

Journal of Religious Thought of
Shiraz University
Vol.20, No.4, Winter 2021, Ser. 77,
PP: 99-126, ISSN: 2251-6123
ISSN online: 2717-2686

فصلنامه اندیشه دینی دانشگاه شیراز
دوره ۲۰، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۹، پیاپی ۷۷،
صفحات ۹۹-۱۲۶، شاپا چاپی: ۶۱۲۳-۲۲۵۱
شاپا الکترونیکی: ۲۶۸۶-۲۷۱۷

The Fourth Dimension of the World of Nature in Mulla Sadra's Philosophy and Relativity Theory of Einstein

Sepide Razi* Jafar Shanazari** Afshin Shafiee***

Abstract

One of the challenges faced by philosophers throughout history of philosophical thoughts, has always been and is to find an adequate answer to the question of quiddity and existence of time and space. Thus, the present study aims to elaborate on the question of space and time in Mulla Sadra's philosophy and its relationship with outcomes of modern physics. The study also intends to conduct an analytical comparison between these two views and clarify newer aspects of this complicated and vague question. According to principles of his thought system in his ontology and particularly his theory of substantial motion, Mulla Sadra's view toward time has a closer concordance with findings of modern physicists like Albert Einstein. One of the most noticeable achievements of the present paper, considering ontological view of Mulla Sadra toward time, is to reach a comprehensive and vast view of the question of space and time covering space-time approach of theory of relativity and having the common issue of time in mind, develops an image of unity and connectivity of the world of nature with the four dimensions. The present study uses a documentary analysis research and uses library resources. The prominent works of Mulla Sadra and Einstein' works on the Theory of Relativity were the main sources for this study. It is hoped that this view not only reveals further philosophical aspects of the issue of time but also help uncover newer approaches for physicists.

Keywords: Time, the Fourth Dimension, World of Nature, Mulla Sadra's Theosophy, Relativity, Einstein.

* PhD in Transcendent Theosophy, Isfahan University (Corresponding Author)

sepidehrazi@gmail.com

** Associate Prof., Dep. of Islamic Philosophy and Theology, Isfahan University

j.shanazari@ltr.ui.ac.ir

*** Associate Prof., Dep. of Physical Chemistry, Sharif University of Technology

shafiee@sharif.edu

Date of Receive: 21/7/99

Date of Accept: 10/9/99

بعد چهارم عالم طبیعت در حکمت صدرایی و نسبت اینشتن

سپیده رضی * جعفر شانظری ** افشین شفيعی ***

چکیده

یکی از دغدغه‌های فیلسوفان در طول تاریخ اندیشه‌ی فلسفی، پاسخ‌گویی به پرسش از چیستی و هستی زمان و مکان بوده و هست. به همین منظور در این پژوهش سعی بر آن است تا مسأله‌ی فضا و زمان در حکمت صدرایی و ارتباط آن با پیامدهای حاصل از فیزیک جدید تبیین شود و افزون بر مقایسه‌ی تحلیلی دو دیدگاه، ابعاد جدیدی از این مسأله‌ی پیچیده و مبهم اشاره گردد. نگاه صدرا به مسأله‌ی زمان با توجه به مبانی تفکر او در وجودشناسی به ویژه حرکت جوهری، سازگاری بهتری با یافته‌های جدید فیزیک‌دانان چون اینشتن دارد. از مهمترین دست‌آوردهای این مقاله، با توجه به نگاه هستی‌شناسی صدرالمتألهین از زمان، دستیابی به نگاهی جامع‌نگر و با دامنه‌ای وسیع به مسأله‌ی فضا - زمان است که دیدگاه فضا - زمان نظریه‌ی نسبیت را پوشش می‌دهد و با توجه به مسأله‌ی زمان مشترک، الگویی اتصال و یکپارچگی عالم طبیعت را با ابعاد چهارگانه به تصویر می‌کشد. روش مورد استفاده در این پژوهش اسنادی - تحلیلی با استفاده از منابع کتابخانه‌ای است. آثار اصلی صدرالمتألهین و پژوهش‌های اینشتن در نظریه نسبیت منبع این پژوهش است. امید است این نگرش افزون بر آشکارسازی زوایای فلسفی مسأله‌ی زمان، بتواند راه‌گشای انکشاف ابعاد جدیدتری برای فیزیک‌دانان باشد.

واژگان کلیدی: زمان، بعد چهارم، عالم طبیعت، حکمت صدرایی، نسبیت، اینشتن.

۱. مقدمه

مفاهیم انتزاعی در افکار و اندیشه‌ی انسان، جملگی از راه تجربه‌های حسی به ذهن خطور می‌کنند و تنها در اشاره به این تجربه‌ها دارای معنا هستند؛ اما از سوی دیگر آن‌ها حاصل فعالیت خودانگیخته‌ی ذهن‌های ما به‌شمار می‌روند؛ پس به هیچ روی پیامدهای منطقی این

* sepidehrazi@gmail.com

** j.shanazari@ltr.ui.ac.ir

*** shafice@sharif.edu

* دکتری فلسفه و کلام دانشگاه اصفهان (نویسنده مسؤل)

** دانشیار گروه فلسفه دانشگاه اصفهان

*** دانشیار گروه شیمی فیزیک دانشگاه صنعتی شریف

تاریخ پذیرش: ۹۹/۹/۱۰

تاریخ دریافت: ۹۹/۷/۲۱

بعد چهارم عالم طبیعت در حکمت صدرایی و نسبیت اینشتن ۱۰۱

تجربه‌های حسی نیستند. بنابراین اگر بخواهیم به فهم جوهر مجموعه‌ای از مفاهیم انتزاعی نائل آییم باید هم در روابط متقابل میان مفاهیم و احکامی که میان آن‌ها صادر می‌شود، تحقیق کنیم و هم به بررسی ارتباط آن‌ها با تجربه‌های حسی بپردازیم. مجموعه‌ی مفاهیم علم نیز از بطن مجموعه‌ی مفاهیم زندگی روزمره زاده شده‌اند. هر چه مفهومی عام‌تر باشد بیشتر با اندیشه‌ی ما تلاقی می‌کند و هر چه بستگی آن با تجربه‌ی حسی نامستقیم‌تر باشد فهم معنی آن برای ما دشوارتر است. مفاهیمی چون فضا و زمان از این موارد هستند. به همین علت این مسأله، موضوعی است که در طی سال‌های طولانی مورد توجه اندیشمندان علوم مختلف قرار داشته و در طی فرآیند تکامل این مسأله، نتایج ارزشمندی حاصل شده که در پیشرفت نگرش، تفکر و فرضیه‌های بشر تأثیر به‌سزایی داشته است. از آن‌جا که مفهوم فضا و زمان به عنوان ابعاد عالم طبیعت درهم‌تنیده هستند بررسی هر یک وابسته به بررسی دیگری است تا فهم و درک بهتر و بیشتری از هر دو حاصل شود. همچنین برای تبیین بهتر و کامل‌تر بحث فضا و زمان، به نوعی به بحث حرکت نیازمندیم و البته این ارتباط دوسویه است و صحبت از حرکت بدون بیان بحث فضا و زمان امکان‌پذیر نیست. در مجموع صحبت از هر یک از وجوه منشور فضا، زمان و حرکت، بدون تبیین دو شق دیگر ناقص و از نظر علمی فاقد اعتبار است.

لازم به ذکر است که پژوهش‌های دیگری در این راستا صورت گرفته که یا نوع نگرش این مقالات به موضوع، با مقاله‌ی حاضر متفاوت بوده و یا اگر دربرخی موارد مشابهت‌هایی بوده مسأله را به طریق پژوهش حاضر واکاوی و بررسی ننموده‌اند. امید است پژوهش حاضر که در نهایت با ارائه‌ی الگویی درحال اثبات وجود یک جهان چهاربعدی متصل و ممتد که دایما درحال سیلان و تغییر است بتواند زمینه‌ی تحقیقات بیشتر در راستای شناخت بهتر و کامل‌تر عالم طبیعت چه در فلسفه و چه در فیزیک جدید، فراهم کند.

۲. ابعاد عالم طبیعت در فیزیک

همواره در عالم طبیعت، فضا و زمان به عنوان ارکان مهم ابعاد جهان مورد توجه فیزیک-دانان قرار داشته، هرچند با دشواری و پیچیدگی‌های زیادی همراه بوده و با اطمینان می‌توان گفت همچنان از شناخت کامل آن عاجز مانده‌اند.

زمان به نسبت مفهوم فضا و مکان، یک مفهوم تعریف‌ناپذیر است و شاید دلیل آن، این باشد که وقتی تفکر درباره‌ی آن را آغاز می‌کنیم، متوجه می‌شویم که موضوعی رازآلوده‌تر و وصف‌ناپذیرتر از آن وجود ندارد، چرا که معنایی ورای کلمات را افاده می‌کند و ذهن با شروع صحبت درباره‌ی زمان از یک مرحله عقب‌تر، خود درگیر زمان می‌گردد. در طول تاریخ مکتوب

بشر، این مسأله‌ی اساسی مورد مطالعه‌ی همه جانبه قرار داشته است. برای بررسی و ارزیابی دقیق نیاز است که نگاهی هر چند کوتاه به بحث فضا و زمان در فیزیک کلاسیک و جدید داشته باشیم:

۱.۲. فضا و زمان در فیزیک کلاسیک

نظرات کنونی درباره‌ی حرکت اجسام به زمان گالیلو و نیوتن باز می‌گردد و قبل از آن مردم به نظریه‌های ارسطو در این باب معتقد بودند. اندازه‌گیری‌های گالیلو نیز برای تنظیم و تدوین قوانین حرکت مورد بهره‌برداری نیوتن قرار گرفت. نیوتن به عنوان بزرگ‌ترین نظریه-پرداز دو قرن متمادی، علاوه بر کشف قوانین حرکت توانسته بود کاشف قانونی برای نیروی گرانش باشد. با وجود اختلافات زیادی که دیدگاه ارسطو با نیوتن داشت اما هر دو به زمانی مطلق معتقد بودند. به این معنا که انسان می‌تواند به وضوح فاصله‌ی زمانی بین دو رویداد را اندازه‌گیری کند و دیگر آن که این زمان، مستقل از شخص اندازه‌گیرنده است. به بیانی دیگر، زمان را کاملاً جدا و مستقل از فضا می‌دانستند و این همان دیدگاه داوری درست و تشخیص منطقی اغلب مردم بوده و هست. شاید این دیدگاه برای داوری درست و تشخیص منطقی به هنگام بررسی و مطالعه‌ی اشیاء و اجسامی مانند سیب و سیاراتی که در مقیاس کُند حرکت می‌کنند ظاهراً صائب باشد، اما در مورد اجسامی که با سرعتی نزدیک به سرعت نور حرکت می‌کنند به هیچ وجه رسا و کارآمد نیست (هاوکی‌نگ، ۱۳۶۹، ص ۲۹).

از منظر فیزیک کلاسیک، خاصیت قطعی زمان آن است که می‌گذرد یا جریان دارد. زیرا گذشت زمان تغییری است که وقتی رخ می‌دهد که حوادث از آینده‌بودگی به حال‌بودگی و به گذشته‌بودگی می‌روند (باردون، ۱۳۹۶، ص ۹۹). در نتیجه دیدگاه فضا و زمان در فیزیک کلاسیک برمبنای دو نظر استقرایافته بود:

* فضای سه بعدی مطلق و مستقل از اجسام مادی که محتوای آن تابع هندسه‌ی اقلیدسی است؛

* زمان، به مثابه بُعدی جداگانه که باز هم مطلق و به‌گونه‌ای یکنواخت در جریان و مستقل از جهان مادی است. امری که جدای از عالم ماده و به منزله جریانی همانند «مکان مطلق» و همچون ظرفی برای اشیای مادی است و بدین لحاظ زمان‌مندی اشیا تنها به معنای جای گرفتن در این ظرف و جریان دائم‌الصیرواره است (رحیمیان، ۱۳۷۴، صص ۱۰۰-۱۰۲). نیوتن در فیزیک ابداعی خود با توجه به این دو مبنا، زمان را این‌گونه تبیین می‌کند: «زمان، مطلق است و این اطلاق به نحو یکسان و بدون رجوع به هر شی خارجی، جاری و ساری است.» (Newton, 1726 [1999], 408) این موضوع مفهوم بهبودبخشی اندازه‌گیری زمان به هر میزان دلخواه را معنادار می‌کند. به تبع چنین تعریفی از زمان، تعریف فضا و

بعد چهارم عالم طبیعت در حکمت صدرایی و نسبیت اینشتن ۱۰۳

حرکت نیز دستخوش تغییر می‌شود. او در تعریف فضای مطلق نیز معتقد است: «فضا بدون لحاظ هر شی خارجی، همگن و بی‌حرکت است و اجزای آن مکان‌های مطلق هستند که همه‌ی آن‌ها مکان‌های مفروضی را از بی‌نهایت تا بی‌نهایت نسبت به هم ثابت نگه می‌دارند.» (Newton, 1726 [1999], 408 - 409) به بیانی دیگر فضای مطلق عبارت است از فضایی که سرعت هر جسم نسبت به آن، سرعت واقعی جسم است و حرکت مطلق به معنای جابه‌جایی از یک مکان مطلق به مکان مطلق دیگر است. (Ibid: 409) چنین نظرانی از فضا و زمان آن‌چنان در تفکر فیزیک‌دانان و فلاسفه ریشه دوانیده بود که آنان این مطالب را به مثابه حقیقتی بی‌چون و چرا از خواص طبیعت تعبیر و تفسیر می‌کردند (دیزال، ۱۳۹۲، ص ۳۱).

در نتیجه در این نگرش، مکان ظرفی است که گویی پدیده‌های درون آن ذره‌گونه در حال حرکتند و همچنین امتدادی به نام زمان داریم که ارتباطی به حرکت پدیده‌ها و خود پدیده‌ها ندارد و دارای وجودی مجزا و مستقل است. فرض چنین زمان مطلق بر تمامی فیزیک کلاسیک سالیان درازی سایه افکنده بود.

۲.۲. فضا و زمان از دیدگاه اینشتن

می‌توان گفت بزرگ‌ترین منتقد مفهوم فضا و زمان فیزیک نیوتنی ارنست ماخ بود. اعتقاد اصلی ماخ بر حذف عناصر متافیزیکی مطلق در نظریه‌ی نیوتن بود. او زمان را انتزاعی می‌دانست و معتقد بود از تغییرات اشیا است که به زمان دست می‌یابیم و نه برعکس و زمان مطلق نیوتنی صرفاً یک کمیت بیهوده‌ی متافیزیکی است. می‌توان گفت که انتقادات ماخ بر ملزومات فیزیک نیوتنی، به زعم اینشتن جرقه‌ی بیان نظریه‌ی نسبیت خاص و عام او را کلید زد. (حکیم، ۱۳۸۵، ص ۶۶؛ Mach, 1907, 223).

۲.۲.۱. بررسی زمان در نظریه‌ی نسبیت اینشتن: با پا به عرصه‌ی وجود گذاشتن

نظریه‌ی نسبیت در حوزه‌ی فیزیک، برای نخستین بار ضرورت یک تغییر در اصول بنیادی فیزیک تشخیص داده شد و از آن پس، هیچ قانون فیزیکی یافت نشد که برای فرمول‌بندی آن به این مفاهیم نیازمند نباشد. بنابراین تغییر اساسی که تئوری نسبیت خاص و عام در این مفاهیم اساسی به وجود آورده را می‌توان به عنوان یکی از بزرگ‌ترین انقلاب‌ها در تاریخ علم به حساب آورد.

اما در توضیح مختصر نظریه‌ی نسبیت خاص باید گفت که در پس‌زمینه‌ی همه‌ی موجودات و وقایعی که در طبیعت اتفاق می‌افتند موجودی واقعی به نام پیوستار فضا - زمان وجود دارد که از نظر اینشتن این موجود همان رفتار فضای مطلق و زمان مطلق کلاسیکی را در برابر سایر موجودات داراست. اما در قضیه‌ی نسبیت عام جریان به‌گونه‌ی دیگری است.

۱۰۴ فصلنامه اندیشه دینی دانشگاه شیراز، دوره ۲۰، سری ۴، زمستان ۹۹، شماره ۷۷، صص: ۹۹-۱۲۶

شروع این تفکر از آنجایی آغاز شد که ناسازگاری نظریه نسبیت خاص با نظریه گرانشی نیوتن که قائل به جذب اجسام توسط یکدیگر با نیرویی وابسته به فاصله آن‌ها بود، منجر به این نتیجه شد که آثار گرانشی به جای این که طبق نظریه نسبیت خاص با سرعتی برابر یا کمتر از سرعت نور انتقال یابند، باید با سرعتی نامتناهی حرکت کنند و همین تناقض منجر به انقلاب دیگری در فیزیک به نام نسبیت عام شد (کاپرا، ۱۳۶۶، صص ۱۷۱-۱۶۷؛ هاوکینگ، ۱۳۶۹، ص ۴۷).

در نسبیت عام، زمان کاملاً از آن نگاه متافیزیکی نیوتنی فاصله گرفته و به یک عنصر کاملاً فیزیکی تبدیل می‌شود. در این نظریه، پیوستار فضا - زمان موجودی فیزیکی است و علاوه بر آن که بر روی حرکت موجودات دیگر، همچون نظریه مکان و زمان مطلق، تأثیرگذار است، خود تحت تأثیر موجودات فیزیکی دیگر تغییر می‌کند (حکیم، ۱۳۸۵، ص ۶۸؛ عشریه، ۱۳۹۶، ص ۱۴۵).

همچنین طبق نظریه نسبیت، فضا دارای ساختاری است که در میدان‌های جاذبه از نهاد هندسه اقلیدسی منحرف می‌شود. این انحرافات به آسانی قابل مشاهده نیست مگر این که میدان جاذبه فوق العاده قوی باشد. پیامدی که متناسب با بحث ما از کشف جدید اینشتن ایجاد می‌شود آن است که فضا - زمان آن‌طور که قبلاً فرض می‌شد، مسطح و تخت نیست، بلکه در نتیجه توزیع جرم و انرژی در آن، پیچ و تاب خورده و خمیده است. در نظریه نسبیت عام اجسام در فضا - زمان چهاربعدی، همواره خطوط مستقیم را دنبال می‌کنند، لیکن با وجود این، در فضای سه بعدی ما، چنین به نظر می‌آید که آن‌ها در طول مسیری خمیده حرکت می‌کنند. این دقیقاً شبیه به تعقیب پرواز یک هواپیما بر فراز یک زمین تپه ماهوری است که با وجود پرواز مستقیم هواپیما در فضای سه بعدی، سایه‌اش در روی زمین دو بعدی، مسیری خمیده را دنبال می‌کند (هاوکینگ، ۱۳۶۹، ص ۴۷).

بدین ترتیب، تئوری نسبیت نه تنها تصور ما از ذرات را تحت تأثیر بسیار قرار داد، بلکه دیدگاه ما در استنباط از نیروهای عامل میان آن‌ها را نیز متاثر کرد. اما از آنجا که دو عنصر مهم در بحث زمان در فیزیک جدید، یعنی زمان نسبی و تأثیر ناظر در اندازه‌گیری زمان منشا اثر است، نیاز است تا حدودی این دو مسأله را واکاوی کنیم.

بعد چهارم عالم طبیعت در حکمت صدرایی و نسبیّت اینشتن ۱۰۵

۲.۱.۱. زمان و مکان نسبی جایگزین زمان و فضای مطلق: با ارائه‌ی نظریه‌ی

نسبیّت، فیزیک جدید ایده‌ی مکان و زمان مطلق را کنار گذاشت. اینشتن وجود یک چارچوب ثابت به عنوان مرجع را همانند وجود اثر نفی کرد و بیان کرد که تمام حرکات نسبی هستند بدون آن که هیچ چارچوبی نسبت به دیگری ارجح باشد. به عنوان نمونه اگر در یک قطاری نشسته باشیم و قطار کناری را در حال حرکت ببینیم ممکن است دقیقاً متوجه نشویم که قطار کناری در حال حرکت است یا قطار ما. نمونه‌هایی از این قسم بسیار است که برای جلوگیری از اطاله‌ی کلام، از آن‌ها صرف نظر می‌کنیم. (بیکر، ۱۳۹۲، ص ۱۸۰) همچنین به جای آن هر فردی دارای سنجشی شخصی از زمان است که بستگی به مکانی دارد که در آن جا قرار گرفته و حرکتی که به آن مشغول است.

اینشتن با ایجاد چارچوب مشترک برای الکترودینامیک و مکانیک ثابت کرد که جهان صرفاً دارای سه بعد نیست و زمان به عنوان تافته‌ای جداافتاده از سایر عوامل طبیعت نمی‌باشد و همه باهم پیوند تنگاتنگی داشته به‌گونه‌ای که زمان و فضا با یکدیگر، دستگاه متحد چهاربعدي (زمان - فضا) را تشکیل می‌دهند. از این رو اینشتن در پرتو نظریه‌ی نسبیّت، با توجه به ثبات سرعت نور، زمان را نسبی و به عنوان بُعد چهارم اجسام معرفی کرد و آن را در سنجش دقیق وقوع حوادث دخیل دانست (کاپرا، ۱۳۶۶، صص ۶۸ و ۱۷۳؛ عشریه، ۱۳۹۶، ص ۱۴۶).

در تبیین موضوع مورد بحث، و درک بهتر از نظریه‌ی نسبیّت نیاز است تا گذری کوتاه بر مسأله‌ی هندسه‌ی فضا - زمان داشته باشیم و پس از آن به بررسی نقش ناظر در فرآیند شکل‌گیری زمان بپردازیم.

۲.۱.۲. هندسه‌ی فضا - زمان : هندسه از خلال زندگی روزمره پدیدار شد و در

اثر تکامل نسبتاً طولانی، به صورت دستگاهی استنتاجی آن‌گونه که در کتاب «اصول» اقلیدس عرضه شده است، درآمد. این علم که در آغاز جنبه‌ی تجربی داشت، سرانجام به شکل نظریه درآمد. صورت تکامل یافته‌ی هندسه مورد استفاده فیزیک قرار گرفت (آکساندروف، ۱۳۶۱، ص ۴۲۶).

اما این هندسه که سالیان متوالی بر دامنه‌ی علم، سایه افکنده بود پاسخ‌گوی یافته‌های جدید در علم فیزیک نبود و در نتیجه نیاز به هندسه‌های جدیدی برای تبیین این مسائل بود. در مورد کمیت و چگونگی حضور ابعاد در عالم طبیعت و پدیده‌های فیزیکی هندسه‌دان مشهور، مینکوفسکی یافته‌های جدیدی ارائه کرد. او معتقد بود که جهان به صورت طبیعی از نظر فضا - زمان چهار بعدی است. زیرا این جهان متشکل از رویدادهای منفرد است که هر یک از آن‌ها با چهار عدد، یعنی سه مختص فضایی X, Y, Z و یک مختص زمانی t ، که

مقدار زمان باشد، توصیف می‌شود. جهان به این مفهوم یک پیوستار است و برای هر رویداد به هر تعداد که بخواهیم رویداد تحقق یافته یا دست کم قابل تصور، وجود دارد که مختصات X_1, Y_1, Z_1, t_1 آن با مختصات X, Y, Z, t رویداد اولیه تفاوت بی‌نهایت کوچکی دارد. زمان پیش از پیدایش نظریه‌ی نسبیت، در مقایسه با مختصات فضایی وظیفه‌ای دیگر و نقشی مستقل‌تر در فیزیک داشت و به همین علت به عنوان پیوستاری مستقل قلمداد می‌شد، یعنی مستقل از مکان و وضع حرکت دستگاه مختصات. در نظریه‌ی نسبیت، جهان را چهار بعدی شمردن شیوه‌ی طبیعی است، چه مطابق این نظریه زمان دیگر از استقلال برخوردار نیست. کشف مینکوفسکی که در تکامل صوری نظریه‌ی نسبیت حائز اهمیت است، نشان داد که پیوستار فضا - زمانی چهاربعدی از نظر اساسی‌ترین خواص صوری، ارتباط کاملاً مشخصی با فضای هندسی اقلیدسی دارد (اینشتن، ۱۳۶۲، ص ۶۴).

با وجود آن که این دستگاه مختصات با فرآیندهای حاصل از نسبیت خاص، به عنوان یک متصله‌ی چهاربعدی اقلیدسی سازگار بود، اما وضع در نسبیت عام به همین منوال پیش نرفت. به همین علت دستگاه‌های گاوسی وارد میدان شد که از قضا با دست‌آوردهای نظریه نسبیت عام تنافی نداشت. در عبارات مختصات گاوسی، هر یک از این حالات به وسیله‌ی اتفاق چهار مختصه‌ی خود X_1, X_2, X_3 و X_4 بیان می‌شوند. بدین سان در واقع توصیف متصله‌ی فضا - زمان به وسیله‌ی مختصات گاوس به‌طور کامل جایگزین توصیف به کمک یک جسم مقایسه می‌شود، بدون آن که دیگر از عیوب و نواقص طریقه‌ی توصیف به‌وسیله‌ی اجسام مقایسه در زحمت باشیم؛ در واقع دیگر به خصلت اقلیدسی وابسته نیست. در نتیجه تمام دستگاه‌های گاوسی اساساً برای صورت‌بندی قوانین عام طبیعت هم‌ارز می‌باشند و این بیان با ایده‌ی اصل عام نسبیت نیز مطابقت دارد (همان، ۱۳۵۲، صص ۱۲۴-۱۵۷).

با این مقدمه، طبق نظریه‌ی اینشتن اثر نیروی گرانش موجب انحنا و خمیدگی زمان و فضا می‌شود و این بدین معناست که هندسه اقلیدسی معمولی در چنین فضای خمیده‌ای دیگر فاقد ارزش و اعتبار است؛ به‌طور مثال می‌توانیم برای ترسیم مربعی در روی یک سطح مستوی خطی به طول معین رسم کرده و از انتهای آن خط دیگری با همان طول بر آن عمود کرده و این عمل را به همین نحو ادامه دهیم تا به نقطه‌ی آغاز برسیم و مربع کامل شود اما در سطح کره این روش کارآمد نیست، زیرا قواعد هندسه‌ی اقلیدسی در روی سطح خمیده صادق نیستند. به همین شیوه می‌توانیم فضای سه بعدی را که در آن هندسه‌ی اقلیدسی اعتبار خود را از دست داده است، تعریف کنیم. با این مبنا تئوری اینشتن می‌گوید که فضای سه بعدی عملاً فضایی است خمیده که موجب خمیدگی آن میدان گرانشی اجسام مادی است (کاپرا، ۱۳۶۶، ص ۶۸).

۳.۲. حرکت از دیدگاه فیزیک

بر اساس گزارش‌های موجود، نظریه‌ی حرکت با کپرنیک، کپلر و گالیله در غرب آغاز شد. انتقادات زیادی در گذر زمان به این قوانین وارد شد و دانشمندان متوجه ناکارآمدی کلیت این قوانین در عالم طبیعت شدند. همین نقصان سبب شد تا چند قرن پس از آن نیوتن قوانین جدیدی برای حرکت وضع کند که تاکنون و حداقل در عالم ماکروسکوپی پابرجا بماند، هرچند پاسخ‌گوی سؤالات و معماهای موجود در عالم فیزیک جدید نبود و پس از آن بود که اینشتن با دو تئوری نسبیت خاص و عام وارد این عرصه شد. این نظریه اثبات می‌کند که هیچ آزمایش فیزیکی نمی‌تواند حرکت مطلق یک جسم با حرکت یک‌نواخت را اثبات کند. به بیان دیگر و به عنوان نمونه ما نمی‌توانیم حرکت زمین را در یک لحظه‌ی خاص معین کنیم و به معنای مطلق کلمه بگوییم که مثلاً سرعت آن دقیقاً فلان و در فلان جهت است. علت این مسأله نیز آن است که هیچ آزمایشی نمی‌تواند چنین حرکت مطلق را آشکار سازد و این به این دلیل است که قوانین فیزیک از هیچ حرکت یک‌نواخت مطلق تأثیر نمی‌پذیرد (الیس، ۱۳۷۶، ص ۲۹). همچنین او ضمن تحقیقات خود توانست مسأله‌ی سرعت نور را که از مدت‌ها پیش تعجب دانشمندان را برانگیخته بود، حل و فصل کند. او نظریه‌ی خود را بر اساس دو اصل زیر قرار داد:

۱. سرعت نور در جهان ثابت است.

۲. قانون‌های طبیعت برای ناظرین مختلف که یک‌نواخت حرکت می‌کنند، یکسان است. اینشتن نشان داد که اگر ثابت نبودن نور را بپذیریم، نتیجه‌های شگفت‌انگیزی به بار می‌آید. برای نمونه هرچه سرعت حرکت جسمی بیش‌تر شود، طول آن کوتاه‌تر و جرمش بیشتر می‌شود. اثرهای نسبیت خاص برای اجسامی که با سرعت‌های بسیار زیاد، یعنی با سرعت نزدیک به سرعت نور حرکت می‌کنند، مهم می‌شود. برای اجسامی که سرعتشان بسیار کمتر از سرعت نور است، نسبیت خاص به همان نتایجی می‌انجامد که پیش از این در فیزیک کلاسیک نیز به تقریب پیش‌بینی می‌شد.

همچنین طبق نظریه نیوتن برای تشخیص حرکت مطلق، از سرعت نور استفاده می‌شد که تنها در خصوص حرکت‌های مستقیم جریان داشت، اما نظریه‌ی نسبیت عام تمام انواع حرکت‌های مستقیم و غیرمستقیم را دربرگرفت (عشریه، ۱۳۹۶، ص ۱۳۹).

یکی دیگر از عوامل مؤثر شناخته شده، آن بود که در بسیاری از موارد علت آن که سرعت و مسیر حرکت هر متحرکی تغییر می‌کند، وجود نیروی گرانش است. بنابراین یکی از مسائل مهم در نسبیت عام نیروی جاذبه بود. اینشتن یک رشته معادله تنظیم کرد که نشان داد اگر هیچ‌جا نیروی گرانش وجود نداشته باشد، جسم متحرک مسیر مستقیمی را طی می‌کند و

اگر ماده وجود داشته باشد فضای پیرامون جسم متحرک دگرگون شده و جسم مسیر منحنی را طی می‌کند. با این نظریه نشان داده شد که منحنی‌ها چگونه باید باشند و این به‌طور کامل با نظریه‌ی جاذبه نیوتن تطبیق نمی‌کرد. به‌عنوان مثال بر طبق نظریه اینشتن مسیر نور تحت تأثیر میدان جاذبه قوی تغییر می‌کند، در صورتی که از قانون‌های نیوتن چنین نتیجه‌ای به دست نمی‌آمد. آن‌چه بر اثر تحقیقات و آزمایش‌های مکرر و متفاوتی که از سوی دانشمندان صورت پذیرفت، رای به درستی نظریه‌ی اینشتن می‌داد. با این بیان خواص فیزیکی فضا تحت تأثیر مواد وزن‌دار می‌باشد و این با یافته‌های نیوتن سنخیتی نداشت (اینشتن، ۱۳۴۱، صص ۷۱-۷۲).

در نتیجه اینشتن حرکت را نیز که عنصر اصلی دیدگاه نسبیست است، جزء مفاهیم نسبی می‌دانست و منظور او از حرکت نسبی آن بود که هرگاه بخواهیم حرکت جسمی را توصیف کنیم، باید جسم دیگری در کار باشد تا حرکت اولی با آن مقایسه شود. با این بیان در فیزیک سه رأس منشور ما، یعنی فضا، زمان و حرکت دارای ماهیتی نسبی و درهم‌تنیده می‌شوند.

۳. بررسی ابعاد عالم طبیعت از دیدگاه حکمت متعالیه

اگر بخواهیم بحث فیلسوفان در مورد مکان و زمان را ارائه و به تبیین آرای آنان بپردازیم، نیاز به نگارش پژوهش‌های فراوانی است تا بتواند به صورت دقیق و موشکافانه این مسأله را مورد بررسی و ارزیابی قرار داد. اما از آن‌جا که ما در بخشی از طی مسیر پژوهش خود، نیاز به بررسی موضوع زمان و به فراخور آن مکان و حرکت داریم، این مسائل را مطرح کرده و در نهایت با مسائل گفته شده در قسمت فیزیک، مورد تطبیق و ارزیابی قرار می‌دهیم.

۳.۱. ماهیت بُعد

آن‌چه مسلم است اظهارنظر در مورد ساختار کلی جهان و مفاهیم عام اولیه مربوط به فلسفه است و به طور خاص بحث بُعد و امتداد از مباحث قدیمی در این علم است که در تقسیم جوهر به مادی و غیرمادی و تعریف جوهر مادی به آن توجه می‌شود (طاهری، ۱۳۸۸، ص ۶۲). همچنین بررسی آثاری که از فیلسوفان اسلامی از ابتدا تاکنون به دست ما رسیده موید این مطلب است که آنان نیز از بحث بعد و امتداد غافل نبوده بلکه به آن توجه ویژه‌ای داشته‌اند و این موضوع هندسی در فلسفه‌ی اسلامی و به‌ویژه در حکمت متعالیه حائز اهمیت است. بُعد از مقومات وجود جسم است و برای تحقق جسم نیاز به سخن گفتن و تأمل در مورد مسأله‌ی بُعد است. تقسیم بندی مشهور جسم به طبیعی و تعلیمی و تعریف هر یک خود گواهی بر این مدعا است. در تعریف جسم طبیعی آمده «جوهری که فرض ابعاد سه‌گانه‌ی طول، عرض و ارتفاع در آن ممکن باشد» و «جسم تعلیمی به کم متصلی است که دارای ابعاد

بعد چهارم عالم طبیعت در حکمت صدرایی و نسبیّت اینشتن ۱۰۹

سه‌گانه است» شناخته می‌شود (کندی، ۱۳۶۹، صص ۲۶۵ و ۲۶۶؛ ابن‌رشد، ۱۳۶۹، ص ۲۸). اما در اصطلاح رایج در تعبیر مشهور فلاسفه، که جسم را جوهری سه بعدی می‌داند، مراد از «سه بعد»، طول و عرض و عمق، نه به این معنا که در هر جسمی بالفعل سه خط عمود بر هم باید وجود داشته باشد، بلکه به این معناست که در سه جهت گسترده است و امتداد دارد (طباطبایی، ۱۳۸۷، ج ۱، ص ۳۸۷).

از آن‌چه در بالا گفته شد روشن می‌شود که مراد از «سه بعد»، سه خط مستقیم است که اولاً در یک نقطه همدیگر را قطع کرده باشند و گرنه زاویه‌ای تشکیل نمی‌دهند و ثانیاً زاویه‌ی هر یک با دیگری قائمه باشد. چنین سه خطی ممکن نیست در یک صفحه واقع شوند و آن‌ها ضرورتاً در فضا واقع‌اند. دستگاه مختصات سه محوری نمونه‌ای از آن است. بر خلاف آن سه خطی که واجد این هر دو شرط نباشند ممکن است در یک صفحه واقع شوند. به عبارت دیگر با حذف هر یک از شروط بالا اعم از قائمه بودن، سه خط بودن و ... دیگر امکان تحقق یک مدل سه بعدی وجود ندارد (عبودیت، ۱۳۹۳، صص ۱۵۳ و ۱۵۴؛ حسینی اردکانی، ۱۳۷۵، صص ۹۷ - ۱۰۰).

۲.۳. ماهیت زمان

در طول تاریخ درباره حقیقت زمان نیز اقوال عجیبی مطرح شده که شیخ الرئیس در *طبیعیات شفا* بدان اشاره کرده است. ولی گویا حل مسأله‌ی زمان از نظر فلاسفه‌ی اسلامی از برخی جهات سهل‌تر از مسأله‌ی مکان بوده است، زیرا تقریباً همگی بر این قول اتفاق داشته‌اند که زمان نوعی مقدار و کمیت متصل است که ویژگی آن قرارناپذیری است و به واسطه‌ی حرکت عارض بر اجسام می‌شود. پس موجودی واقعی است نه آن‌گونه که عده‌ای از دانشمندان گمان می‌کنند که وهمی است، آن هم موجودی واحد نه مجموعه‌ای از آنات باشد، لیکن این موجود حقیقی واحد نه واجب‌الذات است، نه جوهری مجرد و نه جوهری مادی بلکه عرضی است که مندرج در مقوله‌ی کمیت متصل سیال است و با این‌که سیال است حرکت نیست و با این‌که مقدار است، مقدار وجود نیست، بلکه مقدار حرکت است ولی نه مقدار هر حرکتی بلکه مقدار حرکت فلک اقصی (صدرالمألهین، ۱۹۹۰م، ج ۳، ص ۲۲؛ عبودیت، ۱۳۹۷، ص ۲۳۶). اما این سؤال مطرح است که آیا این عالم که دارای ابعاد سه‌گانه طول و عرض و عمق است، بعد دیگری به نام «زمان» هم برای آن متصور است یا خیر؟

ملاصدرا با پذیرفتن و تکیه بر آرای مثبتی که در سخنان پیشینیان، پیرامون موضوع زمان وجود داشته، به زدودن نقاط ضعف و جبران کمبودها و کاستی‌های نظریه‌ی آنان پرداخته و در نتیجه نظریه‌ی جدیدی را ارائه می‌دهد که مسأله‌ی زمان و ابداع جدید صدرا

۱۱۰ فصلنامه اندیشه دینی دانشگاه شیراز، دوره ۲۰، سری ۴، زمستان ۹۹، شماره ۷۷، صص: ۹۹-۱۲۶

در مورد حرکت را تواماً پوشش داده و حل می‌کند. ویژگی‌هایی که ملاصدرا برای تبیین هرچه بهتر چیستی و ماهیت زمان بیان می‌کند به قرار زیر است:

۱. زمان، امری ممتد و انقسام‌پذیر و به یک معنا از کلیات است که رابطه‌ای ناگسستنی با حرکت دارد.

۲. زمان و حرکت از عوارض تحلیلیه هستند و چنین نیست که بتوان برای آن‌ها وجودی مجزا از وجود موضوعاتشان در نظر گرفت و تنها در ظرف ذهن قابل انفکاک از یکدیگر هستند.

۳. زمان از بعد و امتدادی گذراست که هر موجود جسمانی علاوه بر ابعاد مکانی ناگذرا (طول، عرض و ضخامت) داراست.

۴. حرکت همزاد زمان تنها محصور در اعراض نیست بلکه اصل این حرکت در جوهر متجلی است.

۵. زمان به ذات خود متضمن قبلیات و بعدیات بی‌پایان است. این قبلیات و بعدیات بی‌پایان بالقوه در زمان نهفته است. به عبارت دیگر زمان بین قوه‌ی محض و فعلیت محض قرار دارد و در عین حال اجزای آن قابل انفکاک از هم نبوده و به همین علت بی‌در پی بودن آنات غیرمتجزی در زمان محال است^۱ (صدرالمتألهین، ۱۹۹۰م، ج ۳، ص ۲۸؛ همان، ج ۲، صص ۱۴، ۵۵، ۵۶؛ همان، ج ۳، صص ۲۲ - ۳۳؛ همان، ۱۳۸۷، ص ۹۵؛ مصباح یزدی، ۱۳۹۱، ج ۲، صص ۱۵۰-۱۶۱؛ مطهری، ۱۳۹۰، ج ۶، ص ۵۶۷).

نظریه‌ی ملاصدرا در باب زمان، ابتکاری جدید در میان آرای فلاسفه بود و به عقیده‌ی اینشتن از جمله نظریه‌هایی است که افزون بر درستی از نوعی هم‌آهنگی و زیبایی و سادگی برخوردار است، خصوصاً که منجر به کشف متفاوت این فیلسوف در باب حرکت می‌شود. تئوری ملاصدرا درباره‌ی زمان، یک تئوری ژرف است که از مبانی سنگین، به عنوان پشتوانه بهره می‌برد و از حیث استدلالی، ترتیبی منطقی دارد (عابدی‌شاهرودی، ۱۳۸۰، ج ۱، ص ۵۷).

۳.۳. ماهیت مکان

مبحث مکان نیز همچون زمان از جمله مباحث مهم فلسفی است و این دو مقوله همواره مورد توجه اندیشمندان و فیلسوفان بوده و با وجود آن‌که اندیشمندان بسیاری تاکنون در مورد آن قلم‌فرسایی کرده‌اند، اما هنوز هم جای ژرف‌اندیشی و پژوهش و کاوش در زوایای این بحث باقی مانده است.

در تعریف مکان پس از بررسی آرای فیلسوفان چنین نتیجه حاصل می‌شود که مکان حقیقی هر شیء عبارت است از مقداری از حجم جهان که مساوی با حجم منسوب به مکان باشد از آن جهت که در آن گنجانیده شده است. اساساً مفاهیمی مانند حجم و سطح نمایان‌گر

بعد چهارم عالم طبیعت در حکمت صدرایی و نسبیّت اینشتن ۱۱۱

چهره‌هایی از وجود اجسام هستند که ذهن، آن‌ها را جداگانه در نظر می‌گیرد، چرا که طبعاً وجودی تبعی و طفیلی خواهد داشت و از این رو می‌توان این‌گونه اموری که اعراض شمرده می‌شوند را از شئون وجود جوهر مادی به حساب آورد. از همین رو اکثر فلاسفه‌ی اسلامی مکان را از ویژگی‌های اجسام و در نهایت از ویژگی‌های موجودات مادی شمرده‌اند، زیرا منشأ آن چیزی جز حجم اجسام نیست (مصباح‌یزدی، ۱۳۹۱، ج ۲، ص ۱۴۵).

به اتفاق آرای فلاسفه اسلامی به‌ویژه با توجه به نظریات حکمت صدرایی، ویژگی‌هایی برای مکان ذکر شده که در فهم بهتر ماهیت این موضوع کارگشاست:

۱. جسم با آن رابطه و نسبتی دارد که با حرف «در» - فی - یا با واژه‌هایی با معانی مشابه، به آن اشاره می‌شود. صدرالمآلهین عبارتی در تأیید این مدعا دارد: «یکون نسبه الجسم إليه بلفظه فی أو ما فی معناه» (۱۳۹۳، ج ۱، ص ۱۵۶).

۲. در یک مکان در آن واحد قابلیت جمع دو جسم وجود ندارد (ابن‌سینا، ۱۴۰۵ق، ج ۱، ص ۱۱۹؛ صدرالمآلهین، ۱۹۹۰م، ج ۴، ص ۳۹).

۳. ممکن است جسم در آن ساکن باشد یا به آن یا از آن منتقل شود و جسمی که در آن است جانشین‌پذیر است یا به عبارت دیگر گاهی جسمی را حاضر می‌یابیم و سپس از ما غایب شده و جسم دیگری جانشین آن می‌شود.

۴. قابل اشاره‌ی حسی است. «[المکان] اذا وضع، أی [یکون] مشارا الیه بأنه هنا أو هناك» (طباطبایی، ۱۳۸۷، ج ۱، ص ۴۹۶) و متصف به جهات گوناگون می‌شود. (صدرالمآلهین، ۱۳۹۳، ج ۱، ص ۱۵۶).

۵. قابل اتصاف به اوصاف کمی است؛ یعنی اولاً هر مکانی بخش‌پذیر است و می‌توان آن را با تقسیمی وهمی به اجزایی فرضی تقسیم کرد^۲ (عبودیت، ۱۳۹۷، صص ۱۹۰ - ۱۹۳).

۴.۳. ماهیت حرکت

دیدگاه و آرای صدرالمآلهین پیرامون مسأله‌ی زمان منجر به ایجاد نگرشی نو و متفاوت در مورد مسأله‌ی حرکت شد که تا آن زمان بی‌سابقه بود و باب جدیدی از ایده‌ها و نظریات فلسفی با طرح مسأله‌ی حرکت جوهری ملاصدرا در پیش روی فلاسفه قرار داد. اما از آنجایی که بحث حرکت دارای مباحث طولانی و شقوق فراوانی است، متناسب با نیاز خود در این مبحث به آن پرداخته و از موارد دیگر صرف نظر می‌کنیم.

اگر بخواهیم در معنای حرکت دقیق شویم به کلمه‌ی «تغییر» یا «تغیّر» می‌رسیم که از ماده «غیر» گرفته شده‌اند که به ترتیب به معنای دگرگون کردن یا شدن‌اند. «تغییر» و «تغیّر» دو گونه می‌توانند باشند: تدریجی و دفعی که به تغییر و تغیر تدریجی «حرکت» گویند و تغییر و تغیر دفعی را «کون و فساد» می‌نامند. همچنین حرکت بُعدی دارد با نام بعد

زمان که بر آن منطبق است. انطباق بدین معناست که اجزای یکی به صورتی بر اجزای دیگری منطبق می‌شود و هر جزئی از حرکت در جزئی از زمان وجود دارد. اجزای موجود مادی نه تنها در سه بُعد مکانی متفرق و پراکنده‌اند، بلکه در بُعد زمان نیز گسترده و از یک‌دیگر غایب‌اند و یک وجود جمعی ندارند و منظور از عدم وجود جمعی، همان وجود جمعی موجود برای پدیده‌های مجرد است (صدرالمتألهین، ۱۳۹۳، ص ۹۲؛ طباطبایی، ۱۳۸۸، ج ۲، ص ۲۰۱؛ مطهری، ۱۳۹۰، ج ۱۱، ص ۶۹؛ همان، ۱۳۹۲، ص ۳۳۶؛ مصباح، ۱۳۹۱، ج ۲، ص ۲۹۶).

مسلماً یکی از مهم‌ترین نظریات شکل‌گرفته در حکمت صدرایی، نظریه‌ی رخ دادن حرکت در جوهر آن شیء است؛ به عبارت دیگر، تحقق حرکت جوهری یعنی تحقق جسم سیال. پس تصویر حرکت جوهری یعنی تصویر جسم سیال و مقصود از سیال بودن جسم آن است که، علاوه بر سه امتداد و سه بُعد فضایی آن، که برای همه قابل درک است، بعد و امتداد دیگری هم دارد که منطبق بر امتداد زمان است و مانند سه بعد اول به کمک حواس قابل درک نیست و فقط با عقل می‌توان به وجود آن پی برد (عبودیت، ۱۳۸۰، ص ۲۴۵).

ملاصدرا در مقام بیان حرکت در جوهر مقدمات خاصی دارد. آنچه در باب حرکت جوهری از دیدگاه او مهم است طبیعت ساری در تمام موجودات است و طبیعت از دیدگاه او جوهر است و عبارت دیگری است از صور نوعیه. طبیعت از منظر او صرف تجدد و سیلان و تصرف است و همه متحرکات، حرکت و تجدد و خروج از قوه به فعل‌شان مستند به طبیعت است و طبیعت در تجددش استمرار دارد. از دیدگاه صدرالمتألهین حرکت کردن جسمی در عرضی از اعراض خود به معنای حلول کردن فرد و مصداق سیال آن عرض است در جسم مذکور و برعکس و حرکت جوهر نیز به معنای تحقق فرد و مصداق سیال جوهر است و برعکس، تحقق مصداق سیال جوهر به معنای حرکت در جوهر است. همه‌ی موجودات جسمانی فی‌ذاته متجدد الوجودند و صورت آن‌ها صورت تغیر و استحاله است. جهان با تمام اجزایش از افلاک تا اجسام طبیعی در سیلان و جریان دائم‌اند، کوچک‌ترین موجود در هر آن در وضعی است غیر از وضع آن قبل و در هر ذره‌ای از ذرات موجودات در هر آن میلیون بار تبدل صورت می‌یابد (عبودیت، ۱۳۸۵، ص ۳۰۱؛ سجادی، ۱۳۷۹، ص ۱۹۹؛ صدرالمتألهین، ۱۹۹۰، ج ۳، صص ۱۱۸ و ۱۱۹؛ ج ۵، ص ۲۱۸).

با توجه به این مسأله، صدرا زمان و حرکت را از اعراض خارجی اشیا نمی‌داند، بلکه از عوارض تحلیله دانسته که وجودشان ذهنی و اتصافشان خارجی است. او وجود زمان و حرکت را دوگانه نمی‌داند تا حرکت واسطه برای ارتباط اجسام با زمان تلقی شود، بلکه اجسام در ذات و جوهرشان هم اتصاف حقیقی به دگرگونی و حرکت دارند، هم اتصاف حقیقی به گذرایی و زمان، او برای هر پدیده جسمانی زمان مخصوص به خود قائل است که بُعد چهارم وجود

بعد چهارم عالم طبیعت در حکمت صدرایی و نسبیت اینشتن ۱۱۳

اوست، همان‌گونه که برای کل جهان مادی یک زمان مطلق قائل است که از حرکت جوهری عالم انتزاع می‌گردد. از آن‌جا که جهان جسمانی ماده واحدی داشته و با همان ماده واحد حقیقت واحدی است که سیلان و حرکت داشته و با همه جواهر و اعراضش همچون یک قافله به سوی هدف خود که طبق قاعده نهایت حرکت، ثابت و فعلیت محض می‌باشد، حرکت می‌کند (طباطبایی، ۱۳۷۶، ص ۸۸؛ همان، ۱۳۹۳، ص ۱۶۹).

۳.۵. زمان مشترک در عالم طبیعت

از آن‌جا که طبق مبانی صدرا و حرکت جوهری عالم ماده، ذاتاً سیال و گذرا بوده و جوهر آن پیوسته در حرکت و دگرگونی است و اعراض نیز در این دگرگونی با جوهر همراهی دارند (طباطبایی، ۱۳۸۷، ج ۳، ص ۴۲۷)، این پیوستگی و اتصال منجر به اتصالی می‌شود که جهان طبیعت را به صورت یک واحد یک‌پارچه و متصل می‌سازد که اجزای آن با یکدیگر در ارتباط و تعامل هستند. اما بیان این ادعا نیازمند استدلال و برهانی است که بتواند آن را برای عقل قابل فهم و پذیرش کند. در نتیجه در ادامه به بیان مقدمات استدلال فرضیه‌ی فوق می‌پردازیم، اثبات این مدعا نیازمند دو مقدمه است:

۱- میان همه پدیده‌های جهان پیرامون ما رابطه تقدم و تأخر زمانی برقرار است.

۲- میان دو شیء تنها در صورتی تقدم و تأخر زمانی برقرار می‌شود که زمان واحد و مشترکی داشته باشند.

نتیجه: از آن‌جا که همه‌ی موجودات عالم با یکدیگر تقدم و تأخر زمانی دارند پس لاجرم، زمان مشترکی که قابل انطباق و صدق بر این تقدم و تأخر باشد، وجود دارد، که آن «زمان مشترک» تمام نظام طبیعت را فرا می‌گیرد (صدرالمتألهین، ۱۹۸۱، ج ۳، صص ۱۱۷-۱۱۵؛ عبودیت، ۱۳۹۷، ۲۳۵).

با این استدلال مشخص می‌شود که موجوداتی که هویت آن‌ها آمیخته با امتداد است، به ظاهر موجودیتی پخش و گسترده دارند، اما این گستردگی و امتداد وجودی، وحدت و اتصال آن‌ها را بر هم نمی‌زند و آن‌ها را متعدد و متکثر نمی‌سازد. این انفصال و جدایی است که موجب تعدد و کثرت می‌شود، اما اتصال و پیوستگی همیشه مایه‌ی وحدت و یگانگی است و زمان مشترک این یک‌پارچگی را ایجاد می‌کند (طباطبایی، ۱۳۸۸، ج ۳، صص ۱۹۰-۱۹۱).

۴. نقش زمان در عالم به عنوان بعد چهارم

همان‌طور که بیان شد نظریه‌ی نسبیت عام اینشتن برای توصیف جهان فیزیکی، مستلزم یک جهان خمیده بود و همین مسأله باعث شد تا نیاز به وضع معادلاتی دقیق برای کار کردن

با فضای خمیده احساس شود و در نتیجه دریچه‌ی جدیدی به سوی دانشمندان رشته‌های مختلف گشوده شود و تغییرات مهمی در اصول تفکری آنان به وجود آورد.

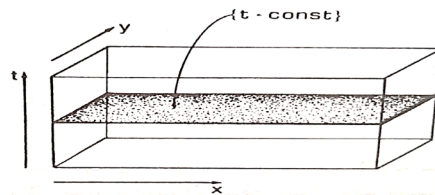
نقطه عطف نظریه نسبیت اینشتین آن بود که در الگوی خود برای طراحی و توصیف جاذبه در جهان فیزیک، به یک بعد اضافی نیاز داشت و او اولین کسی بود که زمان را در دنیای فیزیک به عنوان بعد چهارم معرفی کرد. نسبیت عام توانست بعد زمان را با سه بعد دیگر فضا درهم می‌آمیزد و تئوری فضا - زمان را ایجاد کند. این نظریه بیان می‌کند که کیهان، فضا و زمان مسطح نیستند، چرا که نسبیت عام تأثیر گرانش را نیز در خود ادغام می‌کند و توزیع انرژی در کیهان، فضا و زمان منحنی است. در چنین محیطی اشیاء سعی می‌کنند که در محیط مستقیم حرکت کنند، اما چون فضا - زمان منحنی است به نظر می‌رسد که مسیر آنها نیز خمیده است. آنها به گونه‌ای حرکت می‌کنند که گویی تحت تأثیر میدان گرانشی قرار گرفته‌اند. زمان و فضا به گونه‌ای جدانشدنی از یکدیگر درهم تنیده شده‌اند (دیراک، ۱۳۶۱، ص ۱؛ هاو کینگ، ۱۳۹۱، ص ۴۲).

از طرف دیگر عبارات ملاصدرا در مورد تحلیل مسأله‌ی زمان و چهار بعدی بودن مادیات نیز، صراحت خیره کننده‌ای دارد. او نیز اولین فیلسوفی بود که چنین نگرش متفاوتی به زمان و حرکت ایجاد کرد. اجسام در تحلیل دقیق او، از دو کشش، یکی در بستر فضا و دیگری در بستر زمان برخوردارند. کشش اول پدیدآورنده‌ی سه بعد هندسی است و کشش دوم زاینده‌ی تقدم و تأخر زمانی است که برخاسته از سیلان درونی این موجودات است. صدرا زمان را نه به عنوان یک امر منفصل و گسیخته که به عنوان یک امر متصل لحاظ می‌کند که نحوه‌ی اتصال آن نیز شخصی و یک‌پارچه است. او در آثار مکتوب خود این بعد عالم طبیعت را به عنوان مقدار طبیعت لحاظ کرده که ذاتاً نو به نو می‌شود و برای طبیعت دو امتداد دفعی و تدریجی قائل است که اولی را با عنوان ابعاد مکانی و دیگری را بعد زمان می‌خواند که به گونه‌ی عجیبی درهم تنیده شده‌اند (صدرالمآلهین، ۱۹۹۰، ج ۳، ص ۱۸۶؛ همان، ص ۱۲۶؛ همان، ۱۳۷۸، ص ۱۰۶؛ حکیم، ۱۳۸۵، ص ۷۲).

مفهوم بعد چهارم معمولاً برای موجوداتی که خود درگیر سه بعد و داخل در فضا هستند، یکی از مسائل پیچیده و مشکل‌زا است. فضا - زمان نماینده‌ی تاریخچه‌ی اشیاء در فضا است. اگر فضا در دو بعد نشان داده شود، فضا - زمان سه بعدی است، اما فضا و زمان کاملی که برای نمایش تمام رویدادها در دنیای فیزیکی واقعی لازم داریم چهاربعدی است، با یک مختصه‌ی زمان و سه مختصه‌ی فضا. یک برش فضا - زمان به ما می‌گوید که جسم در زمان t ، از نظر ناظری که از یک دستگاه مختصات خاص مانند (X, Y, Z) استفاده می‌کند، در کجا بوده است، این رویه‌ها برش‌های آنیت یا همزمانی در فضا-زمان هستند (الیس، ۱۳۷۶، ص ۱۳).

بعد چهارم عالم طبیعت در حکمت صدرایی و نسبیت اینشتن ۱۱۵

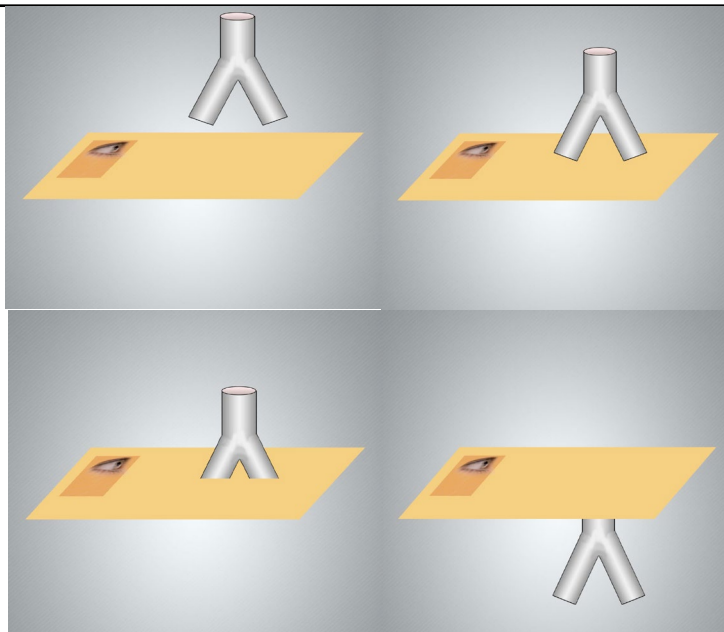
البته باید توجه نمود که امتداد زمان کاملاً مانند امتدادهای فضا نیست. اختلافاتی چند میان این دو نوع از ابعاد وجود دارد، اما با وجود تفاوت‌های موجود میان بعد فضا و بعد زمان، می‌توان این چهار بعد را در کنار هم به عنوان ابعاد جهان قلمداد کرد و در وقایع فیزیکی از زمان به عنوان بعد چهارم استفاده نمود (گاموف، ۱۳۵۷، ص ۷۵).



شکل شماره ۱: یک برش فضا-زمان؛ این برش رویه‌ی هم‌زمانی را نشان می‌دهد (الیس، ۱۳۷۶، ص ۱۳).

با توجه به آن‌که به فضا و زمان نمی‌توان با تصویری که پیشینیان متصور بودند نگریست و نسبیت اینشتن تصور زمان و فضا جدا و مستقل از یکدیگر را مردود اعلام کرد و قائل به یک فضای چهاربعدی در دنیای مادی شد، پرده از یافته‌های فلسفی صدرای در رابطه با زمان و حرکت در علوم طبیعی برداشت. با تأییدیه علوم طبیعی بر این نظریه‌ی صدرای لازم می‌آید تا ملزومات حاصل از این طرز تفکر حائز اهمیت شود. پذیرفتن نگاه ملاصدرا به مسأله‌ی زمان و حرکت و کلاً عالم طبیعت منجر به آن می‌شود که اجسام موجود در جهان، همان اشیای سه بعدی‌ای نیست که در یک «آن» می‌بینیم، بلکه کل آن در کل مدتی از زمان، همراه با تقسیم زمان این جسم تقسیم شده و به ازای هر جزء فرضی زمان برای این جسم نیز جزیی فرضی وجود دارد که فقط منطبق بر همان جزء فرضی از زمان است و لایغر، پس هرگز کل آن در یک «آن» وجود ندارد و در یک «آن» فقط مقطعی فرضی از آن وجود دارد (صدرالمآلهین، ۱۹۹۰، ج ۳، ص ۱۴۰؛ عبودیت، ۱۳۸۰، ص ۲۴۴).

در توصیف گویاتر این موضوع از دیدگاه صدرایی بهتر است تا از طریق ترسیم مدل و الگویی این مسأله را بیشتر تبیین و بررسی کنیم.



شکل شماره ۲: حرکت دو شاخه از ابتدای ورود به صفحه‌ی دو بعدی تا خروج از آن (ترتیب بر اساس حرکت عقربه‌های ساعت)

در تصویر ارائه شده دوشاخه کوچک ما یک مدل بسیار ساده از عالم چهاربعدی طبیعت است که بر روی سطح طراحی شده یعنی P قرار دارد و ناظر دو بعدی به جای دیدن تیرکمان تنها سطوحی که با سطح P انطباق می‌یابد را درک می‌کند. دو دایره‌ی جدا و گیسخته از هم. به همین جهت آن چه می‌بینید نه دو شاخه‌ی تیر کمان که تنها سطوح دایره‌ای شکل است که گویا با یکدیگر هیچ نحوه ارتباطی ندارند. دایره‌ای که به مرور زمان کوچک‌تر یا بزرگ‌تر، به یکدیگر نزدیک‌تر یا دورتر شده اما در حقیقت این حرکت مجموعه‌ی جهان است که در چارچوب زمان این تغییر شکل و اندازه‌ها را ایجاد کرده و در اصل تمامی این تصاویر قابل مشاهده برای ناظر، دارای یک وحدت شخصی اتصالی است. مسأله‌ی دیگری که باید در این الگو مدنظر قرار داد حرکت، جابه‌جایی و تغییر هر کدام از قسمت‌های این تیرکمان منجر به تغییر و حرکت در شاخه‌ی دیگر شده بدون آن که فرد ناظر در سطح متوجه دلیل تغییرات این دو شود. با این بیان هرگونه تغییری، چه با اختیار و چه بدون اختیار در این عالم ایجاد شود، بی‌شک بر روی یکایک اعضای این مجموعه تأثیرگذار خواهد بود. با توجه به امتداد فضا-زمان در عالم طبیعت و در نهایت ایجاد چهار بعد در این مجموعه، و از آن جا که ترسیم بعد چهارم بر روی کاغذ امری ناشدنی است تصور الگوی مورد نظر را به سه بعد تقلیل داده تا پس از بیان مقصود، مخاطب آن را در چهار بعد تعمیم دهد.

۵. نتیجه و دست آورد

با وجود آن که در سال‌های متمادی طبق دیدگاه نیوتن تمامی اشیا در فضا و زمان مطلق قرار داشتند با ورود نظریه‌ی نسبیت فضا و زمان به صورت جداگانه تنها مفاهیمی ذهنی شدند که حقیقت آن‌ها در عالم طبیعت به صورت ترکیبی ممزوج شده است. همین دیدگاه انتزاعی از وجود زمان در عالم طبیعت و درهم‌تنیدگی آن با سه بعد دیگر بدون انفصال، مگر در حیطه‌ی عقل، دیدگاهی است که فلسفه‌ی صدرایی مؤید آن است. با ارائه‌ی دیدگاه حرکت جوهری توسط صدرالمآله‌ین، زمان از یک امر ماهوی به یک زمان وجودی تغییر نقش داد. با این نگاه، زمان نه در شمار عوارض گنجد و نه همانند جوهر یک امر مستقل شد، بلکه زمان به عنوان یکی از لوازم ذاتی جوهر مادی قلمداد شد. در این تفکر حرکت در ذات جوهر است و زمان مقدار این حرکت است.

البته بیان این مطلب دلیل بر تأیید همه جانبه‌ی این نظریه توسط مکتب صدرایی نیست و اختلافاتی نیز بین این دو دیدگاه وجود دارد. اگر بخواهیم نقاط اشتراک دیدگاه ملاصدرا و اینشتن در مورد مسأله‌ی زمان با توجه به نظرات فراوانی که در این راستا وجود دارد، کنکاو کنیم می‌توان در یک جمع‌بندی مختصر به نتایج زیر دست یابیم:

* آن‌چه از لحاظ علمی تأیید شده و حل پاره‌ای از مسائل توسط این ایده گواه آن است، فرض وجود عالمی بیش از سه بعد است که هیچ ناسازگاری علمی، فیزیکی و فلسفی را برنمی‌تابد و حتی بسیاری از ناسازگاری‌ها در عالم سه بعدی بدون راه حل باقی مانده، با فرض وجود بعد چهارم یا ابعاد دیگر برای عالم طبیعت قابل حل است.

* انحنایی که در مباحث نسبیت در فضا مطرح می‌شود، رابطه‌ای کاملاً تنگاتنگ با بعد چهارمی دارد که اینشتن مطرح نموده است. در مقام مقایسه این انحنا همان انحنای کره‌ای است که دارای یک سطح دو بعدی بسته است که در جهت بعد سوم خم شده و همین امر در مورد عالم سه بعدی که در جهت بعد چهارم یعنی زمان خم شده وجود دارد. با توجه به نقشی که این نظریه در عالم هستی بازی می‌کند و تأثیراتی که بر محیط پیرامون گذاشته و یا از آن اثر پذیرفته‌است، باید نقشی بیش از یک پارامتر ریاضی یا فیزیک محض در عالم طبیعت برای این بعد از عالم هستی قائل شد.

* بررسی و پژوهش‌ها نشان می‌دهد که دیدگاه فضا - زمان سنخیت کامل‌تری با ساختار وجودی عالم طبیعت دارد؛ چرا که همچون پیوستاری در کل عالم طبیعت سریان داشته و وجود یک ماده‌ی همواره موجود در طبیعت که در یک لحظه بیش از یک مکان خاص را نمی‌تواند اشغال کند، راحت‌تر اثبات می‌کند، چرا که فضا و زمان نظریه‌ی سابق در کلاسیک بود پاسخ‌گوی ایجاد تصویر جامع و کاملی از عالم طبیعت نبود.

* با توجه به مسأله‌ی زمان و حرکت جوهری، کل عالم طبیعت دارای یک حرکت و در نتیجه دارای یک زمان واحد شخصی با عنوان زمان مشترک است.

* این دو نگرش در گذر زمان در مسیری حرکت می‌کنند که اگر کاملاً بر هم منطبق نباشند به موازات هم در یک مسیر در حال حرکتند و گویا در حال بیان یک واقعیت از عالم هستی اما از دو منظر فیزیک و فلسفه است. در حکمت صدرا، زمان یک امر وجودی و جزء مسائل هستی‌شناختی و برخاسته از ذات اشیا است، در صورتی که در فیزیک جدید و نظریه نسبیت اینشتین یک امر فیزیکی است که مطلق نبوده و نسبی است. تفاوت این نگرش نشأت گرفته از حیطة‌ی فعالیت علمی این دو نگرش است که یکی با ذات وجود و هستی در ارتباط است و دیگری وجود را در قالبی خاص و مشخص مورد بررسی و واکاوی قرار می‌دهد. در نتیجه اگر اختلافی هم در این دو دیدگاه وجود دارد، کلیت بحث این دو در تنافی با یکدیگر نیست؛ هرچند شاید وجود اختلافات، ناشی از آن باشد که آزمایش‌ها و تحقیقات در باب مسأله‌ی زمان در فیزیک جای کار بسیار دارد. اگر قائل به نظریه‌ی صدرا مبنی بر متحرک بودن تمامی موجودات مادی باشیم و زمان را به عنوان مقدار این حرکات لحاظ کنیم، مسلماً هر نوع نگرشی به زمان چه مطلق و چه نسبی در زیرمجموعه‌ی این دیدگاه صدرایی قرار می‌گیرد، چون حرکت را جزء ذات و لاینفک موجودات می‌داند. به عبارت دیگر در این مقاله معتقدیم که با توجه به ماهیت و جایگاه زمان در اندیشه‌ی اینشتین و بررسی و تعمق در مبحث زمان ملاصدرا، می‌توان این فرض را ادعا کرد که زمان در دیدگاه اینشتین و صدرا رابطه‌ی عام و خاص مطلق دارد که کفه‌ی عام آن به سمت دیدگاه ملاصدرا است.

* با نگاه جامع و کلی صدرالمتألهین از این اصل سرچشمه می‌گیرد که ملاصدرا از طرفی وجود آمیخته با زمان را از ابتدا تا انتها دارای یک وجود واحد شخصی می‌داند و برای عالم طبیعت یک وجود متصل و یک‌پارچه و دارای چهاربعد قائل است و از طرفی دیگر زمان را یک امر ممتدی می‌داند که با یک حرکت در جریان است، در نتیجه می‌توان از نگاه و زاویه‌ای خارج از مجموعه‌ی زمان‌مند عالم، کل عالم طبیعت را دارای یک حرکت و در نتیجه دارای یک زمان واحد شخصی دانست که هر موجود در این عرصه علاوه بر نو به نو شدن لحظه به لحظه، خود نیز از ابتدا تا انتها یک زمان و حرکت شخصی واحد دارد. این نگرش با ترسیم مدلی فرضی به تصویر درآمده تا متصل بودن عالم طبیعت را بهتر و کامل‌تر نشان دهد.

* در نهایت هنگامی که خارج از جهان طبیعت به ساختار این عالم نگاه می‌کنیم درمی‌یابیم که این جهان دارای یک شکل واحد اما اعضای گوناگون است که به دلیل درگیر بودن تک تک اعضا با بعد چهارم و عدم داشتن تصویری خارج از این بعد که همان بعد زمان است در هر یک از آنات زمان تنها یک تصویر جدا و گسسته از اعضا را می‌بیند که به دلیل

بعد چهارم عالم طبیعت در حکمت صدرایی و نسبیت اینشتن ۱۱۹

تغییر تدریجی متوجه تغییرات و حرکت جوهری این تصویر در آنات متصل به آن اول نمی‌شود مگر آن که فاصله‌ی زمانی در این دیدار صورت پذیرد. با وجود اثبات این مسأله در فیزیک و با توجه به مبنا‌ی حکمت صدرایی، عالم طبیعت یک وجود یک‌پارچه و ممتد است که تمامی اجزای آن علاوه بر یک حرکت شخصی و زمانی دارای یک حرکت مشترک در زمانی مشترک هستند که کل نظام عالم طبیعت را احاطه کرده است. این نیز یکی دیگر از دلایل وجود رابطه‌ی عموم خصوص مطلق میان زمان اینشتن و صدرالمتألهین به عنوان بعد چهارم عالم طبیعت است.

لازم به ذکر است ارتباط دو سویه‌ی علوم طبیعی و فلسفه همیشه نتایج بهتر و کامل‌تری را برای هر دو حیطة به همراه داشته است و غفلت از هر یک گاهی صدمات جبران‌ناپذیری به مسیر پیشرفت علم وارد می‌کند.

یادداشت‌ها

۱. از موارد مطرح شده مورد اول و دوم مشترک میان تمامی فلاسفه‌ی اسلامی و موارد بعد نقص‌هایی مطرح شده در این زمینه بوده که ملاصدرا آن‌ها را اصلاح کرده است.
۲. لازم به تذکر است که همان‌طور که پیش از این بیان شد، مسأله‌ی زمان و مکان از جمله مسائل کلیدی و پرمحتوا در فلسفه اسلامی و حکمت متعالیه است که در این‌جا به فراخور موضوع به گوشه‌هایی از آن پرداخته شد.

منابع

۱. آلکساندروف، آ. د.، (۱۳۶۱)، *فضا و زمان در فیزیک نوین، ماهنامه‌ی علمی و فرهنگی* همد، سال چهارم، مهرماه شماره ۵، صص از ۴۲۶ تا ۴۴۷.
۲. ابن رشد، محد، (۱۳۶۹ق)، «السماع الطبیعی»، *رسائل*، حیدرآباد دکن: بی نا.
۳. ابن‌سینا، حسین، (۱۴۰۵ق)، *شفاء (طبیعیات شفاء)*، سه جلد، قم: مکتبه آیت الله العظمی المرعشی‌النجفی.
۴. اسکوایرز، ی. ج.، (۱۳۷۶)، *اسرار جهان کوانتومی*، ترجمه کمال الدین سیدیعقوبی، تهران: انتشارات سروش.
۵. الیس، جورج؛ ویلیامز، روث، (۱۳۷۶)، *فضا - زمان تخت و خمیده*، ترجمه‌ی یوسف امیرارجمند، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۶. اینشتن، آلبرت، (۱۳۴۱)، *مقالات علمی/اینشتن*، ترجمه محمد مصاحب، تهران: پیروز.

- ۱۲۰ فصلنامه اندیشه دینی دانشگاه شیراز، دوره ۲۰، سری ۴، زمستان ۹۹، شماره ۷۷، صص: ۹۹-۱۲۶
۷. اینشتن، آلبرت، (۱۳۵۲)، نسبیت، ترجمه حسن مرتضویان و مسعود حیدری نوری، تهران: انتشارات کاویان.
۸. اینشتن، آلبرت، (۱۳۶۲)، نسبیت نظریه‌ی خصوصی و عمومی و مفهوم نسبیت، ترجمه‌ی محمدرضا خواجه‌پور، تهران: انتشارات خوارزمی.
۹. باردون، ادريان، (۱۳۹۶)، تاریخ مختصر فلسفه‌ی زمان، ترجمه‌ی محمدحسین وقار، تهران: مؤسسه‌ی اطلاعات.
۱۰. بیکر، جوان، (۱۳۹۲)، نظریه‌های تأثیرگذار در علم فیزیک، ترجمه‌ی مائده فضل‌علی‌زاده و مهدی خاکیان قمی، تهران: انتشارات سیزان.
۱۱. جینز، جی. اچ.، (۱۳۴۴)، فیزیک و فلسفه، ترجمه‌ی علیقلی بیانی، تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب.
۱۲. حسینی‌اردکانی، احمدبن‌محمد، (۱۳۷۵)، مرآت‌الاکوان (تحریر شرح هدایه صدرالمتألهین)، مقدمه و تصحیح و تعلیق از عبدالله نورانی، تهران: میراث مکتوب.
۱۳. حکیم، احمد، شریف‌اصفهانی، محمود، (۱۳۸۵)، «زمان در فیزیک و فلسفه‌ی اسلامی»، نامه‌ی علم و دین، شماره ۳۳ - ۳۶، صص ۵۹ - ۷۸.
۱۴. خوش‌طینت، ولی‌اله، صفوی‌زاده، شبنم، (۱۳۹۴)، «بررسی تطبیقی مفهوم زمان در آرای صدرالمتألهین و نظریات نسبیت فیزیک»، دوفصلنامه علمی پژوهشی حکمت صدرایی، سال چهارم، شماره‌ی اول، پاییز و زمستان، صص ۳۶ - ۲۵.
۱۵. دیراک، پل آ.م.، (۱۳۶۱)، نظریه‌ی نسبیت عام، ترجمه‌ی جعفر گودرزی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۱۶. دیزال، رابرت، (۱۳۹۲)، شناخت فضا - زمان، ترجمه‌ی رهام انصاری مهر، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۱۷. رحیمیان، سعید، (۱۳۷۴)، «فیزیک و فلسفه (۲)»، فصلنامه کیهان‌اندیشه، شماره ۶۳، بهمن و اسفندماه، صص ۹۳ تا ۱۲۲.
۱۸. سجادی، سیدجعفر، (۱۳۷۹)، فرهنگ اصطلاحات فلسفی ملاصدرا، تهران: وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.
۱۹. صدرالمتألهین، محمدبن‌ابراهیم، (۱۹۹۰م)، الحکمه المتعالیه فی اسفار العقلیه الاربعه، ۹ جلد، چاپ چهارم، بیروت: داراحیاء التراث العربی.

بعد چهارم عالم طبیعت در حکمت صدرایی و نسبییت اینشتن ۱۲۱

۲۰. صدرالمتألهین، محمدبن ابراهیم، (۱۳۷۸)، رساله الحدوث، تصحیح و تحقیق از دکتر سید حسین موسویان، تهران: بنیاد حکمت صدرا.

۲۱. صدرالمتألهین، محمدبن ابراهیم، (۱۳۹۳)، شرح الهدایه الاثریه، دو جلد، تهران: بنیاد حکمت صدرا.

۲۲. طاهری، سیدصدرالدین، کلیسای اشتری، حسین، بانکی پور مفرد، امیرحسین، (۱۳۸۸)، «امکان بعد پنجم و نظریات مربوط به آن، بررسی و سنجش»، علمی خلسفی، سال پنجم، بهار شماره اول، صص ۸۲ - ۶۱.

۲۳. طباطبایی، محمدحسین، (۱۳۷۶)، ترجمه بدایه الحکمه، قم: بی نا.

۲۴. طباطبایی، محمدحسین، (۱۳۸۷)، ترجمه و شرح نهایی الحکمه، ترجمه علی شیروانی، سه جلد، چاپ دوم، قم: بوستان کتاب.

۲۵. طباطبایی، محمدحسین، (۱۳۸۸)، ترجمه و شرح بدایه الحکمه، ۴ جلد، چاپ یازدهم، قم: بوستان کتاب.

۲۶. طباطبایی، محمدحسین، (۱۳۹۳)، آغاز فلسفه، چاپ سوم، قم: بوستان کتاب.

۲۷. عابدی شاهرودی، علی، (۱۳۸۰)، فضا و زمان در فیزیک و متافیزیک، دو جلد، قم: دانشگاه قم (انتشارات اشراق).

۲۸. عبودیت، عبدالرسول، (۱۳۸۰)، درآمدی بر فلسفه‌ی اسلامی، قم: مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی (ره).

۲۹. عبودیت، عبدالرسول، (۱۳۸۵)، درآمدی به نظام حکمت صدرایی، ج ۱، قم: مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی (ره).

۳۰. عبودیت، عبدالرسول، (۱۳۹۳)، حکمت صدرایی به روایت علامه طباطبایی (مرحله‌ی ششم: مبحث جوهر)، قم: مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی (ره).

۳۱. عبودیت، عبدالرسول، (۱۳۹۷)، حکمت صدرایی به روایت علامه طباطبایی (مرحله‌ی ششم: مبحث اعراض نسبی)، قم: مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی (ره).

۳۲. عشریه، رحمان، اسماعیلی، محمدعلی؛ عشریه، حامد، (۱۳۹۶)، پژوهشی تطبیقی در حرکت و زمان در اندیشه صدرالمتألهین و آلبرت آینشتاین، فصلنامه علمی - پژوهشی حکمت اسلامی، تابستان، سال چهارم - شماره ۲، صص ۱۲۵ تا ۱۴۹.

- ۱۲۲ فصلنامه اندیشه دینی دانشگاه شیراز، دوره ۲۰، سری ۴، زمستان ۹۹، شماره ۷۷، صص: ۹۹-۱۲۶
۳۳. کاپرا، فریتیوف، (۱۳۶۶)، *تائوی فیزیک*، ترجمه حبیب الله دادفرما، تهران: انتشارات کیهان.
۳۴. کندی، ابواسحاق بن یعقوب، (۱۳۶۹ق، ۱۹۵۰م)، *الرسائل الفلسفیه*، به کوشش محمد عبدالهادی، ابوریده، قاهره: بی نا.
۳۵. گاموف، ژرژ، (۱۳۵۷)، *یک، دو، سه، بی نهایت*، ترجمه احمد بیرشک، چاپ ششم، تهران: نقش جهان.
۳۶. مصباح یزدی، محمدتقی، (۱۳۹۱)، *آموزش فلسفه*، ۲ جلد، چاپ سیزدهم، تهران: شرکت چاپ و نشر بین الملل.
۳۷. مطهری، مرتضی، (۱۳۹۰)، *مجموعه آثار استاد شهید مطهری*، ۲۷ جلد، چاپ پانزدهم، تهران، قم: صدرا.
۳۸. مطهری، مرتضی، (۱۳۹۲)، *فلسفه‌ی مقدماتی*، تحقیق و تدوین عبدالرسول عبودیت، تهران: انتشارات سمت.
۳۹. هاوکینگ، استفن ویلیام، (۱۳۶۹)، *تاریخچه‌ی زمان*، ترجمه حبیب الله دادفرما و زهره دادفرما، تهران: انتشارات کیهان.
۴۰. هاوکینگ، استفن ویلیام، (۱۳۹۱)، *کیهان در پوست گردو*، ترجمه محمد قصاب، چاپ چهارم، مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.

References

1. Abedi Shahroodi, Ali, (2001), *Time and Space in Physics and Metaphysics*, 2 Volumes, Qom: University of Qom (Eshragh Publication). [In Persian].
2. Aleksandrovsk A. D., (1982), *Space and Time in Modern Physics*, Hodhod Scientific and Cultural Monthly, Year 4. Vol. 5. Pp. 426- 447. [In Persian].
3. Averroes, (1369 A.H.), *Al-sama Al-tabeii*, Traetises, Heidarabad Dakan. [In Persian].
4. Avicenna, (1405 A.H.), *The Book of Healing*, 3 Volumes, Qom: Ayatollah Mara'shi Publishing Center. [In Persian].

5. Ashriyeh, Rahman; Esmaeili, Mohammadali; Ashriyeh, Hamed, (2017), "Comparative Study on Motion and Time in Views of Mulla Sadra and Albert Einstein", *Hekmat Eslami Sciece and Research Quarterly*. 4th Year, Vol. 2, Pp. 125- 149. [In Persian].
6. Bardon. A., (2017), *A Brief History of the Philosophy of Time*, Translated by Mohammadhossein Veghar, Tehran: Etelaat Institute. [In Persian].
7. Baker. J., (2013), *Effective Theories in Physics*, Translated by Maedeh Fazlali Zadeh and Mahdi Khakain Ghomi, Tehran: Sabzan. [In Persian].
8. Capra, Fritjof, (1987), *The Tao of Physics*, Translated by Habibollah Dadfarma, Tehran: Keihan Publications. [In Persian].
9. Dirac, P. A. M., (1982). *General Theory of Relativity*, Translated by Jafar Goodarzi. Tehran: Nashre Daneshgahi Institute. v
10. Disalle, R., (2013), *Understanding Space-Time*, Translated by Roham Ansari Mehr, Tehran: Nashre Daneshgahi Institute. [In Persian].
11. Ellise G. Williams R.M., (1997), *Flat and Curved Space-Times*, Translated by Yousef Amirarjmand, Tehran: Nashre Daneshgahi. [In Persian].
12. Einstein A., (1963), *Scientific Papers of Einstein*, Translated by Mohammad Mosaheb, Tehran: Pirooz. [In Persian].
13. Einstein. A., (1973), *Relativity*, Translated by Hassan Mortazavian & Masood Heidari Noori. Tehran: Kavian Publications. [In Persian].
14. Einstein A., (1983), *Relativity: The Special and the General Theory*, Translated by Mohammadreza Khajepoor, Tehran: Kharazmi Publications. [In Persian].
15. Gamow, George, (1978), *One, Two, Three... Infinity*, Translated by Ahmad Birashk, 6th Ed., Tehran: Naghsh-e- Jahan. [In Persian].
16. Hakim, Ahmad; Sharif Isfahani, Mahmood, (2006), "Time in Physics and Islamic Philosophy", *Journal of Letter of Science and Religion*, Vol. 33- 36. Pp. 59- 78. [In Persian].

17. Hawking, Stephen William, (1990), *A Brief History of Time*, Translated by Habibollah Dadfarma and Zohreh Dadfarma, Tehran: Keihan Publications. [In Persian].
18. Hawking, Stephen William, (2012), *The Universe in a Nutshell*, Translated by Mohammad Ghasa', 4th Ed., Mashhad: Astan Ghods Razavi Pub. [In Persian].
19. Hosseini Ardakani, Ahmad Bin Mohammad, (1996), *Mer'at Al-akvan, Interpretation of the Book Hedayat by Mulla Sadra*, Introduction, Correction and Interpretation by Abdollah Noorani, Tehran: Written Heritage. [In Persian].
20. Jeans J. H., (1965). *Physics and Philosophy*, Translated by Aligholi Bayani. Tehran: Book Publishing Institute. [In Persian].
21. Kandi, Abu-Ishaq Bin Yaghoob, (1950), *Philosophical Treatises*, Attempted by Mohammad Abdol-Hadi, Abu-Reideh: Cairo. [In Persian].
22. Khoshtinat, Valiollah; Safavizadeh, Shabnam, (2015), "Comparative Study of the Concept of Time in Mulla Sadra's Views and Relativity Theories of Physics"" *Hekmat Sadraei Bi-Quarterly*, Year 4. Vol. 1. Fall and Winter. Pp. 25- 36.
23. Mach. E., (1907), *The Science of Mechanics*, The Open Court Publishing Company.
24. Mesbah Yazdi, Mohammad Taghi, (2012), *Teaching Philosophy*, 2 Volumes, 13th Ed., Tehran: Beinol-Melal Printing Co. [In Persian].
25. Motahari, Morteza, (2011), *Collection of Works*, 27 Volumes, 15th Ed., Tehran, Qom: Sadra. [In Persian].
26. Motahari, Morteza, (2013), *Introductory Philosophy*, Research and Compilation by Abdol-Rasool Oboodiyat, Tehran: SAMT Publication. [In Persian].
27. Mulla Sadra, (1990), *The Transcendent theosophy in the Four Journeys of the Intellect*, 9 Volumes, 4th Vol, Beirut: Dar Al-hayat Al-torath Al-arabi. [In Persian].
28. Mulla Sadra, (1999), *Huduth Al-'alam*, Corrected and Researched by Dr. Seyed Hasan Moosavian, Tehran: Hekmat Sadra Fund. [In Persian].

-
29. Mulla Sadra, (2014), *Sharh Al-hidayah*, 2 Volumes, Tehran: Hekmat Sadra Fund. [In Persian].
30. Newton, I., (1726 [1999]), *The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy*, transl. I. B. Cohen and A. Whitman, Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
31. Newton, I., (1726 [1999]), *The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy*, transl. I. B. Cohen and A. Whitman, Berkeley and Los Angeles: University of California Press. [In Persian].
32. Oboodiyat, Abdol-Rasool, (2001), *Introduction to Islamic Philosophy*, Qom: Imam Khomeini Educational Research Institute. [In Persian].
33. Oboodiyat, Abdol-Rasool, (2006), *Introduction to Mulla Sadra's Thought System*, Vol. 1, Qom: Imam Khomeini Educational Research Institute. [In Persian].
34. Oboodiyat, Abdol-Rasool, (2014), *Mulla Sadra's Theosophy according to Allameh Tabatabaei* (6th Stage: Discssion on Essence), Qom: Imam Khomeini Educational Research Institute. [In Persian].
35. Oboodiyat, Abdol-Rasool, (2018), *Mulla Sadra's Theosophy according to Allameh Tabatabaei* (6th Stage: Relational Accidents), Qom: Imam Khomeini Educational Research Institute. [In Persian].
36. Rahimian, Saeid, (1995), "Physics and Philosophy II", *Keihan Andisheh Quarterly*. Vol. 63. February and March. Pp. 93- 122. [In Persian].
37. Squires E. J.M., (1997), *The Mystery of the Quantum World*, Translated by Kamalaldin Seyed Yaghoobi. Tehran: Soroosh Publication. [In Persian].
38. Taheri, Seyed Sadr al-Din; Kalbasi Ashtari, Hossein; Bankipoor Mofrad, Amirhossein, (2009), "The Possibility of Fifth Dimension and Theories Concerning It", *Journal of Scientific and Philosophical Understanding and Assessment*, 5th Year, Vol. 1, Pp. 61- 82. [In Persian].
39. Tabatabaei, Mohammad Hossein, (1997), *Translation of Bedayat Al-Hikma*, Qom. [In Persian].

40. Tabatabaei, Mohammad Hossein, (1998), *Translation and Interpretation of Nahayat al-Hikma*, Translated by Ali Shirvani, 3 Volumes, 2nd Ed, Qom: Boostan Ketab. [In Persian].

41. Tabatabaei, Mohammad Hossein, (2009), *Translation and Interpretation of Bedayat al-Hikma*, 4 Volumes, 11th Ed, Qom: Boostane Ketab. [In Persian].

42. Tabatabaei, Mohammad Hossein, (2014), *Origin of Philosophy*, 3rd Ed, Qom: Boostane Ketab. [In Persian].