفهٔ مسلمان نیز به شیوهٔ ارسطو فکر می‌کردند لیکن، برخی متکلمین، زمان را امری موهوم می‌پنداشتند. ملاصدرا معتقد بود زمان وجودی واقعی داردو برای آن دلایلی نیز ارایه می‌کرد.[۴]

به دکارت که می‌رسیم مسأله روشن‌تر می‌شود. وی درکتاب *اصول فلسفه*، ماهیت ماده را بُعد می‌داند و معتقد است که ماهیت فضا را نیز همین بعد می‌سازد و بنابراین نتیجه می‌گیرد که فضا و ماده یک چیزند. بر این اساس،خلاء ممکن نیست زیرا اگر هر ناحیه از فضا در واقع ناحیه‌ای از ماده باشد در این‌صورت فضایی بدون ماده و مستقل از آن نخواهیم داشت.[۵]

نقطهٔ اوج بحث راجع به واقعیت فضا و زمان، که ساختار کلی آن کم و بیش با همان تعابیر و اصطلاحات همچنان ادامه دارد، در مکاتبات لایب‌نیتز و کلارک است که دومی در واقع نمایندهٔ دیدگاه نیوتن است. نیوتن که بیشتر از منظر تبیین آثار مربوط به اینرسی آراء رابطه‌گرایان را مورد ارزیابی و نقد قرار می‌داد، معتقد بود اتکاء صرف به تغییرات نسبی اشیاء و اجسام از عهدهٔ تبیین آثار دینامیکی قابل مشاهده‌ای مثل شتاب مطلق بر نمی‌آید و بر همین اساس معرفی هویات مستقلی به اسم فضا و زمان گریزناپذیر است. ماخ سعی کرد با گفتن این‌که اینرسی مذکور ناشی از روابطی است که اشیاء اطراف ما با ستارگان ثوابت، که در فاصلهٔ دوری از ما واقع‌اند، دارند پاسخی رابطه‌گرایانه برای انتقاد نیوتن ارایه کند.[۶] ظهور نظریهٔ نسبیت عام موجب طرح این پرسش شد که آیا این نظریه با آن‌چه ماخ می‌گوید سازگار است یا خیر. چون پاسخ نسبیت عام منفی است، و به‌علاوه معادلهٔ اینشتین متضمن تأثیر متقابل جرم و ساختار فضا و زمان است، به‌نظر می‌رسد که جوهرگرایان هنوز دست‌بالا را در این منازعه دارند.[۷]

در بین رابطه‌گرایان،لایبنیتز استدلال‌های مهم متافیزیکی ارایه کرده بود دایر بر این‌که فرض وجود مستقل فضا و زمان از نظر متافیزیکی فرض خوبی نیست زیرا منجر به وضعیت‌هایی خواهد شد که از نظر«هستی‌شناسانه» مجزا به‌نظر می‌رسند درحالی‌که از نظر «مشاهدتی» از هم قابل تمایز نیستند. این برهان‌ها وضعیت‌هایی را در نظر می‌گیرد که فضا و زمان مطلق نیوتنی این امکان را فراهم می‌آورد که جهان‌هایی وجود داشته باشند که نسبت به جهان فعلی کنونی در فاصلهٔ متفاوت فضا و زمانی قرار دارند، یا با سرعت متفاوتی نسبت به آن در حال حرکت هستند، بدون این‌که از نظر مشاهدتی تفاوتی با جهان ما داشته باشند.[۸]

هر دو استدلال با طرح این پرسش شروع می‌شود که اگر فضا واقعاً مطلق بود، جهان چگونه می‌بود؟ اولی می‌گوید در این‌صورت جهان در مکانی غیر از مکان کنونی‌اش نسبت به آن فضای مطلق می‌بود. برهان دوم نیز این امکان را طرح می‌کند که می‌شد جهان با سرعتی متفاوت از سرعت کنونی‌اش نسبت به آن فضای مطلق در حرکت باشد. لایب‌نیتز معتقد است که این هر دو امکان موجب بروز وضعیت‌های غیرقابل قبولی می‌شود.[۹] نکته‌ای که در خصوص این دو برهان باید در نظر داشت این است که اولاً نباید این دو برهان را معادل دانست، چون بر اساس اصول متفاوتی عمل می‌کنند. به‌علاوه باید توجه داشت که تنها در دومی است که با وضعیت‌های از نظر مشاهدتی تمایزناپذیر مواجه خواهیم شد. همچنین دلیلی ندارد خود را محدود به روابطی کنیم که لایبنیتز در صورتبندی‌های استدلالی خود بیان کرده است. اگر محدودیت اخیر را کنار بگذاریم ارزیابی قوت استدلال‌های لایبنیتز وضعیت متفاوتی پیدا خواهد کرد. مثلاً اگر رابطه‌گرایی را در زمینهٔ نسبیت‌خاص طرح کنیم، دیگر برخی از انتقاداتی که به رابطه‌گرایی لایبنیتز ممکن بود وارد باشد در زمینهٔ جدید قوت خود را از دست می‌دهد. لذا، در ارزیابی رابطه‌گرایی باید انواع نسخه‌های ممکن و قابل ارایه از آن را، در زمینه‌های نظری جدید، در نظر داشته باشیم.

علاوه بر آن‌چه گفته شد، موضع ما در قبال وضعیت خلاء بر مسائلی که در اینجا قصد تحلیل آن‌ها را داریم تأثیر می‌گذارد. دکارت معتقد بود رابطه‌گرایان باید به اصلی °یعنی فرض وجود ملاء- پایبند باشند؛ یعنی برای اینکه دو شیء دور از هم رابطه‌ای باهم داشته باشند باید شیء ممتدی بین آن‌ها را پر کند. مطابق فلسفهٔ دکارت دو شیء A و B تنها در صورتی می‌توانند پنج متر از هم فاصله داشته باشند که یک شیء ممتد پنج متری بین آن‌ها را پر کرده باشد. اما توضیح خواهیم داد که رابطه‌گرایان برای اعتقاد به وجود رابطهٔ فضایی بین دو شیء لازم نیست خود را، به‌صورت پیشینی، ملزم به پذیرش فرض ملاء بدانند چون برای آنها آن‌چه اهمیت دارد رابطهٔ فضایی است، نه بحث در باب وجود یا عدم خلاء که بخواهیم در مورد چیستی آن بحث کنیم. ما ابتدا بحث خود را با فرض«هستی‌شناسی ذرات» پیش‌می‌بریم و پس از آن به «هستی‌شناسی میدانی»، به‌عنوان مصداقی از ملاء، می‌پردازیم. پس از آنکه در بخش بعد برهان سطل نیوتن و ارزیابی پاسخ‌های رابطه‌گرایان را ارایه کردیم، در بخش سوم به براهین لایبنیتز علیه جوهرگرایان می‌پردازیم و دو استدلال وی را مورد بررسی و تحلیل قرار خواهیم داد. در بخش پنجم توضیح خواهیم داد که نسبیت خاص چگونه بر این بحث تأثیر می‌گذارد و در بخش ششم به نتایج هستی‌شناسی میدانی و نسبیت عام برای بحث حاضر خواهیم پرداخت. در این بررسی‌ها غرض اصلی این است که چگونگی ارتباط و تعامل متافیزیک و نظریه‌های علمی را در مورد بحث واقعیت فضا و زمان توضیح دهیم.

۲- استدلال جوهرگرایان

تا قبل از نیوتن، برهان‌های ارایه شده در دفاع از جوهرگرایی فلسفی بودند اما نیوتن با ابتکار نظری جدیدی که در این زمینه به خرج داد فضای بحث را تا حد زیادی تغییر داد. این استدلال‌ها متضمن این اندیشه بودند که برای حل و فصل مسائل هستی‌شناسانه اتکا به دانش عرفی درست نیست، یا حداقل کفایت نمی‌کند، بلکه در این زمینه باید از بهترین نظریه‌های علمی موجود کمک بگیریم. وی در بخش هشتم اسکولیومِ[۱۰] کتاب *اصول* خود[۱۱] دو آزمایش طرح می‌کند که هدف آن‌ها وارد کردن ملاحظات و نتایج فیزیکی و تجربی به بحث هستی‌شناسی فضا و زمان است. در آزمایش اول، که به آزمایش سطل نیوتن شهرت دارد، هدف تبیین این مشاهده است که چرا سطح آب در سطل چرخان از محور مرکزی دور می‌شود. بر اساس تحلیل نیوتن، این اثر دینامیکی را نمی‌توان ناشی از حرکت نسبی سطل و آب دانست و باید آن را نتیجهٔ حرکت نسبی آب نسبت به فضای مطلق دانست.[۱۲]

آزمایش دوم که یک آزمایش فکری است نیز همین نتیجه را در بر دارد. در این آزمایش، دو گلوله توسط ریسمانی به هم بسته شده‌اند و فرض این است که این دو گلوله منزوی و دور از هر شیء دیگری هستند یا در این جهان فقط این دو گلوله وجود دارند. با دوران این دو گلوله حول مرکز جرم مشترکشان کششی[۱۳] در ریسمان ایجاد می‌شود که به اعتقاد نیوتن تغییرات آن را باید نتیجهٔ دوران نسبت به فضای مطلق دانست.[۱۴] در واقع، نیوتن از طریق این آزمایش‌ها نتیجه می‌گیرد که برای تبیین برخی پدیده‌های دینامیکی باید فرض وجود فضای مطلق را بپذیریم.

هر چند این آزمایش‌ها به‌عنوان ردیّه‌ای علیه رابطه‌گرایان ارایه شده است، اما می‌توان نشان داد که این برهان‌ها الزام‌آور نیست و ردّ قطعی رابطه‌گرایی به‌حساب نمی‌آید. مثلاً آزمایش سطل نیوتن را حداکثر می‌توان ردّی بر نوع خاصی از رابطه‌گرایی

لایبنیتزی دانست که ظرفیت آن از حیث روابط چندان غنی نیست در حالی که اگر بتوان روابط را بسط و توسعه داد، می‌توان گفت تبیین اثرات دینامیکی مذکور با اتکا به آن روابط ممکن است. به عنوان مثال، مادلین[۱۵] نوعی رابطه‌گرایی نیوتنی ارایه کرد که با آزمایش سطل نیوتن قابل رد و انکار نباشد. این نوع رابطه‌گرایی البته مستلزم پذیرش چهاربعدگرایی و پذیرش یک هستی‌شناسی بر اساس *رویداد* است. برای توصیف این نوع رابطه‌گرایی بهتر است ابتدا ببینیم که آزمایش فکری دو گلوله چرا ممکن است برای رابطه‌گرایی مشکلی به‌وجود آورد؟ مسأله اینجاست که اگر کسی معتقد باشد تنها فکت‌های فضازمانی، فواصل زمانی و فضایی دو شیء در یک لحظه از زمان هستند در این‌صورت تغییر در کشش ریسمان را نمی‌توان بر اساس این ساختار فضازمانی توضیح داد. به‌عبارت دیگر، رابطه‌گرایی منابع رابطه‌ای و ساختاری کافی برای تبیین تغییرات در کشش را در اختیار ندارد. اما اگر فضای مطلقی داشته باشیم که اجزاء آن در طی زمان ثابت باشد در این صورت می‌توان چارچوب مرجعی را در نظر گرفت که نه تنها روابط فضایی اشیاء در یک زمان، بلکه در زمان‌های مختلف، در آن قابل تعریف باشد و لذا بر اساس آن می‌توان اثرات دینامیکی مورد نظر را توضیح داد.

اما، از دید رابطه‌گرای نیوتنی، می‌توان مسأله را به این شکل نیز تقریر کرد که قدرت تبیینی نیوتن متکی به فرض وجود واقعی فضای مطلق نیست، بلکه فضای مطلق در واقع امکان در نظر گرفتن روابط جدید (روابط بین رویدادهای غیرهمزمان) را برای تبیین آثار دینامیکی فراهم می‌کند. این امکان نتیجهٔ این امر است که چون نقاط مفروض در فضای مطلق در طول زمان باقی می‌مانند، لذا می‌توان در چنین فضایی فاصلهٔ فضایی بین رویدادهای همزمان و غیرهمزمان را اندازه‌گرفت. پس اگر خود را محدود به رابطه‌گرایی فقیر لایبنیتزی، که در آن تنها فاصلهٔ فضایی بین رویدادهای همزمان قابل تعریف است، نکنیم دیگر برهان جوهرگرا الزام‌آور نخواهد بود.[۱۶] البته چون روابط فضایی در این‌جا در مورد رویدادهای غیرهمزمان نیز قابل تعریف است اشیاء مادی را باید چهاربعدی در نظر گرفت؛ به این معنا که شیء دارای اجزاء زمانی است.[۱۷]

به‌طور خلاصه، می‌توان گفت اگر رابطه‌گرا به‌نحوی هستی‌شناسی روابطنیوتنی را بپذیرد ولی فرض وجود فضای مطلق را، که چارچوب حمایت‌کنندهٔ این روابط است، کنار بگذارد، می‌تواند آثار دینامیکی مورد نظر جوهرگرا را توضیح دهد و، به‌این ترتیب، برهان‌های ارایه شدهٔ فوق در ردّ این نوع رابطه‌گرایی الزام‌آور نخواهد بود. در واقع، ما در اینجا با دستکاری قسمت علمی معرفت خود سعی کردیم همچنان یک دیدگاه متافیزیکی (یعنی رابطه‌گرایی) را حفظ کنیم، که این امر البته دیدگاه متافیزیکی ما را هم از جهت چهاربعدی شدن تحت تأثیر قرار می دهد. در بخش بعد همین الزام‌آور نبودن را در مورد برهان‌های رابطه‌گرایان علیه جوهرگرایان توضیح می‌دهیم.

۳- استدلال رابطه‌گرایان

رابطه‌گرایان که، بر خلاف جوهرگرایان، فضا و زمانرا جواهر یا اشیاء مادی مستقلی نمی‌دانند، استدلال جوهرگرایان را دایر بر این‌که ما ناگزیر به فرض چنین هویاتی در هستی‌شناسی خود هستیم رد می‌کنند. لایبنیتز، که در دیدگاه رابطه‌گرایی جایگاه ویژه‌ای دارد، دو برهان علیه فضا و زمان مطلق نیوتنی طرح کرده که هر دو مبتنی بر یک انتقال فرضی و متضمن این ایده است که اگر فضا و زمان را هویاتی در نظر بگیریم که مستقل از اشیاء هستند و اشیاء در آن‌ها

قرار دارند به نتایج متافیزیکی غیرقابل قبولی خواهیم رسید. این نتایج از این جهت غیر قابل قبولند که منجر به هستی‌شناسی‌های متمایزی می‌شوند که نتایج مشاهدتی تمایزپذیری ندارند و در نهایت در تعارض با دو اصل اساسی لایبنیتز، یعنی«اصل دلیل کافی» و «اصل اینهمانی تمایزناپذیرها[۱۸]»، قرار می‌گیرند.[۱۹]

البته لازم به ذکر است انتساب این استدلال‌ها به لایبنیتز خالی از مسامحه نیست زیرا صورت‌بندی اولیهٔ این دو برهان از طرف کلارکِ جوهرگرا، آن‌هم علیه مواضع رابطه‌گرایان، صورت گرفت منتها، بر اساس صورت‌بندی کلارک، از آن‌جا که این انتقال‌ها با اینکه وضعیت‌های متفاوت و متمایز هستی‌شناسانه‌ای را نشان می‌دهد ولی در عین حال روابط فضازمانی مربوطه لایتغیّر باقی می‌ماند، رابطه‌گرا نمی‌تواند این تمایز را با اتکاء به روابطتوضیح دهد؛ پس این استدلال ابتدا علیه رابطه‌گرا بیان شد. اما لایبنیتز در پاسخ خود این استدلال‌ها را به شیوهٔ برهان خلفی تقریر و تفسیر کرد و گفت «پس به نتیجه‌ای رسیده‌ایم که قابل قبول نیست» چون تنها روابط هستند که تمایزها را مشخص می‌کنند و از آن‌جا که انتقال‌های فرض شده هیچ تغییر واقعی را در روابط به‌وجود نمی‌آورند، بنابراین چیزی به اسم فضا و زمان مطلق نداریم و فرض آن‌ها یک بار متافیزیکی اضافی است.

اما حقیقت این است که براهین متکی به انتقال‌های مذکور امروزه دیگر برهان‌های الزام‌آوری محسوب نمی‌شوندزیرا دو اصلی که لایبنیتز در صورت‌بندی استدلالی خود به آن‌ها تمسّک می‌جوید دیگر اعتبار گذشته را ندارند.[۲۰] ضمناً باید توجه داشت که در عین شباهت‌ها، این دو برهان تفاوت‌های مهمی نیز باهم دارند که عدم التفات به آن‌ها موجب خلط‌های نادرستی می‌شود که برای درک آن به تحلیل این تفاوت‌ها می‌پردازیم.

برهان اول که همان«انتقال ایستای»لایبنیتزی است فرض می‌کند کل جهان مادی نسبت به فضا یا زمان مطلق اندکی جابجا شود. بر اساس این استدلال، اگر فضا و زمان وجود مستقلی داشته باشد، در این صورت می‌توان فرض کرد که جهان مادی به‌اندازهٔ مثلاً سه متر نسبت به مکان کنونی‌اش در فضای مطلق جابجا شود یا به اندازهٔ چند قرن نسبت به زمان مطلق جابجا شود، بدون این که تغییری در روابط بین اشیاء کنونی عالم مادی رخ دهد. جوهرگرایان معتقدند که این انتقال‌ها وضعیت‌های از نظر هستی‌شناسانه ممکنی را توصیف می‌کند که متفاوت از هم هستند.

برهان«انتقال سینماتیک»لایبنیتزی متضمن این ادعاست که، بر اساس جوهرگرایی نیوتنی‌ها،جهان باید دارای سرعت مطلقی باشد اما چون فقط شتاب مطلق می‌تواند نتایج دینامیکی مشاهده‌پذیری را نتیجه دهد و حرکت مطلق و یکنواخت هیچ نتیجهٔ مشاهده‌پذیری را به‌بار نمی‌آورد، دوباره همان وضعیتی که در مورد انتقال ایستا داشتیم اینجا نیز بروز پیدا می‌کند؛ یعنی جهانی خواهیم داشت که از نظر سرعت مطلق نسبت به فضای مطلق متفاوت با جهان کنونی است ولی از نظر روابط فضازمانی لایبنیتزی این دو جهان تمایزی نسبت به هم ندارند و یکسان هستند.

اما چرا وضعیت‌های فوق برای جوهرگرا مشکل ایجاد می‌کند؟ لایبنیتز دو استدلال در این رابطه ارایه می‌کند: اول این‌که معتقد است وضعیت فوق‌الذکر در تعارض با اصل اینهمانیِ تمایزناپذیرهاست، چون اگر آن روابط تمایزی را بین دو جهان نشان ندهند، گریزی از این نتیجه نخواهد بود که دوجهان، از نظر مشاهدتی و تجربی، باهم تفاوتی ندارند و لذا باید یکسان باشند. دوم این‌که اگر آن حالات واقعاً امکان‌های هستی‌شناسانهٔ متفاوتی را نمایش می‌دهند و اگر این را هم بپذیریم که فضا و زمان مطلق کاملاً همگن و

همسانگرد باشد، نتیجه این می‌شود که خداوند هیچ معیاری برای ارجحیت خلق یکی نسبت به دیگری نداشته و لاجرم وجود این جهان مصداق تخطیّ از اصل دلیل کافی است. به این ترتیب، از نظر لایبنیتز، جوهرگرایان مجبورند یکی یا هر دو اصل بنیادی و اساسی را کنار بگذارند.

بنابراین، به‌طور خلاصه، این دو انتقال منجر به امکان‌های متمایز هستی‌شناسانه‌ای خواهد شد که از نظر مشاهدتی تمایزناپذیرند و این نتیجه، چنان‌که گفته شد، از نظر متافیزیکی جالب نیست. قبل از هر چیز باید بر این نکته تأکید کنیم که این هر دو برهان، برخلاف آن‌چه ممکن است به نظر آید، باهم تفاوت دارند.

با التفات به تذکر فوق، توضیح خواهیم داد که چرا ردّ دیدگاه جوهرگرایان با استناد به استدلال‌های فوق الزامی و قطعی نیست. قبل از این، باید تفاوت ساختاری دو برهان طرح شده را نشان دهیم. اولاً، برهان انتقال ایستا نمی‌تواند مدعی معادل بودن از نظر مشاهدتی باشد زیرا انتقال فضازمانی جهان واقعاً می‌تواند منجر به نتایج مشاهده‌پذیر متفاوتی شود – مثلاً دوری و نزدیکی جهان ما نسبت به وقوع بیگ بنگ (انفجار بزرگ) می‌تواند نتایج مشاهدتی زیادی داشته باشد.[۲۱] پس در مورد انتقال استاتیکی واقعاً ما قادر به تشخیص این امر هستیم که عبارت "اگر جهان مادی نسبت به فضا و زمان مطلق انتقالی می‌داشت چه می‌شد؟" یک امر خلاف واقع[۲۲] است، در صورتی‌که در مورد انتقال سینماتیکی که مبتنی بر سرعت مطلق است قادر به چنین تشخیصی نیستیم و جوهرگرا در مورد اخیر مجبور است بپذیرد که جهانی که در سکون مطلق است از نظر مشاهدتی با جهانی که دارای سرعتی نسبت به فضای مطلق است معادل می باشد چون در انتقال سینماتیکی می‌توانیم بدون مشخص کردن مرجعی به نحو معنی‌داری راجع به سرعت مطلق سخن بگوییم. ولی جهانی که ۱۵ میلیون سال قبل به‌وجود آمده از نظر مشاهدتی از جهانی که چهار دقیقه قبل به‌وجود آمده قابل تمایز و تشخیص است. این تفاوت در برهان استاتیک و دینامیک ناشی از این امر است که در انتقال استاتیک وضعیت توصیف شده به مکان و زمان مطلق ارجاع دارد که می‌توان آن‌ها را با ارجاع یا با اشارهٔ مستقیم یا با توصیف خاص دلالت‌کننده به یک شیء مادی، خلاف‌واقع بودن اظهارات بیان شده در مورد آنها را تشخیص داد ولی در انتقال دینامیک وضعیت تشریح شده به سرعت مطلق بستگی دارد که بدون مشخص کردن یک مرجع مشخص قابل بیان است. نیوتن به‌وضوح حالت سکون مطلق را مشخص کرد بدون اینکه هیچ شیء مشاهده‌پذیری را مشخص کند و بگوید به‌طور مشخص فلان شیء در سکون مطلق است. سرعت مطلق را می‌توانیم با مشخص کردن جهت و آهنگ تغییری که دارد، بدون ارجاع به هر شیء مادی دیگری، مشخص کنیم و به‌طور معناداری از سرعت مطلق زمین سخن بگوییم بدون اینکه حتی علی‌الاصول ابزاری برای اندازه‌گیری آن داشته باشیم. بنابراین، وقتی به‌طور معناداری راجع به مکان زمین سخن می‌گوییم، در واقع مکان آن را نسبت به یک شیء مشخص می‌کنیم. پس تنها طریق صورت‌بندی برهان انتقال استاتیک این خواهد بود که بپرسیم چه می‌شد اگر خداوند جهان را در مکان یا زمانی غیر از مکان و زمان کنونی‌اش می‌آفرید؛ که البته پرسشی خلاف‌واقع است. اما وقتی می‌پرسیم چه می‌شد اگر خداوند جهان را در سکون مطلق می‌آفرید، واقعاً نمی‌دانیم که اصلاً الان واقعاً ساکن است یا خیر – یعنی خلاف‌واقع بودن آن مشخص نیست. نتیجه اینکه در مورد برهان انتقال ایستا توسل به اصل این‌همانی

تمایزناپذیرها ممکن نیست. ممکن است کسی در حمایت از دیدگاه خود از اصل دلیل کافی سود ببرد، اما آن اصل نیز با حذف خداوند از صورت‌بندی برهان قدرت خود را از دست می‌دهد، چون به این معنی است که اصلاً انتخابی در کار نبوده است که به مبنایی عقلانی نیاز داشته باشد. حتی اگر استناد به خداوند را نیز در بحث خود حذف نکنیم اصل دلیل کافیلزوماً مشکلی ایجاد نمی‌کند، زیرا با فرض همگنی و همسانگردی فضا می‌توان استدلال کرد که خداوند بر مبنای همان اصل هیچ جهتی را ارجحیت نمی‌داد و بنابراین جهان را در سکون می‌آفرید! اما جوهرگرا با اصل اینهمانی تمایزناپذیرها دچار مشکل خواهد شد، مگر این‌که جوهرگرای نیوتنی اعتبار یا کاربرد این اصل را به این شکل مورد تردید قرار دهد که آدمی معیار همه چیز نیست که بتواند بر اساس دانش خود همواره به تفاوت‌های واقعی پی‌ببرد و حتی ممکن است شواهد تجربی وجود داشته باشد که (فعلاً) در دسترس ما نباشد.

همچنین، برای جوهرگرا این امکان وجود دارد که به دیدگاه خود در یک چارچوب نونیوتنی[۲۳] پایبند بماند. چارچوب نونیوتنی با یکسان شمردن جهان‌خطِ ناظرهای مختلف ماندی در چارچوب نیوتنی حاصل می‌شود و نتیجه‌اش آن است که در چنین دیدگاهی، برخلاف دیدگاه نیوتنی، فاصلهٔ فضایی بین رویدادهای غیرهمزمان (در ابرصفحه‌های همزمانی مختلف) قابل تعریف نیست. چون تغییر فاصله در این دیدگاه متضمن تعریف فاصلهٔ فضایی بین دو رویداد غیرهمزمان است و چنین چیزی در دیدگاه نونیوتنی قابل تعریف نیست به تبع سرعت مطلق نیز قابل تعریف نخواهد بود. در چنین وضعیتی، استدلال انتقال سینماتیک رابطه‌گراعلیه جوهرگرا که متکی به مفهوم سرعت مطلق است دیگر کارآمد نیست. اما، در عین حال، شتاب مطلقبر اساس محاسبهٔ تغییرات سرعت مطلق قابل تعریف است[۲۴].

در مجموع باید گفت برهان‌های لایبنیتز نمی‌تواند چالش‌های غیرقابل رفعی برای جوهرگرا ایجاد کنند. چنانکه گفته شد، اگر خداوند را از بحث خود خارج کنیم، برهان‌هایی که بر اساس اصل دلیل کافی ارایه می‌شوند قوت خود را از دست می‌دهند. به‌علاوه، اصل متافیزیکی اینهمانی تمایزناپذیرها نیز یک اصل غیرقابل خدشه نیست و مناقشه راجع به اعتبار آن زیاد است[۲۵]، و حتی اگر نسخه‌های کمتر قابل مناقشهٔ آن را هم بپذیریم، از آن‌جا که انتقال ایستا می‌تواند موجب تفاوت‌هایی مشاهده‌پذیر شود، تنها می‌تواند مبنایی برای زیر سؤال بردن انتقال سینماتیکی باشد، نه انتقال ایستا. هم چنین، حتی در مورد انتقال سینماتیکی نیز شاهد آن هستیم که جوهرگرا می‌تواند با تغییر چارچوب نظری به ساختار فضازمانی نونیوتنی، سرعت مطلق را از آن ساختار بیرون کند – یعنی مکان مطلق داشته باشیم ولی سرعت مطلق قابل تعریف نباشد و به این ترتیب برهان انتقال سینماتیکی در چارچوب نظری جدید قابل کاربرد نباشد.[۲۶]لذا، به‌طور خلاصه، اینطور نیست که براهین لایبنیتز چالش‌های برطرف‌نشدنی برای جوهرگرا ایجاد کنند.

٤- رابطه‌گرایی نونیوتنی و هستی‌شناسی آن

در بخش دوم و سوم توضیح دادیم که چرا برهان‌های استاندارد دو طرف مناقشه، مثل استدلال سطل نیوتن و استدلال‌های لایبنیتز، برای طرف مقابل الزام‌آور نیست. خصوصاً در بخش دوم گفتیم که رابطه‌گرایان نیوتنی می‌توانند اثرات مربوط به اینرسی را با وارد کردن روابط فضازمانی دیدگاه نیوتنی در هستی‌شناسی خود، بدون اینکه تعهدی نسبت پذیرش فضا و زمان مطلق داشته باشند، توضیح دهند. البته، برای این‌که

تعهد هستی‌شناختی نسبت به کل فضازمان نداشته باشند، باید دامنهٔ روابط را محدود و مقید به نقاط اشغال‌شده کنند. به این ترتیب، این نوع رابطه‌گرایی، از آن‌جا که می‌تواند همهٔ روابط فضایی و زمانی را بر اساس آن چه درون فضا زمان نیوتنی است به‌طور منحصر به‌فرد بیان کند، قادر است از تمام ظرفیت‌های دینامیک نیوتنی در تبیین‌های خود استفاده کند. مقصود از تأکید بر «منحصر به فرد بودن» این است که این نوع رابطه‌گرایی هر چند این اندازه آزادی عمل دارد که مبدأ و جهت دستگاه مختصات را خودش انتخاب کند، ولی این آزادی عمل منحصربه‌فرد بودن و ناوردایی روابط را به‌هم نمی‌زند، زیرا انواع توصیف‌هایی که در این فضا زمان، به‌واسطهٔ انتخاب دلخواهانهٔ دستگاه مختصات به‌وجود می‌آید، نمایش‌های مختلف یک حالت فیزیکی تلقی می‌شوند. نکتهٔ مهم این است که رابطه‌گرا با این تلقی راه خود را از جوهرگرا متمایز می‌کند. با اتخاذ چنین رویکردی، برهان انتقال ایستای لایبنیتز بر رابطه‌گرایی جدید وارد نیست چون تعهدی هستی‌شناختی ندارد که موجب ایجاد وضعیت‌های متمایز هستی شناختی شود.

اما این رابطه‌گرا در مورد انتقال سینماتیکی هنوز مشکل دارد.از آن جایی که برای رابطه‌گرای نیوتنی سرعت مطلق قابل تعریف است، بنابراین مجبور است بپذیرد وقایعی در عالم وجود دارند که هیچ آزمایشی نمی‌تواند آن‌ها را نشان دهد و این امر، چنان‌که گفته شد، از نظر روش‌شناسانه وضع خوشایندی نیست. طبعاً این پرسش به ذهن می‌رسد که آیا یک نوع رابطه‌گرایی نونیوتنی می‌تواند وجود داشته باشد که از هر دو انتقاد استاتیکی و سینماتیکی در امان باشد؟ حقیقت این است که پیاده‌کردن چنین ایده‌ای دشوار به‌نظر می‌رسد، زیرا باید از یک سو دربردارندهٔ مجموعه روابط غنی‌تری نسبت به رابطه‌گرایی لایبنیتزی باشد تا ما را دچار مشکلات رابطه‌گرایی فقیر نکند و دست ما را در توضیح آثار دینامیکی نبندد، ولی در عین حال این مجموعه روابط نباید به اندازهٔ رابطه‌گرایی نیوتنی چندان زیاد باشد که ما را دچار مسألهٔ سرعت مطلق و مشکل انتقال سینماتیکی کند. مادلین معتقد است چنین امکانی برای رابطه‌گرا میسر نیست و اگر هم به‌نحوی چنین ساختاری را ارایه کنیم کفایت تجربی لازم را نخواهد داشت.[۲۷]

علاوه بر آن‌چه در مورد ویژگی‌ها رابطه‌گرای نونیوتنی گفته شد، پرسش از نوع هستی‌شناسی ذره‌ای یا میدانی در بحث بین جوهرگرایان و رابطه‌گرایان اهمیت دارد. پرسش این است که دیدگاه جوهرگرا یا رابطه‌گرا با کدام هستی‌شناسی سازگاری بیشتری دارد؟ می‌توان نشان داد که اگر جوهرگرا هستی‌شناسی ذره‌ای را بپذیرد، به دلیل غنای روابطی که در یک هستی‌شناسی ملاءگرایانه وجود دارد، می‌تواند از جهت تبیینی نظریهٔ قدرتمندتری باشد. البته ممکن است رابطه‌گرا هم بتواند با تعریف یک تابع فاصله[۲۸] بسیاری روابط دیگر را تولید کند، ولی انتقادی که به این رابطه‌گرا ممکن است وارد شود این است که در نظرگرفتن روابطی تحت عنوان روابط مبنایی (مثل همین تابع فاصله) متضمن در نظر گرفتن نوعی ارتباط مستقیم بین اعداد و اشیاء است که اصرار بر آن چنین رویکردی را تصنعی می‌کند، چون تحویل همه چیز به روابط در نهایت مخزن روابط‌مان را، در مقایسه با جوهرگرا، به شکلی تصنعی بسیار متورم می‌کند در حالیکه وضعیت جوهرگرا طبیعی‌تر است. در واقع، ساختارهای فضازمانی استفاده شده در نظریه‌های فیزیکی روی یک ساختار ریاضی متصل و به هم‌پیوسته تعریف می‌شود، نه روی یک مجموعه نقاط مجزا از هم که در هستی‌شناسی ذره‌ای رویکرد اخیر

رابطه‌گرا فرض می‌شود تا بتواند برخی روابط اساسی و مبنایی را روی آنها تعریف و بقیهٔ روابط را به آن‌ها تحویل کند. لذا استفادهٔ این‌چنینی از قدرت ریاضیات کمی تصنعی به نظر می‌رسد.[۲۹]

۵- رابطه‌گرایی در زمینهٔ نظریهٔ نسبیت

چنانکه گفتیم فضازمان نونیوتنی فضای مناسبی برای رابطه‌گرا نیست و در آن نمی‌تواند چنانکه شایسته است از عهدهٔ تبیین و پیش‌بینی مشاهدات برآید، اما در حیطهٔ فضازمان مینکوفسکی وضعیت برعکس است. همانطور که ارمن توضیح می‌دهد،[۳۰] رابطه‌گرایی به خوبی در حیطهٔ نسبیت خاص کار می‌کند ولی در حیطهٔ نسبیت عام مجدداً وضعیت برای رابطه‌گرا دشوار می‌شود.

ساختار فضازمان نسبیت خاص که «فضازمان مینکوفسکی» نام دارد دارای ویژگی‌هایی است که آن را از فضازمان نیوتنی متمایز می‌سازد. در این فضازمان، برخلاف فضازمان نیوتنی، سرعت مطلق وجود ندارد و از دید ناظرهای با حالت حرکت مختلف سرعت‌های متفاوتی می‌توان به سیستم نسبت داد. اما کمیتی وجود دارد که از دید همهٔ ناظرهای ماندی لایتغیر یا اصطلاحاً ناوردا است. این کمیت متریک یا فاصلهٔ ویژه فضازمان مینکوفسکی نام دارد که کوتاه‌ترین فاصلهٔ دو رویداد در فضازمان مینکوفسکی است. در واقع، اگر ساعتی فاصلهٔ دو رویداد در فضازمان مینکوفسکی را روی یک خط راست طی کند، زمانی که اندازه‌گیری می‌کند همان فاصلهٔ ویژه یا متریک است. این فاصله از دید ناظرهای ماندی مختلف یکی است ° یعنی ناوردا است – و لذا کمیتی عینی محسوب می‌شود.

رابطه‌گرای مینکوفسکی فقط با فرض ذرات و ناوردایی رابطهٔ متریک نسبیتی بین رویدادها، به‌عنوان رابطهٔ مبنایی، می‌تواند از کلّ منابع فضا زمان جوهرگرا استفاده کند و پیش‌بینی‌هایش راجع به آیندهٔ تحولات را به دست دهد. رابطه‌گرای مینکوفسکی، مثل رابطه‌گرای نیوتنی، به راحتی می‌تواند برهان سطل نیوتن را توضیح دهد چون روابط فضازمانی بین رویدادها در نسبیت خاص برای زمانی که سطل دوران می‌کند و زمانی که دورانی ندارد متفاوت است و بنابراین می‌توان از این تفاوت برای تبیین پدیدهٔ دینامیکی نیوتنی مورد نظر استفاده کرد. از این جهت، نسبیت خاص مشکلات مربوط به دستگاه ماندی را برای رابطه‌گرا حل کرده است. به‌علاوه، همان‌طور که در بخش قبل دیدیم، رابطه‌گرای نیوتنی در مورد سرعت مطلق مشکل داشت ولی رابطه‌گرای مینکوفسکی با چنین معضلی مواجه نیست. از طرفی، جوهرگرای مینکوفسکی در مورد انتقال ایستای لایبنیتزی هنوز مشکل دارد و باید هستی‌شناسی متمایزی را بپذیرد که نتایج مشاهدتی ندارد، ولی رابطه‌گرای مینکوفسکی با چنین مشکلی روبرو نیست.

چنانکه قبلاً اشاره کردیم، یک انتقاد این بود که رویکرد افراطی رابطه‌گرا در تحویل همه‌چیز به روابط اساسی موجب تورم تصنعی مجموعهٔ روابط در رابطه‌گرایی می‌شود ولی این مشکل نیز در زمینهٔ نسبیت خاص برای رابطه‌گرا پیش نمی‌آید، چون مجبور به تحویل متکلفانهٔ همه چیز به روابط اساسی نیست. به این ترتیب، رابطه‌گرای مینکوفسکی می‌تواند از عهدهٔ همهٔ مشکلات قبلی که برای رابطه‌گرا بیان شد برآید و فقط مسائل فلسفی از قبیل پرسش از ماهیت روابط باقی خواهد ماند.

اما در مورد نظریهٔ نسبیت عام چه می‌توان گفت؟ اینشتین امیدوار بود بتواند نظریه‌ای ارایه کند که در آن بتوان قوانین فیزیک را در هر دستگاهی اعم از ماندی و غیرماندی بیان کرد. برای وی دوری بودن تعریف

دستگاه ماندی در قوانین مکانیک کلاسیک مشکلی محسوب می‌شد؛ تصور می‌کرد که باید توضیح رضایت‌بخشی در مورد تساوی جرم ماندی و جرم گرانشی وجود داشته باشد؛ قانون گرانش نیوتن لورنتس ناوردا نبود. این مسائل محرک اینشتین برای صورت‌بندی نظریهٔ نسبیت عام شد. وی دریافت دستگاه‌های شتابدار غیرماندی را می‌توان با حذف شتاب و جایگزین کردن نیروی گرانشی به دستگاه بدون شتاب ماندی تبدیل کرد، به این‌ترتیب تمایز دستگاه‌های ماندی و غیرماندی تمایزی اصیل محسوب نمی‌شد. از طرف دیگر، با انتساب آن اثرات گرانشی به ساختار فضازمان مشکل ناوردایی نیروی گرانش هم خود به خود حل می‌شد[۳۱]؛ اثرات گرانشی در نسبیت عام نتیجهٔ تأثیر متقابل ساختار هندسی فضازمان و ماده است. بنابراین ساختار فضازمان مستقل از مادهٔ درون آن‌ها نیست،بر اساس معادلهٔ میدان اینشتین که می‌توان آن را به شکل زیر خلاصه کرد:

$$\left(\begin{array}{c}\text{Curvature of}\\ \text{space-time}\\ \text{geometry}\end{array}\right) = G \left(\begin{array}{c}\text{Mass density}\\ \text{of matter}\\ \text{in space-time}\end{array}\right)$$

تا آن‌جا که به بحث رابطه‌گرایی مربوط می‌شود، راجع به نظریه نسبیت عام سخن گفتیم. با این توضیحات، آن نوع رابطه‌گرایی که متکی به یک هستی‌شناسی ذره‌ای است دچار مشکل می‌شود زیرا دقیقاً مطلق بودن فضای نیوتنی و متریک فضازمان مینکوفسکی بود که به رابطه‌گرا اجازه می‌داد که به آن ساختارهای فضازمانی به چشم هویاتی "فرضی" نگاه کند و در عین حال از روابط و ظرفیت ریاضی آن‌ها به منزلهٔ یک ابزار ریاضی بهره ببرد؛ به این دلیل که ساختار هندسی این فضازمان‌ها مستقل از مادهٔ درون آن‌هابود؛ ساختاری که قرار است مسیر ذره را مشخص کند و درون آن جا دهد از پیش معلوم و مشخص بود. اما، چنان‌که گفتیم، در نسبیت عام فضای خمیده جایگزین نیروی گرانش شده است؛ ماده و فضازمان بر هم اثر دارند و مستقل از هم نیستند و اگر فضازمان بتواند بر ماده اثر بگذارد، به‌نظر می‌رسد باید برای آن هویت و اصالتی قائل شد.[۳۲]

از آن‌جا که هستی‌شناسی جوهرگرایی را می‌توان انباشتی از هویات نقطه‌مانند دانست که دارای روابط فضازمانی باهم هستند این پرسش ایجاد می‌شود که آیا اعتقاد به ملاء به‌علاوهٔ رابطه‌گرایی به‌صورت خودکار موضعی معادل جوهرگرایی می‌شود؟ در پاسخ باید گفت این دیدگاه‌ها را نمی‌توان یکی دانست چون از حیث متافیزیکی تبعات متفاوتی دارند. ملاء جوهرگرا را میدان‌ها پر می‌کنند اما ملاء رابطه‌گرا چیزی است که میدان آن را می‌سازد، نه اینکه محمل میدان باشد. همچنین می‌توان نشان داد در حوزهٔ نسبیت عام هیچ‌یک از برهان‌های انتقال استاتیک و سینماتیک قابل صورت‌بندی نیست[۳۳].

در مجموع، با این توضیحات، تا آنجا که به بحث نیوتن و لایبنیتز مربوط می‌شود بحث بین رابطه‌گرا و جوهرگرا در نهایت در شیوهٔ بیان نتیجه تفاوت دارد، نه چیزی عمیق‌تر. بر اساس دیدگاه جوهرگرا جهان یک ساختار فضایی استکه میدان را می‌سازد و در خود جای می‌دهد، اما مطابق تلقی رابطه‌گرای ملاءگرا جهان میدانی است که منشأ روابط فضا زمانی است و در آن میدان است که این روابط وجود دارند.

٦- نتیجه گیری

هدف ما در مقاله حاضر این بود که تعامل فیزیک و متافیزیک را در خصوص مسألهٔ واقعیت فضا و زمان مورد بررسی قرار دهیم. همان‌طور که در ابتدای مقاله هم اشاره شد، هیچ‌یک از دو حوزهٔ معرفت، خواه

فیزیک خواه متافیزیک، از آن‌جا که هر دو حاصل گمانه‌ورزی‌های حدسی ماست یقینی نیستند و می‌توانند تغییر کنند و لذا نمی‌توان یکی را بر مبنای دیگری ساخت. در بحث حاضر توضیح دادیم که چگونه با تغییر و تحول در هر یک از زمینه‌های علمی، وضعیت مسألهٔ واقعیت فضا و زمان باید مورد بررسی مجدد قرار گیرد.

به‌طور خاص توضیح دادیم که مقبولیت دیدگاه رابطه‌گرا بسته به این‌که دیدگاه نیوتنی یا نونیوتنی یا نسبیت خاص را بپذیریم تفاوت می‌کند. توضیح دادیم که رابطه‌گرایی مینکوفسکی در حوزهٔ نسبیت خاص مشکلی ندارد و از عهدهٔ انتقادات بر می‌آید، ولیظهور نظریه‌های نسبیت عام و میدان‌های کوانتومیرابطه‌گرارا، اگر نگوییم مجبور می‌کند، حداقل به این سمت سوق خواهد داد که یک نوع هستی‌شناسی میدانی را بپذیرد. این نکته نیز شایان ذکر است کهدر نظر گرفتنوجودمادّی برایفضا زمان از نظر فیزیکیالزام‌آور نیست وهر انتقادی هم که در این رابطه علیه جوهرگرایان وارد شود – دایر بر این‌که آنها در هستی‌شناسی خود ماده‌ای در نظر گرفته‌اند که جنسش معلومنیست[۵] همین نوع انتقاد به میدان متریکی رابطه‌گراها هم وارد است و، به‌علاوه، اگر رابطه‌گرایانقرار است چیزی را بپذیرند که فقط خواص فضازمانی داشته باشد، چرا مثل جوهرگرا آن«چیز» را همان «فضا زمان»نگیرند و وجودش را قبول نکنند؟البته تذکر این نکته لازم است که با عنایت به نظریه‌های فیزیکی اخیر اگر هم قرار به پذیرش فضازمان در هستی‌شناسی باشیم،با توجه به تبعات نسبیت عام، این فضازمان دیگر مثل فضا و زمان نیوتن نمی‌تواند مطلق ومستقل از مادهٔ درونش مشخص شود.در مجموع، اگر بتوان برای فضازمان هویتی قائم به خود در نظر گرفت و مستقل از ذرات ومیدان‌های مادی برای آن وجودی قائل شد، این مفهوم بیش از چیزی است که نیوتن می‌گوید، ولی به هر حال بیشتر شبیه به نظریه وی است تا آن‌چه لایبنیتز می‌گوید.

بنابراین، در پرتو آنچه گفتیم به‌طور کلّی می‌توان این‌طور نتیجه گرفت که اولاً هر چند دلایل قاطع و تعیین‌کننده‌ای به‌نفع هیچ‌یک از دو دیدگاه جوهرگرایی و رابطه‌گرایی نداریم، با این حال به‌نظر می‌رسد با توجه به نظریه‌های فیزیکی اخیر جوهرگرایی در وضعیت بالنسبه بهتری نسبت به رابطه‌گرایی قرار دارد؛ و حتی اگر قرار به پذیرش رابطه‌گرایی باشد، برای رابطه‌گرا ملاءگرایی هستی‌شناسی مطمئن‌تری است نسبت به هستی‌شناسی ذره‌ای. ثانیاً، همان‌طور که در ابتدای مقاله گفتیم، فیزیک و متافیزیک هر دو می‌توانند تغییر کنند و در تعامل با یکدیگر برهم تأثیر بگذارند. شاید در وضعیت کنونی فیزیک نظریهٔ متافیزیکی جوهرگرا وضعیت بهتری داشته باشد، اما تضمینی نیست که بتواند این موقعیت را در تحولات آتی فیزیک حفظ کند. شاید در تحولات آینده اصلاً مفاهیم جوهر و رابطه دیگر کاربردهای واضح قدیمی را نداشته باشند. نکتهٔ اخیر ما را ملزم می‌کند که همواره دیدگاه‌های فیزیکی و متافیزیکی خود را مورد بررسی و بازبینی مجدد قرار دهیم.

پی‌نوشت‌ها

[۱] در مورد بسط و دفاع از این اندیشه رجوع کنید به(Popper, 1952: 124-156).

[۲] آن‌چه در این مقاله مورد تأکید قرار می‌دهیم این است که، بر خلاف تصور رایج، علم نیز می‌تواند بر متافیزیک تأثیرگذار باشد. در مورد معنای"متافیزیک به منزلهٔ

چارچوب علم از منظر عقلانیت نقاد" رجوع کنید به (Agassi, 1964: 189-211).

[۳] افلاطون، دورهٔ آثار افلاطون، *رسالهٔ تیمائوس*، ترجمهٔ محمد حسن لطفی، ج۳، صص ۱۸۴۸-۱۸۴۶.

[۴] صدرا این دلایل را به‌طور عمده در *شرح الهدایهٔ الاثیریهٔ* صفحات ۱۰۲ تا ۱۰۵ ارایه می‌کند. رجوع کنید به:

ملاصدرا، *شرح الهدایهٔ الاثیریهٔ*، عبدالله نورانی، تهران، علمی و فرهنگی، ۱۳۷۵.

[۵] البته وی به حرکت حقیقی اعتقاد داشت و آن را حرکت شیء نسبت به اشیاء پیرامونی‌اش تعریف می‌کرد. به این اعتبار هر شیء می‌تواند حرکت حقیقی مخصوص به خود داشته باشد.

[۶] رک به (Sklar,1974: 198-202).

[۷] البته هنوز نمی‌توان گفت تحولاتی که در فیزیک رخ داده به نحو قطعی به سود یک طرف است.

[۸] یکی از استدلال‌هایی که در همین راستا طرح شده در بردارندهٔ این نتیجه است که یک روایت از برهان لایبنیتز در زمینهٔ نسبیت عام باعث می‌شود که ادعای جوهرگرایان در تقابل با دترمینیسم قرار گیرد، که این را در اثر ارمن و نورتون (۱۹۸۷) می‌توان دید.

[۹] رک به: (Leibniz 1956: 20-21, 32).

[10] Scholium

[۱۱] مشخصات کتاب نیوتن:

Newton, I. ([1729] 1962), *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, Trans. by A. Motte and F. Cajori, Berkeley and Los Angeles: University of California Press.

[۱۲] اسکلر در (Sklar, 1974: 182-190) بحث مفصلی در این مورد ارایه کرده است.

[13] tension

[14] (Sklar, 1974:182-190)

[15] (Maudlin, 1993: 196)

[۱۶] ایدهٔ اصلی این طرح را ابتدا اسکلر در کتاب خود طرح کرد و سپس ارمن شرح دقیق‌تری از آن ارایه کرد. در این خصوص مراجعه کنید به: (Sklar, 1974: 202-206) و (Earman, 1987: 126-128).

[۱۷] با این توضیح، سکون مطلقشیء یعنی فاصلهٔ فضایی بین اجزاء زمانی متوالی آن در زمان‌های مختلف صفر است.

[۱۸] برای این دو اصل صورت‌بندی‌های مختلفی ارایه شده است، ولی به‌طور کلی:

اصل دلیل کافی: برای بودن (وجود داشتن) چیزی باید دلیل یا علتی وجود داشته باشد.

اصل اینهمانی تمایزناپذیرها: دو شیء مجزا نمی‌توانند از هر جهت یکسان باشند.

[۱۹] برای تقریری ساده به همراه تصاویری که به فهم استدلال کمک می‌کند رجوع کنید به منبع زیر: (Dainton, 2010: 175-181)

[۲۰] برای دیدگاه‌های مختلف راجع به این دو اصل به Forrest (2010) و Melamed & Lin (2010) مراجعه کنید.

[۲۱] در خصوص تمایز دو برهان و انتقاد طرح شده رجوع کنید به (Maudlin, 1993: 190-1).

[22] Counterfactual

[۲۳] ساختار فضازمان در دیدگاه گالیله‌ای یا نونیوتنی به گونه‌ای است که جهان‌خط ارجحی نداریم، یعنی سرعت مطلق نداریم. برای شرح جزئیات این ساختار فضازمانی رجوع کنید به (Geroch, 1978: 37-52)

[۲۴] توجه داشته باشید که برای محاسبهٔ تغییرات سرعت مطلق نیازی به محاسبهٔ خود سرعت مطلق نیست. جسمی شتابدار را در نظر بگیرید. روی مسیر حرکت وی نقطه‌ای را به منزلهٔ "نقطهٔ شروع" و نقطه‌ای را به منزلهٔ "نقطهٔ پایانی" و چارچوب ماندی متناظر با هر یک از این نقاط که شیء در آن لحظه نسبت به آن‌ها ساکن بوده است در نظر بگیرید.

کافیست سرعت نسبی این دو چارچوب را نسبت به هم حساب کنیم که همان تغییرسرعت مطلق است که همهٔ ناظرها در مورد آن توافق دارند. حال اگر این تغییر سرعت مطلق را بر زمان تقسیم کنیم می‌توان شتاب مطلق را به‌دست آورد (Sklar, 1977: 205-6).

[۲۵]در این خصوص رجوع کنید به مدخل مربوطه در دانشنامهٔ فلسفی استنفورد: Forrest (2010).

[۲۶] نگاه کنید به (Sklar, 1974: 204-5)

[۲۷]استدلال مادلین این است که فضازمان نونیوتنی متریک چهاربعدی کاملی، که توسط فضای مطلق برای وی فراهم شده باشد، ندارد. چنین متریکی با اضافه‌کردن ظرفیتی به فضازمان لایبنیتزی که مسیرهای مستقیم اینرسیال (ماندی) را مشخص کند به دست می‌آید. بنابراین در این الگو از رابطه‌گرایی نونیوتنی به آن روابط لایبنیتزی چیزی اضافه می‌شود که بتواند رویدادهای همراستا و غیرهم‌زمان را مشخص می‌کند. می‌توان نشان داد در حالی‌که رابطه‌گرای نیوتنی می‌تواند از همهٔ ظرفیت دینامیکی فضازمان نیوتنی برای پیش‌بینی و تبیین پدیده‌ها استفاده کند، ولی رابطه‌گرای نونیوتنی نمی‌تواند چنین استفاده‌ای از فضازمان نیوتنی کند؛ یعنی نمی‌تواند ساختار مورد نیاز خود را از نظریهٔ جوهرگرا در محدودهٔ نقاط اشغال شده اخذ کند و بعد از آن بقیهٔ فضازمان را به‌دور اندازد.

[28]Distance function

[۲۹]درست است که بالأخره چیزی را باید فرض کرد ولی این فرض گرفتن‌ها نباید راه جستجو برای کشف ساختارهای عمیق‌تر را ببندد. رابطه‌گرا مجبور می‌شود چیزهایی را فرض بگیرد که تبیینی برای آنها ندارد جز اینکه اتفاقاً در طبیعت صادقند. کشف و تبیین نظم‌ها و روابط پیچیده کارکرد و هدف اولیهٔ نظریه‌های فیزیکی است و اگر قرار باشد که خود این روابط و نظم‌ها فرض گرفته شود از هدف اصلی دور می‌افتیم و با این فلسفه دیگر کسی در جستجوی کشف ساختارهای عمیق‌تر نمی‌رود.

[۳۰]در مورد این بحث کتاب ارمن Earman (1989:128-130)را ببینید.

[۳۱]در مورد توضیحات جالب اینشتین در مورد این مسائل و آزمایش‌های فکری مربوطه رجوع کنید به: اینشتین (۱۹۶۰/۱۳۷۷) فصل سوم).

[۳۲]برای توضیح کیفی این مطلب رک به: (Geroch, 1978: 165-170).

[۳۳]انتقال ایستای لایبنیتزی برای اینکه قابل کاربرد باشد به تقارن‌های موجود در فضازمان مثل همگنی و همسانگردی است. می‌توان نشان داد که برهان انتقال ایستا در وضعیت همگن نمی‌تواند در نسبیت عام صورتبندی شود. انتقال دینامیکی هم، از آن‌جا که ساختار فضازمانی اصلاً پذیرای سرعت مطلق نیست، نمی‌تواند صورت‌بندی شود. در این مورد رک به: (Maudlin, 1990: 531-561 و Earman & Norton, 1987: 515-525).

کتابنامه

افلاطون. (۱۳۶۷) *دورهٔ آثار افلاطون: رسالهٔ تیمائوس*، ترجمهٔ محمد حسن لطفی، ج۳، صص ۱۸۴۸-۱۸۴۶، تهران: انتشارات خوارزمی.

اینشتین، آلبرت. و اینفلد، لئوپلد. (۱۳۷۷)، *تکامل فیزیک*، ترجمهٔ احمد آرام، ویراستِ دکتر محمدرضا خواجه‌پور، چاپ اول با تجدید نظر ۱۳۶۱، انتشارات خوارزمی.

ملاصدرا. (۱۳۷۵).*شرح الهدایهٔ الاثیریهٔ*، عبدالله نورانی، تهران: علمی و فرهنگی.

Agassi, J. (1964), The Nature of Scientific Problems and Their Roots in Metaphysics , In: *The Critical Approach: Essays in Honor of Karl Popper*, Ed. Mario Bunge, NY: Free Press, pp.189-211.

Dainton, B. (2010), *Time and Space*, (2nd edition), Durham: Acumen Publishing.

Descartes, R. ([1644] 1984), *Principles of Philosophy*, Trans. by V. R. Miller and R. P. Miller. Dordrecht: Reidel.

Earman, J. (1989), *World Enough and Time: Absolute vs. Relational Theories of Space- Time*, Cambridge, MA: MIT Press.

Earman, J. and Norton, J. (1987), What Price Spacetime Substantivalism? The Whole Story , *British Journal for the Philosophy of Science*, 38: 515-525.

Einstein, A. & Infeld, L. (1960), *The Evolution of Physics*, Cambridge: Cambridge University Press.

Forrest, P. (2010), "The Identity of Indiscernibles", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2012 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/identity-indiscernible/>.

Geroch, R. (1978), *General Relativity from A to B*, Chicago: University of Chicago Press.

Leibniz, G. W. (1956), *The Leibniz-Clarke Correspondence*. Edited by H. G. Alexander. Manchester: Manchester University Press.

Maudlin, T. (1990), Substances and Space-Time: What Aristotle Would Have Said to Einstein ,*Studies in the History and Philosophy of Science*, 21: 531-561.

Maudlin, T. (1993), Buckets of Water and Waves of Space: Why Spacetime Is Probably a Substance , Philosophy of Science, Vol. 60, No. 2, pp.183-203.

Melamed, Y. and Lin, M. (2010), "Principle of Sufficient Reason", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2013 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <http://plato.stanford.edu/archives/sum2013/entries/sufficient-reason/>.

Newton, I. ([1729] 1962), Mathematical Principles of Natural Philosophy. Trans.by A. Motte and F. Cajori. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.

Popper, K. (1952), The Nature of Philosophical problems and Their Roots in Science , *The British Journal for the Philosophy of Science*, 3(10), 124-156.

Sklar, L. (1976), *Space, Time, and Spacetime*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.