



Research Article

A Comparative Comparison of the Many-Worlds Theory in Physics and Philosophy

Atefeh Rabbani ¹

Farah Ramin ²

Mahdi Yazdani ³

In recent years, the hypothesis of the existence of worlds other than our world has been strengthened in physics. This theory has been developed in physical contexts such as string theory, chaotic inflation, and quantum gravity, and the way these worlds are formed has been explained at four levels. It seems that years before such theories were proposed in physics, philosophers such as Leibniz had acknowledged the existence of other worlds in their philosophy and considered their existence possible. In Leibnizian thought, this theory, known as possible worlds, is explained in relation to rational truths (as opposed to actual truths). Philosophers have presented two different interpretations of this theory, called effectualism and actualism. The issue that the present study seeks to answer is the degree of compatibility of the many-worlds theory in physics and philosophy. The fact is that it is not easy to comment on the scientific or philosophical nature of the many-worlds hypothesis. The findings of the study show that the many-worlds theory can be considered a philosophical-physical theory; although physics and philosophy approach this hypothesis with a separate approach, they complement each other and help us solve the problem of the quiddity and quality of the existence of many worlds.


Keywords: many worlds, possible worlds, philosophy, physics, fine tuning of the universe.


1. M.A. Graduate of Philosophy and Islamic Theology, Qum University.


2. Associate Scholar Professor, Faculty of Theology and Islamic Studies, Qum University.

3. M.A. Graduate of Philosophy of Social Sciences, University of Tehran and Level 4 Student of Qum Seminary.



عاطفه ربانی^۱ 

فرح رامین^۲ 

مهدی یزدانی^۳ 

مقایسه تطبیقی نظریه جهان‌های بسیار در فیزیک و فلسفه

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۱۸ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۷/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۳ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۶/۳۰

چکیده

در سال‌های اخیر در علم فیزیک فرضیه وجود جهان‌هایی جز جهان ما تقویت شده است. این نظریه در بسترهای فیزیکی چون نظریه ریسمان، تورم آشوبناک و گرانش کوانتومی رشد یافته و نحوه شکل‌گیری این جهان‌ها در چهار سطح تبیین شده است. به نظر می‌رسد ساله‌ها پیش از مطرح شدن چنین نظریه‌هایی در فیزیک، فیلسوفانی مانند لایب‌نیس به وجود جهان‌هایی دیگر در فلسفه خویش اذعان کرده‌اند و وجود آنها را ممکن پنداشته‌اند. در تفکر لایب‌نیسی این نظریه که با نام جهان‌های ممکن شهرت دارد، در ارتباط با حقایق عقلی (در برابر حقایق واقعی) تبیین شده است. فیلسوفان، از این نظریه دو تفسیر متفاوت با نام امکان‌گرایی و فعلیت‌گرایی ارائه کرده‌اند. مسئله‌ای که پژوهش پیش‌رو در پی پاسخ آن است، میزان تطبیق‌پذیری نظریه جهان‌های بسیار در فیزیک و فلسفه است. واقعیت آن است که درباره ماهیت علمی یا فلسفی فرضیه جهان‌های بسیار نمی‌توان به آسانی اظهار نظر نمود. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که می‌توان نظریه جهان‌های بسیار را نظریه‌ای فلسفی-فیزیکی دانست؛ اگرچه فیزیک و فلسفه با رویکردی جداگانه به این فرضیه می‌پردازند، اما مکمل یکدیگر هستند و ما را در حل معضل چیستی و کیفیت وجود جهان‌های بسیار یاری می‌رسانند.

واژگان کلیدی: جهان‌های بسیار، جهان‌های ممکن، فلسفه، فیزیک، تنظیم ظریف جهان.

Rabbani_atefeh@yahoo.co.uk

f.ramin@qom.ac.ir

ma.yazdani@ut.ac.ir

۱. دانش‌آموخته ارشد فلسفه و کلام اسلامی دانشگاه قم (نویسنده مسئول).

۲. دانشیار و عضو هیئت علمی دانشکده الهیات و معارف اسلامی دانشگاه قم.

۳. دانش‌آموخته ارشد فلسفه علوم اجتماعی دانشگاه تهران و طلبه سطح چهار حوزه علمیه قم.

استناد به این مقاله: ربانی، عاطفه؛ رامین، فرح؛ یزدانی، مهدی (۱۴۰۴). «مقایسه تطبیقی نظریه جهان‌های بسیار در فیزیک و فلسفه». دوفصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های عقلی نوین. ش ۱۹. صص ۳۵-۹.

doi 10.22081/nir.2025.65476.1391





مقدمه

از آغاز شکل‌گیری فیزیک کوانتومی^۱ و ورود علم به دنیای زیر اتمی^۲، تفکرات فلسفی فیلسوفان نیز تحت تأثیر این دستاورد علمی قرار گرفت و دیدگاه آنان نسبت به جهان پیرامون‌شان تغییر کرد. ماهیت ماشین‌گونه جهان جای خود را به عالمی پویا و غیرقابل پیش‌بینی داد. در این ادراک جدید دیگر نمی‌توان میان شیء مشاهده‌شونده و فرد مشاهده‌گر، تمایز گذاشت. این دو یکی هستند و در روند مشاهده، تفاوتی میان مشاهده‌گر و شیء مشاهده‌شونده وجود ندارد. در چنین جهانی، انسان تنها نقش تماشاچی ندارد، بلکه خود، نقش ایفا می‌کند.

از جمله نتایج پذیرش نظریه کوانتوم، در نظر گرفتن شانس^۳ و تصادف به عنوان عاملی بنیادین در طبیعت بود؛ زیرا در نظریه فیزیک کوانتوم، علت قطعی برای اتفاقات جهان وجود ندارد. این شانس و عدم قطعیت، ناشی از جهل انسان نیست؛ بلکه عاملی تصادفی در فرآیندهای فیزیکی به‌شمار می‌رود که بر کل طبیعت سایه افکنده است. عدم قطعیت^۴ در فیزیک کوانتوم به‌عنوان یک اصل پذیرفته شده است و دانشی که بر پایه عدم قطعیت، احتمالات و آمار بنا شده است، حتی قانون علیت را نیز مردود خواهد شمرد. مفاهیمی مانند موجبیت^۵، علیت^۶ و نظم^۷ با ورود این دانش دگرگون شدند و معنایی دیگر به خود گرفتند، در نتیجه، جهان‌بینی انسان معاصر را نیز تحت تأثیر خود قرار دادند. یکی از نظریات برآمده از این تغییر جهان‌بینی، نظریه جهان‌های بسیار^۸ است. سه مقدمه ذیل، بستر را برای پذیرش این نظریه فراهم آورد.

الف) فرایندهای اجتناب‌ناپذیری که موجب خلق جهان می‌شوند (چیزی شبیه به نظریه مه‌بانگ^۹ در تبیین وجود جهان ما) در طبیعت وجود دارد.

1. Quantum Physics
2. Subatomic Particle
3. Chance
4. Uncertainty Principle
5. Physical Determinism
6. The Principle of Causality
7. The Design Argument
8. Multiple Universe
9. Big Bang



ب) فرض وجود جهان‌های بسیار، پاسخی قانع‌کننده برای وجود و تبیین تنظیم ظریف جهان است.

ج) هر آنچه در طبیعت امکان وقوعی داشته باشد، واقع خواهد شد. (Roger White, 2000, p260-276)

افزون بر فیزیک^۱ و فلسفه^۲، در روان‌شناسی^۳ و حتی در داستان‌های علمی تخیلی و طنز، فرض وجود جهان‌های مختلف، به چشم می‌خورد. نظریه جهان‌های بسیار با نام‌های متفاوتی مانند، جهان‌های موازی، جهان‌های کوانتومی^۴، ابعاد متناوب، ابعاد موازی، واقعیت‌های موازی، واقعیت‌های متناوب، چند جهانی و واقعیت‌های کوانتومی به کار رفته است. البته باید توجه داشت که هر یک از این اصطلاحات، تفاوت‌های بسیار جزئی معنایی نیز با یکدیگر دارند. نویسندگان این پژوهش می‌کوشند رابطه میان جهان‌های فیزیکی و فلسفی را تبیین کنند و کیفیت این‌همانی میان‌شان را بررسی نمایند.

پژوهش‌هایی تاکنون در کلیت موضوع چندجهانی انجام شده است که در ادامه به آنها اشاره می‌شود.

فرح (۱۳۹۵) در پژوهش خود با عنوان برهان نظم توضیحاتی درباره جهان‌های بسیار ارائه داده است. گلشنی (۱۳۹۵) در خدایابوری و دانشمندان معاصر غربی از حیثیتی میان رشته‌ای به بررسی مسئله پرداخته است. همچنین در میان دانشمندان غربی، پول دیویس (۱۹۸۳) در *God and the new physics* مسئله خدایشناسی و خلقت را از حیث فیزیکی در پس‌زمینه جهان‌های بسیار بررسی کرده است و برنارد کار (۲۰۰۷) در *Universe or Multiverse* نیز به توضیحاتی درباره حیثیت فلسفی مسئله پرداخته است. در میان مقالات نیز پژوهش‌های ذیل انجام شده است. الف) گلشنی و سبحانی (۱۳۹۴) در چندجهانی علمی یا فلسفی به بررسی فیزیکی یا فلسفی بودن مسئله پرداخته و معتقد است مسئله چندجهانی حیثیتی فیزیکی دارد.

ب) قوام صفری و همکاران در جهان‌های ممکن انضمامی و نقد آن از دیدگاه متعالیه به بررسی فلسفی مسئله و از دیدگاه حکمت متعالیه به نقد آن پرداخته است.

ج) فاطمه محمد (۱۳۸۹) در دین و جهان‌های ممکن از دیدگاه جامعه‌شناسی به موضوع مورد نظر پرداخته است

1. Physics
2. Philosophy
3. Psychology
4. Quantum Parallel Universe



که از دایره پژوهش مسئله این مقاله خارج است.

تفاوت این پژوهش با تحقیقات پیشین، پرداختن به مقایسه و تطبیق جهان‌های بسیار در فیزیک و فلسفه به صورت همزمان است که در این فرآیند، موارد تشابه و افتراق این دو نظریه بررسی می‌گردد، امری که تا کنون انجام نشده است.

ارتباط فیزیک و فلسفه

حیطه دانش فیزیک با توجه به موضوع آن، بررسی قوانین حاکم بر طبیعت است و از اهداف اصلی آن درک چگونگی رفتار جهان است. تاکنون نظریات متعددی مربوط به فهم قوانین حاکم بر جهان توسط دانشمندان کشف شده است که از جمله می‌توان به مفاهیمی مانند انرژی، نیرو، فضا، زمان، جرم و بار الکتریکی اشاره کرد که در این دانش استفاده می‌شود. دانش فلسفه نیز به شناخت هستی‌های مختلف در عالم و کیفیت آنها می‌پردازد. در برخی موضوعات برای پرداختن به جوانب مختلف یک مسئله و حل آن چند دانش دخیل هستند. مسئله پژوهش پیش‌رو از سویی دارای حیثیتی فلسفی است و از سوی دیگر در فیزیک ریشه دارد و دانشمندان هر دو دانش در تعامل با این مسئله قرار گرفته‌اند و بسته به تفاوت موضوع دانشی که در آن فعالیت می‌کردند، به آن پرداخته‌اند. موضوع این پژوهش به صورت کلی، بررسی میزان تطبیق پذیری این مسئله در دو دانش فیزیک و فلسفه است.

۱. طرح نظریه جهان‌های بسیار در فیزیک

با ارائه نظریه تورم کیهانی^۱ توسط آلن گوث، فیزیکدان امریکایی^۲ در قلمرو کیهان‌شناسی^۳ و ظهور مباحثی در حوزه‌گرانش کوانتومی^۴، به ویژه نظریه ریسمان^۵، فرضیه چند جهانی با استقبالی گسترده مواجه شد. این امر دو دلیل عمده داشت: نخست این که نظریه جهان‌های بسیار، به صورت طبیعی از هر دو حوزه کیهان‌شناختی و فیزیک ذره‌ها^۶ منتج می‌گردد. بنابراین می‌توان از این دو حوزه فیزیک برای اثبات وجود این جهان‌ها بهره برد. دلیل دیگر این که

1. Inflation
2. Alan Guth
3. Cosmology
4. Quantum Gravity

گرانش کوانتومی یکی از مباحث مطرح در فیزیک نظری است که غایت آن ایجاد اتحاد میان نظریه نسبیت عام و مکانیک کوانتومی است.

گرانش کوانتومی از پایه‌ها و ریشه‌های نظریه جهان‌های بسیار است

5. String Theory
6. Particle Physics



فرضیه چندجهانی برای حل مسئله تنظیم ظریف^۱ بسیار کارآیی دارد و شاید بتوان آن را بهترین راه‌حل برای حل این حقیقت دانست. (معصومی، ۱۳۹۲: ۱۷۵-۱۷۶)

برای فهم بهتر نظریه جهان‌های بسیار، بهتر است مروری بر نظریه مهبانگ داشته باشیم. بر اساس نظریه مهبانگ در حدود ۷/۱۳ میلیارد سال پیش کهکشان‌ها^۲، ستاره‌ها^۳ و سیاره‌ها^۴ بسیار خرد و ناچیز^۵ بودند، سپس برخی عناصر ناشناخته موجب شدند فضای سه‌بعدی^۶ انبساط یابد. با خنک‌تر شدن این انرژی عظیم انبساط اولیه، سرانجام ذرات کوچک شروع به صورت قطعات بزرگ‌تری که امروزه می‌شناسیم، تغییر شکل یافتند. پرسش مهمی که این نظریه مطرح می‌کند این است که آیا ما تنها جهان موجود در همه این کائنات هستیم؟ ما با استفاده از فناوری فعلی، تنها به مشاهدات درون این جهان، محدود می‌شویم؛ زیرا جهان، منحنی‌ای است که ما دقیقاً داخل آن قرار داریم و قادر به دیدن قسمت بیرونی آن (در صورت وجود دنیای خارجی) نیستیم. (Roger White, 2000, p260-276)

۱-۱- ریشه‌های نظریه جهان‌های بسیار

برای فهم نظریه چندجهانی در فیزیک باید نظریاتی را که این نظریه در بستر آنها شکل می‌گیرد، دقیق بررسی نمود.

۱-۱-۱. نظریه ریمان

با کشف چهار نیروی بنیادین یعنی نیروی گرانش^۷، الکترومغناطیس^۸، هسته‌ای قوی^۹ و هسته‌ای ضعیف^{۱۰}، تلاش‌های بسیاری به منظور ادغام آنها در یک نظریه صورت گرفت. مکانیک کوانتوم^{۱۱}، بستری شد که با استفاده از آن می‌توان سه نیروی هسته‌ای قوی، ضعیف و الکترومغناطیس را توجیه کرد. اما گرانش را نمی‌توان به این سه نیرو اضافه کرد، به

1. Fine tuning
2. Galaxies
3. Stars
4. Planets
5. Singularity
6. Three Dimension Space
7. Gravity
8. Electromagnetism
9. The Strong Interaction
10. The Weak Interaction
11. Quantum Mechanics



تعبیر دیگر، مکانیک کوانتوم و نسبیت^۱ را نمی‌توان در بستری واحد قرار داد. هدف اصلی انیشتین، متحد کردن این چهار نیرو بود. نظریه ریسمان^۲ می‌کوشد ایده‌های انیشتین^۳ در نظریه نسبیت عام^۴ را با مکانیک کوانتوم پیوند بزند تا بدین طریق بتواند نظریه کوانتوم را در گرانش به کار بندد. در حقیقت، نظریه ریسمان پلی میان قوانین حاکم بر فضا-زمان^۵ و مکانیک کوانتوم است که در مجموع، چهار قانون حاکم بر طبیعت را متحد کرده است.

براساس نظریه ریسمان تمام اجزای هستی همچون ستاره‌ها، سیاره‌ها، یا حتی پروتون‌ها و الکترون‌ها از ارتعاش ریسمان‌هایی از انرژی به وجود آمده‌اند. نحوه ارتعاش این بندهای انرژی، نوع نیروها و حتی مواد را تعیین می‌کند. از نتایج مهم نظریه ریسمان این است که می‌توان با استفاده از نحوه ارتعاش آنها، نوع ذره بنیادی تولیدشده را تعیین کرد. برای نمونه، الکترون^۶، شکلی خاص از ارتعاش را نتیجه می‌دهد. این نوع از ارتعاش با ارتعاش ریسمان، به منظور تولید پروتون^۷ متفاوت است.

یکی دیگر از نتایج مورد توجه نظریه ریسمان، امکان قرار گرفتن جهان، درون یک پوسته است که ابعادی بیشتر از ابعاد کل عالم دارد. از این جهت، ذرات و اتم‌های قرار گرفته در این عالم نمی‌توانند فضای بیرون از این پوسته را ترک کنند. براساس نظریه ریسمان، امواج گرانشی می‌توانند در نتیجه پیچ و تاب خوردن صفحه فضا-زمان منتشر شوند و به خارج از این عالم انتقال یابند.

نکته دیگر در مورد نظریه ریسمان این است که در فرایند فشرده‌سازی فضای ده بُعدی یا یازده بُعدی و تبدیل آنها به فضای چهار بُعدی که مشاهده‌پذیر باشد، یعنی اتفاقی که در ایجاد جهان رخ داده است، فرایندهای متفاوت زیادی شکل می‌گیرد که هر یک می‌توانند ایجادکننده یک جهان مجزا باشند. (معصومی، ۱۳۹۲:۱۷۶) بدین ترتیب، نظریه چندجهانی را می‌توان از طریق نظریه ریسمان تبیین کرد.

1. Theory of Relativity
2. String Theory
3. Albert Einstein (1879-1955)
4. General Relativity
5. Spacetime
6. Electron
7. Proton



۱-۱-۲. تورم آشوبناک

نظریه دیگری که به‌عنوان ریشه و پایه جهان‌های بسیار شناخته می‌شود، نظریه تورم آشوبناک یا تورم ابدی^۱ است. این نظریه تلاشی برای توضیح تورم فرضی جهان و مدل توسعه یافته مه‌بانگ به‌شمار می‌آید. برخی فیزیکدانان معتقدند عالم تا ابد گسترش خواهد یافت. این مدل، تورم ابدی نام دارد و با ترکیب معادلات مکانیک کوانتومی و نسبیت عام، می‌توان به برخی ویژگی‌های آن دست یافت. در عالمی که دچار چنین سرنوشتی می‌شود، برخی بخش‌های کیهان در این فرایند پرتکرار و بی‌پایان، تعداد بی‌نهایت جهان پدید خواهند آورد.

نکته دیگری که از این نظریه در مورد جهان‌های بسیار بهره‌برداری می‌شود این است که جهان در حال انبساط، دارای افق کیهان‌شناسی خواهد بود. افق کیهان‌شناسی، مرزهای بخشی از جهان است که یک ناظر، قادر به مشاهده آن خواهد بود. این بدان معنی است که نور و یا هر نوع تابش و انرژی دیگری که از جسمی خارج از افق کیهان‌شناسی یک ناظر منتشر شود، هرگز به ناظر نخواهد رسید؛ زیرا فضای میان جسم و ناظر با سرعت زیادی در حال انبساط است و این دور را از هم دور می‌کند. (Rees, 2000:214)

وجود افق کیهان‌شناسی موجب می‌شود تنها بخشی از جهان برای ما قابل دیدن باشد که به آن جهان قابل مشاهده^۲ می‌گویند. جهان قابل مشاهده ما، تنها بخشی از کل جهان است که امکان اثرگذاری و اثرپذیری با اجزای آن را داریم، لازمه اثرگذاری و اثرپذیری، تبادل اطلاعات فیزیکی مانند انرژی است، و از آنجاکه هیچ اطلاعاتی از خارج از جهان قابل مشاهده (حتی نور) هرگز به ما نمی‌رسد، امکان اثرگذاری و اثرپذیری در فضای خارج از آن وجود ندارد. بنابراین طبیعی است که از وجود جهان‌های دیگر آگاه نشویم. (Rees, 2000:215)

1. Eternal inflation

۲. در فیزیک ذرات، بوزون‌ها، ذراتی با عدد اسپین صحیح هستند که از آمار بوز-ایشیتین پیروی می‌کنند و بر اساس نام ساتیندرا بوز نام‌گذاری شده‌اند. در مقابل آنها فرمیون‌ها با عدد اسپین نیم-صحیح هستند که از آمار فرمی-دیراک پیروی می‌کنند. بوزون‌ها برخلاف فرمیون‌ها از اصل پاولی پیروی نمی‌کنند و می‌توانند چندین بوزون، هم‌زمان در یک حالت کوانتومی قرار گیرند. همه ذره‌های بنیادین که ما می‌شناسیم یا بوزون یا فرمیون هستند. ذره‌ها با اسپین نیمه‌درست را فرمیون، و ذره‌ها با اسپین درست بوزون نامیده می‌شود. در مکانیک کوانتومی، این مشاهده کاملاً تجربی است؛ درحالی‌که در مکانیک کوانتوم نسبی بنا به قضیه اسپین-آمار، ذرات با اسپین نیمه صحیح نمی‌توانند بوزون، و ذرات با اسپین صحیح نمی‌توانند فرمیون باشند.



۱-۳. گرانش کوانتومی

بر اساس نظریه میدان کوانتومی، خلأ، نشان‌دهنده بخشی از فضا است که «انرژی کمینه محلی» دارد، ولی کمترین انرژی محتمل ممکن نیست و خلأ کاذب به معنای فضای ناپایدار است، اگرچه خلأ می‌تواند به مدت بسیار طولانی پایدار، باقی بماند، نکته قابل توجه این است که خلأ کاذب می‌تواند به یک حالت انرژی پایین‌تر تونل بزند و انرژی عظیمی را آزاد یا ایجاد کند. گوت^۱ معتقد است به دلیل اینکه خلأ کاذبی که محرک گرانش دافع است، ناپایدار است و به فروپاشی می‌رسد، در این سناریوی تورمی نیز انبساط‌نمایی به پایان می‌رسد و چیزی بسیار شبیه فروپاشی عناصر پرتوزا^۲ است.^۳ (Guth, 1981: p342) پایان آن تورم اولیه (پس از اینکه فضا به صورت‌نمایی در کسری از ثانیه منبسط شد) به مه‌بانگ تبدیل می‌شود و انرژی وسیعی که در خلأ کاذب، محبوس شده بود، آزاد و به انرژی و ماده جهان آغازین تبدیل می‌گردد.

امروزه ایده چندجهانی از بهترین نظریه‌های فیزیک نظری، قابل استنتاج است. مدل استاندارد فیزیک ذرات و مدل استاندارد کیهان‌شناسی، هر دو دربردارنده پارامترهای ثابتی هستند که دنیای مشهود را توضیح می‌دهند. اگر مقادیر این پارامترها متفاوت بودند، عالم، کاملاً متفاوت بود. مارتین ریس^۴ برای این مطلب ضمن اقامه دلیل، معتقد است اگر یکی از شش ثابت بنیادی مقادیر خاص خود را نمی‌داشتند، حیاتی که موجود است، نمی‌توانست موجود باشد. (Rees, 2000)

۱-۲. فرایند شکل‌گیری جهان‌های بسیار

باتوجه به آنچه تا کنون گفته شد، سه شاخه از علم فیزیک موجب شکل‌گیری نظریه‌های چندجهانی شده‌اند و فیزیکدانان دیدگاه‌های متفاوتی در مورد نحوه شکل‌گیری جهان‌های دیگر دارند، اما تگمارک^۵ می‌کوشد نشان دهد که

1. Alan Harvey Guth

2. Radioactive

۳. اتم‌هایی را که دارای تغییر خودبه‌خود هسته‌های اتم، همراه با گسیل تابش باشند، اتم‌های پرتوزا می‌نامند. این خاصیت در ایزوتوپ‌های پرتوزای عناصر پایدار و همه ایزوتوپ‌های عناصر پرتوزا مشاهده می‌شود.

4. Martin John Rees

5. Max Erik Tegmark



این نظریات، همگی سطوح مختلفی از یک حقیقت واحد هستند و جهان‌های بسیار را در چهار سطح دسته‌بندی می‌کند. (Tegmark, 2003)

«سطح اول»، جهان‌های موجود در قلمرو فرای افق کیهان‌شناسی ما هستند که نگمارک، آنها را سطح یک از چندجهانی می‌نامد. اگر فضا، بی‌نهایت وجود داشته باشد، باید تعدادی همزاد^۱ یا همانند^۲ برای جهان، در فضای بسیار دور نیز وجود داشته باشد، با این خصوصیت که با شرایط اولیه متفاوت و قوانین یکسان در فضای نامتناهی شکل گرفته باشند. اگرچه در قبول این سطح، همه فیزیکدانان متفق القول هستند، ولی برخی از فلاسفه، انتقاداتی نیز وارد آورده‌اند.

«دومین سطح» از جهان‌های بسیار، این است که مهبانگ‌های بیشتری که متفاوت از مهبانگ ما هستند، رخ داده باشند. این جهان‌ها، در نواحی یک فضای متفاوت و دارای قوانین و ثوابت بنیادین همچنین دارای ابعاد و ذرات متفاوت از یکدیگر هستند و یک فرانظریه یکسان بر همه آنها حاکم است، اما اثبات این مسئله دشوار بوده و با چالش‌های فلسفی مواجه است. طرفداران نظریه مهبانگ معتقدند فیزیک نوین^۳ با پذیرش مهبانگ‌های متعدد به دلیل اینکه چگالی جهان، بی‌نهایت و منحصر به فرد می‌گردد و از نظر فیزیکی هم قابل تبیین نیست، به فروپاشی می‌انجامد.

معضل اساسی این است که فیزیکدانان عقاید متفاوتی در مورد نحوه شکل‌گیری جهان‌های دیگر ارائه می‌دهند. برای مثال عده‌ای از دانشمندان، مجموعه‌ای از مدل‌های نوسانی را مطرح می‌کنند که طی آن یک جهان واحد، چرخه‌ای از انبساط و گسترش و فروپاشی را دوباره طی می‌کند (Tolman, 1934) هرچند که در نظر این افراد، دلیل واضحی برای این پرسش وجود ندارد که توضیح‌دهنده ضرورت شکل‌گیری این چرخه^۴ باشد.

گروه دیگر که طرفدار مدل تورمی هستند، با طرح نظریه‌ای معتقدند قلمرو قابل مشاهده کیهان‌شناختی، بخشی کوچک از یک حباب بزرگ‌تر است که این حباب، متحمل انبساط بسیار سریع و شتاب‌دار شده است. نتیجه این امر

Counterpart^۱
Resemble^۲
Modern Physics^۳
Cycle^۴



آن است که تحت تأثیر یک میدان اسکالر^۱ واقع می‌شوند (Guth, 1981: p347) جهان‌های متعددی که از یکدیگر کاملاً مجزا هستند، شکل می‌گیرند.

با بررسی اثر کیهان‌شناسی کوانتومی در زمان پلانک^۲ مشخص می‌شود که همه این رخدادها در مدت زمانی معادل زمان پلانک پس از اتفاق مهبانگ رخ می‌دهند. زمانی که تعریف فیزیک کلاسیک از فضا-زمان و نسبیت عام فرو می‌پاشد، در چنین زمانی فرد مشاهده‌گر با استفاده از اصل برهم‌نهی^۳ می‌تواند تمام حالات ممکن برای جهان را با استفاده از مفهومی به نام روش انتگرال^۴، بررسی و میزان احتمال هر یک را به دست بیاورد. این روش، انحصار مهبانگ را با استفاده از یک جهش از بین می‌برد؛ یعنی نشان می‌دهد که مهبانگ‌های بیشتری امکان تحقق دارند. افزون‌براین، در این مورد زمان از یک امر حقیقی به یک زمان وهمی (زمان پلانک) تبدیل می‌شود و در این صورت، جهان‌شناسی کوانتومی کاملاً در تفسیر نظریات جهان‌های بسیار، مفید خواهد بود. (Everett, 1957: 454) در این نظریه، هر بار که یک مشاهده صورت می‌گیرد، جهان، منشعب می‌شود؛ دقیقاً برعکس نظریهٔ تناوبی^۵ که در آن با مشاهدهٔ عملکرد، موج از بین می‌رود. چنین رویکردی به چند جهانی، "سطح سوم" از دیدگاه تگمارک است. همچنین قدیمی‌ترین مدل علمی چند جهانی نزد دانشمندان به‌شمار می‌آید. در نهایت، تگمارک "سطح چهارم" از جهان‌ها را ارائه می‌کند که در این سطح، جهان‌ها کاملاً از یکدیگر جدا هستند. و تحت تأثیر قوانین مختلف، ساختارهای ریاضیاتی متفاوتی بر آنها حاکم است. البته پیش‌فرض، در این سطح، تحقق واقعی هر جهانی است که به صورت ریاضیاتی امکان وجود داشته باشد، بدین صورت، امکان مشاهدهٔ چگونگی تلاقی میان پیشرفت‌های جهان‌شناختی و فیزیک ذره، به‌وجود آمده است که در نتیجه موجب جلب طرفداران نظریهٔ چند جهانی شده است.

1 Scalar field

2. Planck time

3 Superposition Principle

4 Integral

۵. براساس این مدل، جهان ما در واقع یک آب‌رصفحهٔ چهاربُعدی است که در ابعاد بالاتر کائنات شناور است. اما در همسایگی جهان ما در پهنا کائنات، جهان‌های دیگری هم شناورند که ممکن است در هر یک از آنها قوانین فیزیک کاملاً متفاوتی حاکم باشد. این جهان‌ها هر از چندگاه به یکدیگر برخورد کرده و از این برخورد، انرژی فوق‌العاده عظیمی در هر یک از آنها آزاد خواهد شد این برخوردها به صورت تناوبی انجام می‌شود. این برخورد کیهانی در واقع همان مهبانگ (بیگ بنگ) است. این مدل به مدل اشتاینهارد و توراک معروف است.



۱-۳. جهان‌های بسیار در فیزیک ذره‌ها

یکی از ریشه‌های نظریه جهان‌های بسیار، فیزیک ذره‌هاست. در فیزیک ذره‌ها، "نظریه همه چیز"^۱ که تمام نیروهای شناخته شده را یکسان می‌پندارد، همان نظریه M است و مدل‌هایی که نیروهای هسته‌ای ضعیف و قوی و الکترومغناطیس را متحد می‌کند، بیشتر به عنوان M مدل‌های متحد شده بزرگ نامیده می‌شوند. این مدل‌ها، با وجود آن که توسط آزمایش تأیید نمی‌شوند، اما تقریباً سی سال است که پذیرفته شده‌اند. اضافه کردن نیروی جاذبه به این گروه، کار بسیار دشواری است که در سال‌های اخیر محققان گام‌های بلندی در این مسیر برداشته‌اند. در این مرحله، نظریه ریسمان مورد توجه جدی قرار دارد، البته مدل‌های متعددی از نظریه ریسمان وجود دارند که همه آنها در چیزی که به عنوان نظریه M نامیده شده است، مشترک هستند. براساس این نظریه، جهان، ابعادی بیش از سه بعد مشاهده‌پذیر کنونی دارد. در تفسیر دیگری از نظریه M، جهان می‌تواند بر یک غشاء چهاربعده منطبق باشد که در بستر یک توده بزرگ با ابعاد بیشتر احاطه شده است (Sundrum & Randall, 1999: 83)، در این صورت ممکن است در تلاقی میان غشاءها، مهبانگ‌هایی دقیقاً شبیه مهبانگ جهان موجود، شکل بگیرد و حتی ممکن است این حالت متناوباً رخ دهد تا مدلی شبیه مدل چرخه را ایجاد نماید. (Steinhardt & Turok, 2006: 1180-1183)

در ابتدا تصور می‌شد این نظریه می‌تواند تمام ثوابت طبیعی را جداگانه پیش‌بینی نماید؛ هرچند مطالعات جدید نشان می‌دهند که تعداد فشرده‌سازی‌های ابعاد جهان، ممکن است بسیار متعدد باشد که هر یک نشان‌دهنده یک حالت از خلأ و یا ثوابت بنیادین متفاوت است (Bousso & Polchinski, 2000: 6). این نظریه گاهی با نام نظریه ریسمان افقی مطرح می‌گردد. یک جلوه بسیار مهم نظریه ریسمان افقی این است که انرژی خلأ به‌عنوان ثابت کیهان‌شناختی در نظر گرفته می‌شود. یکی از جالب‌ترین دستاوردهای جدید در علم کیهان‌شناسی یعنی اکتشاف یک ابرنواختر بسیار دور دست، نشان می‌دهد که سرعت انبساط، شتاب بیشتری می‌گیرد و جهان در حال انبساط است.

۲. طرح نظریه جهان‌های ممکن در فلسفه



از نظریه جهان‌های بسیار، در تفکر فلسفی، به طور متعارف به عنوان نظریه جهان‌های ممکن، یاد می‌شود. در طول زمان، تعاریف متعددی برای نظریه جهان‌های ممکن، توسط فلاسفه ارائه شده که هر یک براساس مبانی خود به تفسیر جهان‌های ممکن پرداخته‌اند. در فلسفه، نظریه جهان‌های ممکن را از دو می‌توان بررسی کرد: ۱. کاربردی که در منطق موجبات و نقشی که در نظریه دلالت^۱ دارد؛ ۲. بررسی بُعد معرفت‌شناسانه این نظریه و نحوه وجود جهان‌های ممکن و شناخت ما از آنها.

یکی از تفاوت‌های اساسی میان این دو جهت، آن است که در جهت اول به جهان‌های ممکن، تنها به جهت معنانشناختی و ابزاری برای بیان معنای «امکان» و «ضرورت» توجه می‌شود، اما در جهت دوم یعنی بُعد متافیزیکی این نظریه، به مسائل مختلفی پرداخته می‌شود؛ از جمله: «چیستی هویت جهان‌های ممکن»، «نسبت میان جهان‌های ممکن با یکدیگر»، «فعلیت داشتن و یا عدم فعلیت جهان‌های ممکن»، «چیستی معنای تحقق یک شیء در جهان ممکن^۲» و «تعیین‌پذیری جهان‌های ممکن».

۲-۱. هویت جهان‌های ممکن

شاید در گستره تاریخ فلسفه، لایب‌نیس نخستین کسی باشد که از جهان‌های ممکن سخن گفت. بنابراین برای درک معنا و مفهوم جهان‌های ممکن باید معنای این اصطلاح نزد او مشخص گردد. حقایق در دیدگاه لایب‌نیس دو گونه‌اند: حقایق عقلی^۳ و حقایق واقعی^۴؛ دسته نخست گزاره‌هایی^۵ هستند که در همه جهان‌های ممکن، صادق می‌باشند و دسته دوم این گونه نیستند. لایب‌نیس در مباحث الهیات خود برای حل مسئله شرور^۶، به جهان‌های ممکن متمسک می‌شود و معتقد است خداوند از میان جهان‌های ممکن، جهان فعلی را خلق کرده است.

از میان بی‌نهایت جهان‌های ممکن خداوند جهان فعلی را آفرید؛ زیرا دیگر جهان‌ها از حیث کمال، ناقص‌تر از این جهان فعلی بودند. جهان فعلی، بهترین جهان ممکن است و خداوند بهترین جهان ممکن را آفریده است...

^۱ Denoting
^۲ Possible world
^۳ truth of reason
^۴ truth of fact
^۵ Propositions
^۶ Problem of evils



فعلیت یافتن برای یک جهان از میان جهان‌های بسیار، مستلزم آن است که آن جهان، بهترین جهان در میان دیگر جهان‌ها باشد؛ زیرا تنها در این صورت است که خداوند آن جهان را برای بالفعل بودن انتخاب می‌کند و تنها جهانی می‌تواند بالفعل باشد که خداوند آن را از میان دیگر جهان‌های ممکن برگزیند. (Leibniz, 1998: 146-147)

کریکی برای روشن‌تر شدن مفهوم جهان‌های ممکن مثالی می‌آورد. وی معتقد است اگر فرض کنیم دو تاس شش‌وجهی را همزمان می‌اندازیم؛ تاس (الف)، عدد ۶ و تاس (ب)، عدد ۵ را نشان می‌دهد. می‌دانیم مجموع حالات ممکن حاصل از انداختن این دو تاس، ۳۶ حالت است که حالت واقع‌شده (یعنی حالتی که تاس (الف) عدد ۶ و تاس (ب) عدد ۵ را نشان می‌دهد) تنها یکی از این ۳۶ حالت ممکن است. حال اگر هر چیز دیگری را، غیر از این دو تاس و وضعیت آنها نادیده بگیریم و از اینکه ممکن بود یکی از این دو تاس یا هر دوی آنها موجود نباشند، چشم‌پوشیم، این مثال، الگویی برای جهان‌های ممکن خواهد بود. ۳۶ حالت ممکن یادشده ۳۶ جهان ممکن هستند که تنها یکی از آنها به فعلیت رسیده است. در این مثال، جهان بالفعل وضعیتی است که تاس‌ها فی الواقع پس از پرتاب قرار گرفته‌اند. این ۳۶ وضعیت ممکن، که در بردارنده وضعیت فعلیت‌یافته هم می‌شوند، هویت‌هایی انتزاعی هستند، نه آنکه هویت‌های محقق فیزیکی و مرکب باشند. (سعیدی مهر، ۱۳۸۳: ۳)

برای درک بهتر مفهوم جهان‌های ممکن، بهتر است به مفهوم جهان واقع^۱ یا همان جهان بالفعل توجه کنیم. به طور کلی، جهان واقع، جهانی است که ما در آن هستیم. چیزی که حقیقتاً و برای ما به صورت بالفعل، ادراک می‌شود. باید توجه داشته باشیم که در اینجا منظور از "فعلیت"، کهکشان‌ها و سیارات اطراف ما نیست، بلکه همه قلمرو هستی، مد نظر قرار دارد. همه آنچه را بالفعل تحقق یافته است، جهان واقع می‌نامیم. البته این تعریف مورد توافق همگان نیست و تنها امکان‌گرایان آن را می‌پذیرند؛ زیرا اگر جهان‌های دیگر را بالفعل بدانیم، در این صورت، جهان ما با دیگر جهان‌ها یکسان خواهند بود. به این معنی، در تعریف جهان اگر ما جهان را "هر آن چه که موجود هست" تعریف کنیم، در آن صورت جایی برای چند جهانی باقی نمی‌ماند. اما براساس تعریف جهان‌شناسان و تعریف مورد نظر ریس، "جهان، قلمرویی از فضا-زمان است که هر آنچه را اخترشناسان می‌توانند مشاهده کنند، دربرمی‌گیرد". البته دیوید



ملور^۱ مخالف این تعریف از جهان است و به اعتقاد او، این تعریف، مانع^۲ نیست. (Mellor, David, 2005) به این دلیل که ممکن است در جهان‌های دیگر نیز اخترشناسان و فضاوردانی وجود داشته باشند که چیزهایی که مشاهده می‌کنند، جزو جهان ما نباشد، پس این تعریف، مانع از ورود جهان‌های دیگر به جهان ما نیست. از نظر ملور، "جهان، همه چیز، گذشته، حال و آینده در یک فضا-زمان واحد است که نقطه اولیه آن انفجار بزرگ^۳ است".

هرچند این جهان از وضع معینی برخوردار است و قوانین ثابتی دارد، اما هر یک از وضعیت‌ها و قوانین، می‌توانست حالت و خصوصیات دیگری داشته باشد. قطعاً تفاوت‌های ممکن که امکان در نظر گرفته شدن در امور جزئی یا کلی را دارند، قابل تصور هستند. حال اگر فرض کنیم برای هر یک از موارد این تفاوت، یک جهان مجزا در نظر گرفته شود، در نتیجه، امکان تصور بی‌نهایت، جهان وجود خواهد داشت و به هر یک از این وضعیت‌های ممکن که می‌توان برای جهان واقع در نظر گرفت، یک جهان ممکن اطلاق می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که جهان واقع یکی از بی‌نهایت جهان‌های ممکن است که فعلیت و تحقق یافته است.

پیشتر بحث شد که به اعتقاد لایب‌نیتس، جهان‌های ممکن، فاقد تحقق خارجی^۴ هستند و وی معتقد بود: "تتها در قوه خیال می‌توانند تصور شوند، به بیان دیگر، آنها در حقیقت، دنیاهایی هستند که خداوند می‌توانست خلق کند، اما آزادانه انتخاب کرد که آنها خلق نشوند؛ زیرا او بهترین جهان را برگزید و آن را بالفعل کرد." کریپکی^۵ با مثال تاس شش وجهی^۶ بر تعریف لایب‌نیتس، صحنه می‌گذارد. جهان‌های ممکن از دیدگاه او حالات ممکن است که در پرتاب دو تاس می‌توانست واقع شود و جهان فعلی، حالتی است که رخ داده است. از نظر کریپکی، توصیف و بیان تمایز این جهان‌ها با جهان بالفعل، ضرورتی ندارد، به این دلیل که آنها، امکان تحقق به وجود خارجی را ندارند.

«جهان‌های ممکن عبارتند از تمام حالت‌هایی که جهان می‌توانست آن گونه باشد یا وضعیت‌ها یا سرگذشت‌هایی

که کل جهان می‌توانست داشته باشد. (Kripkie, 1981:18)

1. David Mellor

۲ جامعیت و مانعیت، یکی از خصوصیات تعریف صحیح منطقی از نگاه منطق دانان است.

3. Big Bang Theory
4. Non Actual Existent
5. Saul Aaron Kripke
6. Six-sided dice



امکان طرح این پرسش وجود دارد که "آیا امکان تحقق نداشتن این جهان‌ها به معنی امتناع تحقق آنهاست؟" اگر چنین است پس چگونه، این جهان‌ها، جهان‌های ممکن نامیده شدند؟ پاسخ این است که «امکان» در اینجا به معنی «امکان ذاتی» اس، نه «امکان وقوعی»، بدین معنا که تحقق این جهان‌ها تنها ممکن است و چیزی جز امکان صرف، برای آنها معنا ندارد؛ به دیگر بیان، تا فعلیت تحقق نیابند، موجود نمی‌شوند. احتمالاً بهترین تعریف برای جهان‌های ممکن این است: "آنها جهان‌هایی هستند که قلمروهای جداگانه با ابعاد فیزیکی متفاوت با جهان ما دارند و نقطه آغازشان چیزی غیر از انفجار بزرگ است."

۲-۲. تفاسیر مختلف درباره جهان‌های ممکن در فلسفه

نظریات مختلف فلسفی را می‌توان نسبت به اعتقاد به امکان یا عدم امکان وجود خارجی جهان‌ها، در دو گروه دسته‌بندی^۱ کرد.

ا- نظریات فعلیت‌گرا^۲

ب- نظریات امکان‌گرا^۳

البته دو دسته فوق را می‌توان به نام‌های تحقق‌گرا و تجردگرا نیز شناخت. تفاوت میان آنها و معتقدین به آن را باید در تفاوت دیدگاه آنان در مورد واقع و جهان واقع جست. تفاوت اصلی میان دو دیدگاه، نحوه نگرش آنها نسبت به واقعیت^۴ است. نظرات امکان‌گرا، قلمرو واقعیت را به موجوداتی که در جهان ما هستند، منحصر نمی‌دانند، بلکه به دیگر جهان‌ها نیز تعمیم می‌دهد، اما فعلیت‌گراها، قلمرو واقعیت را به جهان بالفعل منحصر می‌دانند.

۲-۲-۱. امکان‌گرایی

امکان‌گرایان، "بالفعل بودن"^۵ را ویژگی^۶ مخصوص جهان ما نمی‌دانند و معتقدند دیگر جهان‌های ممکن نیز به اندازه

1. Categorize
2. Actualistic Theories
3. Possibilistic Theories
4. Actual
5. Actuality
6. Property



جهان ما امکان "بالفعل بودن" را دارند. جهان‌های دیگر و موجودات این جهان‌ها نیز به اندازه جهان ما و موجوداتش انضمامی هستند، به این معنی که به اندازه جهان ما موجودیت دارند. از میان قائلین به این نظریه، بارزترین و مهم‌ترین فرد، دیوید لویس^۱ است و افرادی چون لایب‌نیتس و کریپکی نیز در این نظریه پیرو وی هستند. در نظریه لویس، میان «بودن» و «وجود داشتن^۲» تفاوتی نیست، همچنین میان جهان ما و دیگر جهان‌ها در میزان بهره‌مندی از وجود نیز فاصله‌ای نیست و همه به یک اندازه موجود هستند. (قوام‌صفری، ۱۳۹۲: ۶) جهانی موجود است و واقعیت دارد که میان اجزایش نسبت زمان-مکان^۳ حاکم باشد و به جز جهان ما، جهان‌های دیگری نیز وجود دارند که از این ویژگی بهره‌مند هستند. جهان‌های ممکن، جهان‌های محسوس زمان‌مند و مکان‌مند هستند که بسیار شبیه جهان کنونی می‌باشند، اما میان آنها جدایی کامل وجود دارد و هیچ‌گونه پل ارتباطی میان‌شان نیست. میان جهان‌های ممکن رابطه زمان-مکان وجود ندارد و ساکنان هر جهان تنها با خود می‌توانند ارتباط برقرار نمایند. بنابراین اگر دوشیء باهم ارتباط زمانی یا مکانی داشته باشند، در یک جهان واحد قرار دارند، در غیر این صورت در جهان‌های متعدد هستند.

جهانی کنونی، یک جهان بسیار گسترده و فراگیر است، آن‌چنان فراگیر که هیچ چیزی آن قدر دور نیست که نتواند جزیی از آن باشد. در مورد زمان هم همین گونه است، هیچ چیزی آن قدر مشمول گذر زمان نگشته و در آینده فاصله نگرفته است که جهان کنونی ما آن را تحت شمولیت خود قرار ندهد، مگر این که زمان و مکان آنها به گونه‌ای دیگر باشد، که در این صورت در جهان دیگری است (Lewis, 1986). مشخص است که نسبت مکان-زمان در تعریف لویس از جهان‌های بسیار، نقش بسیار اساسی دارند. هرچند باید اذعان نمود که او این مفاهیم را چنان گسترده و قابل انعطاف می‌داند که اجازه می‌دهد حتی موجوداتی مانند «روح^۴» که غیرمادی هستند، تا وقتی که طی زمان ادراک شوند، عضوی از آنها باشند.

او برای اثبات نظریه‌اش، استدلال زیر را ارائه می‌دهد.

➤ این امکان وجود دارد که جهان غیر از آنچه که الآن هست، باشد.

David Lewis (1941-2001)^۱
Existence^۲
Spatiotemporal relation^۳
Ghost^۴



- من به وجود هویت‌های ممکن باور دارم و نام‌شان را "حالت‌های مختلفی که اشیا می‌توانستند داشته باشند" می‌گذارم.
- جمله فوق یک تعریف وجودی است.
- نام حالت‌های مختلف اشیا را جهان‌های ممکن می‌گذارم.
- نتیجه: من به وجود جهان‌های ممکن باور دارم.

استدلال فوق به شکل استدلال‌های "بازتعبیر"^۱ است؛ به این معنی که تعبیر دیگری، مترادف با یک عبارت در نظر گرفته می‌شود و در استدلال، جایگزین آن می‌شود. لوییس به هر یک از نحوه‌ها^۲ و حالت‌هایی که جهان می‌تواند به خود بگیرد، نام «یک جهان ممکن» نهاد و معتقد شد، جهان واقع نیز یکی از همین حالت‌های مختلف^۳ است.

بنابراین براساس استدلال لوییس، میان جهان ما و دیگر جهان‌ها، تفاوت اساسی وجود ندارد، تنها تفاوت اندکی که وجود دارد، این است که به دلیل حضور ما در این جهان، ادراک ما از این جهان هم بدون واسطه است، بنابراین فعلیت این جهان را ادراک می‌کنیم، ولی به دلیل اینکه ما چنین درکی از دیگر جهان‌ها نداریم، فعلیتی برای آنها قائل نیستیم. در حقیقت، تفاوت در اصل "فعلیت" نیست، بلکه تفاوت در "فعلیت داشتن برای ساکنان هر جهان" است که منشاء تفاوت شده است.

لوییس "فعلیت" یا "واقعیت"^۴ را اموری نسبی^۵ می‌داند و معتقد است در هر جهانی معنای خاص خود را دارند. وی همچنین خصوصیت "واقعی بودن" و تعریف "واقع" را نیز جزء تعاریف اشاره‌ای^۶ می‌داند، دقیقاً همانند ضمائر

1. Paraphrase argument

- أ. الف می‌توانست وجود داشته باشد.
- ب. من الف را «جهان‌های ممکن» می‌نامم.
- ج. من به گزاره (أ) باور دارم.
- ه. نتیجه اینکه من به جهان‌های ممکن باور دارم.

2. Ways
3. Possible States
4. actuality
5. Relative
6. indexical



اشاره که معانی آنها درون جمله، معنای مستقلی نیست، این تعاریف هم به صورت سیستماتیک به مرجع آنها وابسته هستند؛ یعنی بسته به اینکه در کدام یک از جهان‌ها از این تعبیر استفاده شود، متفاوت می‌شود. به این معنی، لوییس معتقد است، تنها، جهانی که شخص ادراک‌کننده در آن حضور و ادراک دارد، واجد "فعلیت" است و بقیه جهان‌ها برای شخص، "ممکن" محسوب می‌شوند و بدین ترتیب، معنای فعلیت متفاوت می‌شود، او، "واقع" را جهانی می‌داند که انسان در حال زندگی در آن است، و "امر واقعی" را منحصر به چیزی می‌داند که در همین جهان، رخ دهد.

لوییس همچنين معتقد است در استفاده از عبارت "جهان واقع"، معنای جدیدی برای شنونده به دست نمی‌آید، مگر این که گوینده در همان جهانی که از این عبارت استفاده شده است به سر برد. در این صورت، عبارت فوق، مطلب جدیدی را به شنونده منتقل نمی‌کند. به همین دلیل نظریه لوییس، معروف به "نظریه فهرست‌وار از حقیقت"^۱ است. در نتیجه، تعریف جهان "واقع" از دیدگاه او این است: "واقعیت، ویژگی خاصی است که جهان واقع نه مطلقاً، اما در ارتباط با ما که ساکنانش هستیم، آن را داراست."

لوییس مشکل تعریف فعلیت‌گرایان از "امکان" را این می‌داند که تعریف آنها با توجه به اعتقادشان نسبت به جهان‌های ممکن، تعریفی دوری به شمار می‌آید، به این دلیل که از دیدگاه آنان، زمانی امکان صدق یک گزاره، وجود دارد که امکان صدق در یک جهان ممکن را داشته باشد و این در حالی است که جهان‌های ممکن، خود، دربردارنده امکان هستند.

۲-۲-۲. فعلیت‌گرایی

بر اساس این نظریه، "فعلیت" و "وجود" مساوق^۲ یکدیگر هستند؛ بدین معنا که جهان "موجود"، صرفاً در جهان "بالفعل" منحصر است و هر چه "هست"، "وجود" است و لاغیر، اگر چیزی محقق نیست، به این معناست که اصلاً واجد "وجود" و "ضرورت تحقق" نیست.^۳ از لوازم این مسئله آن است که چیزی به نام موجود غیر بالفعل وجود ندارد و اگر

^۱ Indexical Theory of actuality

^۲ دو مفهوم «مساوق»، از جهت حیثیت صدق نیز اتحاد دارند، چیزی که در مفهوم «مساوی» چنین نیست. (ر.ک: نهاییه الحکمه، صص ۱۲-۳۵)

^۳ وجود در اینجا به معنی وجود ذهنی نیست به این دلیل که فعلیت‌گرایان وجود ذهنی، را برای اشیاء ممکن در نظر می‌گیرند، بلکه منظور وجود خارجی در نفس الامر است.



چیزی موجود است، باید بالفعل باشد. نزد این گروه، برخلاف امکان‌گرایان، دیگر جهان‌ها، اموری انتزاعی^۱ هستند نه انضمامی^۲، به این معنی که وجود خارجی ندارند و تنها واجد وجود ذهنی هستند. در میان این جهان‌ها، تنها جهانی که "موجود" است، جهان بالفعل است، نتیجه چنین نگرشی این است که جهان "ما" یعنی جهانی که "فعلیت" دارد و با دیگر جهان‌ها تفاوت بنیادین دارد و تنها جهان انضمامی که فعلیت یافته است، جهان ماست. این که "ممکن بود، اشیایی وجود داشته باشند که اکنون فعلیت ندارند"، درست است، اما مشخص می‌شود الان که "بالفعل" نیستند، پس "وجود" ندارند، بنابراین در هیچ جهان دیگری نیز موجود نیستند. (Stalunker, 2003: 235-237)

جهان‌های ممکن در نگاه تجردگرایان، اموری نامحقق و تجریدی هستند. جهان بالفعل، نوعاً با دیگر جهان‌ها تفاوت دارد. استدلال تجردگرایان این است که عدم فعلیت نحوه‌های دیگر تحقق جهان، نشان می‌دهد که جهان کنونی تنها جهانی است که وجود دارد. طرفداران مطرح این نظریه، افرادی چون رابرت استالنگر^۳، رودریک چیزم^۴، رابرت آدامز^۵ و آلوین پلاتینگا^۶ هستند.

در دیدگاه پلاتینگا، "جهان بالفعل"، همان "جهان ممکن" است با این تفاوت که جهان بالفعل، جهان ممکن است که فعلیت یافته است. این در حالی است که دیگر جهان‌های ممکن فعلیت نیافته‌اند، اما "وجود" دارند. در واقع در نظر او، جهان‌های ممکن نیز موجود هستند، اما "وجود خارجی" ندارند، بلکه تنها وجود انتزاعی و ذهنی دارند. (Pelatinga, 1974)

آدامز از مشهورترین قائلان این نظریه که خودش را نه امکان‌گرا و نه فعلیت‌گرا می‌داند، هیچ یک از این دو نظریه را نمی‌پذیرد و معتقد است باید در فرض‌های مان تجدیدنظر کنیم. یکی از فرض‌هایی که باید رها شود این است که "جهان‌های ممکن، اموری واضح و معلوم برای ما هستند". از دیدگاه او "واقعیت"، خاصیتی است که جهان‌های ممکن یا آن را مطلقاً دارند یا مطلقاً فاقد آن هستند.

1. Abstract
2. Concrete
3. Robert Stalnaker
4. Roderick Miltone Chisholm
5. Robert Merrihew Adams
6. Alvin Plantinga



نظریه‌های دیگر از کل سیستم جهان‌های ممکن شروع می‌کنند و جهان موجود را اول می‌بینند. به عنوان عضوی از این سیستم، من طور دیگری می‌خواهم ببینم. اگر یک گزاره صحیح از جهان‌های ممکن، بخواهیم ارائه کنیم، این گزاره، گزاره‌ای است که تنها چیزهایی در آن وجود داشته باشند که همانندهای غیرواقعی نداشته باشند؛ یعنی هر شیء موجود در آن جهان ممکن باید به صورت کاملاً بالفعل در جهان حضور داشته باشند و همانند غیرواقعی برای شان نباشد» (Adams, 1975: 215-216).

از نظریه‌ی امکان‌گرایی که به "جهان‌هایی غیرواقعی" و "عدم امکان تأیید یا انکار جهان‌های ممکن در جهان بالفعل کنونی" معتقد است، برای تعریف حقیقت، به جهان وابستگی دارد؛ به این معنی، حقیقت، نزد قائلین به این نظریه، تحت تأثیر جهانی است که فرد در آن قرار دارد. اما تعریف خود از "حقیقت" را تعریفی خالص و بدون وابستگی می‌داند و معتقد است برای نجات یافتن از این مشکل باید منکر "وجود" هرگونه دنیای صرفاً امکانی شد.

آدامز نام این دیدگاه را فعلیت‌گرایی سخت^۱ نهاد. او فعلیت‌گرایان را به دو گروه نرم و سخت تقسیم می‌کند: فعلیت‌گرایی سخت، دیدگاهی است که پیروان آن، وجود جهان‌های صرفاً ممکن را نقد می‌کنند، آنها کثرت جهان‌های ممکن را "خیالی" و "غیرواقعی" می‌دانند. البته ایشان کاربرد این تخیل را به عنوان ابزار اندیشیدن و منطق موجّهات^۲ نیز انکار نمی‌کنند، اما برای آنها وجود خارجی در نظر نمی‌گیرند. اما دیدگاه فعلیت‌گرایی نرم^۳، به تحقق جهان‌های ممکن معتقد است و ساختار این جهان‌ها را نیز ساخته‌هایی منطقی از جنس جهان بالفعل می‌داند.

۳. ماهیت نظریه جهان‌های بسیار

نظریه جهان‌های بسیار، طرفداران زیادی دارد، اما فیزیک‌دانان چالش‌های زیادی با این نظریه دارند. پرسش محوری این چالش، آن است که آیا واقعاً چندجهانی به صورت حقیقی وجود دارد یا خیر؟ همان‌طور که بیان شد تکمارگ با طرح چهار سطح برای چندجهانی معتقد است که سطح اول آن، قطعاً وجود دارد، اما پرسش به سه اصل باقی مانده

1. Hard Actualism
2. Modal Logic
3. Soft Actualism



باز می‌گردد: آیا سه سطح دیگر حقیقتاً وجود دارند؟ دانشمندان درباره امکان تحقق "بالقوه" جهان‌های بسیار دیگر، چالشی ندارند، بلکه محل نزاع بر سر وجود "بالفعل" آنهاست.

مشکل نظریه جهان‌های بسیار از نگاه منتقدانش این است که این نظریه، آزمون‌پذیر^۱ نیست، بنابراین معتقدند از دایره علم، خارج است. پیش‌بینی‌ها درباره نظریه‌های چندجهانی همواره با دو مشکل روبه‌رو است.

مشکل اول، اندازه‌گیری است؛ زیرا محاسبه این که چه تعداد از تماشاگران چه چیزی را مشاهده می‌کنند، با فرض وجود آنها در جهان‌های متفاوت از یکدیگر، سبب به بن‌بست رسیدن هر راهی برای نظم دادن به آنهاست. **مشکل دوم**، برآورد شکل گرفتن نوعی حیات آگاه و هوشمند مانند انسان در جهان‌های مفروض دیگر از این جهت به چالش تبدیل شده است که این برآورد، به محاسبات ریاضی و فیزیکی صرف بستگی ندارد، بلکه سختی این چالش به ناشناخته بودن تعریف حیات و چگونگی گسترش آن برای ما بازگشت می‌کند.

بنابراین فیزیک‌دانان معتقدند نظریه چندجهانی تنها احتمال و امکان حیات را نتیجه می‌دهد، البته باید توجه داشت که اگر قوانین و ثوابت فیزیکی از جهانی به جهان دیگر تغییر کنند، در این صورت پیش‌گویی در مورد جهان‌های دیگر امری محال خواهد بود. (گلشنی، ۱۳۹۴: ۱۵-۱۶)

موافقان نظریه جهان‌های بسیار معتقدند اگرچه این نظریه به روش‌های فیزیکی امروز، آزمون‌پذیر نیست، اما یک نظریه چندجهانی، اگر خاص باشد، به صورت جزئی ابطال‌پذیر است و در حوزه علم قرار می‌گیرد. (گلشنی، ۱۳۹۴: ۵) در اعتبار یک نظریه به غیر از آزمون‌پذیری، اصولی همچون سازگاری درونی^۲، معیارهای سادگی^۳، قدرت تبیینی^۴ و ارتباط نظریه با دیگر قسمت‌های علم نیز در نظر گرفته می‌شود، به همین علت برخی نظریه‌ها مانند نظریه ریسمان، با وجود اینکه آزمون‌پذیر نیستند، اما مورد پذیرش دانشمندان واقع شده‌اند.

مارتین ریس از این نظریه به عنوان یک نظریه G فیزیکی با استفاده از چیزی که نامش را اصل «سرازیری

1. Testability
2. Internal consistency
3. Simplicity criteria
4. explanatory power



بی ثبات^۱» نهاده است، دفاع می‌کند. ریس معتقد است حتی اگر دامنه علوم را در امور مشاهده‌پذیر منحصر بدانیم، باز هم این نظریه در حوزه علوم قرار دارد، به این دلیل که هیچ کس شک ندارد که درک ما از جهان، تحت تأثیر فناوری کنونی ماست و قطعاً در آینده، ابعاد بیشتری از جهان با تلسکوپ‌های بزرگ‌تر، قابل مشاهده خواهد بود و هیچ کس هم وجود دیگر سیارات را به این علت که تا به حال دیده نشده‌اند، انکار نمی‌کند. بنابراین این طور نتیجه می‌گیرد که پرسش‌های موجود درباره این جهان‌ها، علمی به‌شمار می‌آید، حتی اگر برای یافتن پاسخ مجبور باشیم هزاران سال صبر کنیم. افزون‌براین حتی اگر از نظر محدودیت ابزار، مشکلی وجود نداشته باشد، باز هم ادراک ما از جهان محدود است. دلیل این مطلب اینکه تنها اموری در افق دید ما هستند که تاکنون پیامی^۲ از طرف آنها به ما رسیده است. برخی پیام‌ها از زمان مهبانگ تاکنون با توجه به فاصله بسیار زیاد هنوز به ما نرسیده‌اند و شاید تا میلیاردها سال بعد هم به ما نرسند. این‌ها خارج از افق دید ما هستند و پیش‌بینی‌ها درباره تغییرات یک ستاره ممکن است، میلیاردها سال طول بکشد. (Rees, 2000)

افزون‌براین با توجه به تورم کیهانی و سرعت و شتاب آن، سیارات دور دست با سرعتی فزاینده در حال دور شدن از ما هستند. بنابراین پیام آنها هرگز به ما نخواهد رسید و این سیارت هرگز برای ما قابل مشاهده نخواهند بود. چنین کیهان‌هایی تنها غیرقابل مشاهده نیستند، بلکه تا ابد، ورای افق مشاهده ما خواهند بود. نکته اینجاست که برای ما فرقی نمی‌کند کیهانی ورای افق دید ماست یا این که با طی میلیاردها سال برای ما قابل مشاهده خواهند شد. در هر دو حالت برای ما در حال حاضر غیرقابل مشاهده هستند. (Rees, 2000)

به یقین، کیهان‌هایی که ورای افق دید هستند نیز توسط مهبانگ ایجاد شده‌اند. حال با مفروض انگاشتن ایجاد آنها توسط چندین مهبانگ، این پرسش مطرح می‌شود: آیا این فضا-زمان‌های منفصل از فضا-زمان ما، "واقعی" هستند؟ پاسخ این پرسش، مثبت است.

پاسخ تفصیلی این است که هر چند این جهان‌ها، قابل مشاهده تجربی نیستند، اما دلایل متعدد فیزیکی برای اثبات "وجود" آنها اقامه شده است که مهم‌ترین آن، وجود مهبانگ‌هایی غیر از مهبانگ ما است. این استدلال توسط



سه شاخهٔ مختلف از علم فیزیک به صورت نظری تائید شده است. نظریات ریسمان، تورم و گرانش کوانتومی، هر سه، به نتایج مشترکی رسیده‌اند که مهبانگ‌هایی غیر از مهبانگ ما وجود دارد. با توجه به اینکه یکی از دلایل پذیرش نظریه‌های علمی، هماهنگی و سازگاری^۱ با دیگر علوم است، این هماهنگی و سازگاری، خود، دلیلی برای پذیرش این مسئله به‌شمار می‌آید، همچنین با توجه به اینکه شناخت مرز میان فیزیک و متافیزیک بسیار دشوار است، به آسانی نمی‌توان به علمی بودن یا نبودن نظریهٔ جهان‌های بسیار، مبتنی بر مشاهده‌ناپذیری آن حکم کرد. بنابراین می‌توان نظریهٔ جهان‌های بسیار را نظریه‌ای علمی دانست که بر زیربنایی کاملاً فلسفی، مطابق با «جهان‌های ممکن» مبتنی باشد.

۴. تطبیق جهان‌های ممکن فلسفی و جهان‌های بسیار فیزیکی

در این بخش به مقایسه جهان‌های بسیار پرداخته خواهیم پرداخت و به موارد تشابه و تمایز آن‌ها اشاره می‌کنیم. پیش از ورود به بحث این نکته قابل توجه است که در نظریهٔ جهان‌های بسیار، وجود جهان‌های دیگری غیر از جهان ما مفروض گرفته شده است و تعداد آنها مشخص نیست. همچنین اگر امکان شکل‌گیری خارجی را داشته باشند، بسته به تعداد حالاتی که ثابت بنیادین می‌تواند داشته باشد، حالات مفروض برای آنها وجود دارد. نکتهٔ دیگر این است که در نظریهٔ جهان‌های بسیار، جهان‌های دیگر، ویژگی‌هایی متفاوت با جهان ما دارند.

در موضوع تطبیق جهان‌های بسیار و جهان‌های ممکن چندین جهت وجود دارد. نخستین جهت تطبیق، مسئلهٔ "فعالیت" است که "جهان‌ها" هم در دیدگاه فلسفی و هم در دیدگاه فیزیکی واجد این ویژگی هستند. دومین ویژگی مشترک "عدم امکان ارتباط بین جهان‌ها" است که نه در فیزیک و نه در فلسفه امکان برقراری ارتباط وجود ندارد. به معنای دیگر، امکان ارتباط میان جهان‌ها تنها در مجموعه‌ای خاص وجود دارد که احتمال رخداد آن نیز بسیار ضعیف است. سومین ویژگی مشترک میان جهان‌ها در فیزیک و فلسفه به "تعداد" این جهان‌ها مربوط است. در فلسفه معتقدند جهان‌ها، "بی‌نهایت" هستند، درحالی‌که در فیزیک معتقدند تعداد جهان‌ها به تعداد عدد ثابت بنیادین (۱۰^{۱۳}) است که با چشم‌پوشی از وجه افتراق میان بی‌نهایت و بزرگی عدد ثابت بنیادین، این ویژگی را می‌توان به عنوان آخرین نقطهٔ اشتراک میان جهان‌های بسیار در فیزیک و فلسفه دانست.



در مورد وجه افتراق جهان‌های بسیار در نگاه فیزیکی با نگاه فلسفی، با توجه به اینکه رسالت این پژوهش پرداختن به نگاه تطبیقی می‌باشد، به بیان این نکته بسنده می‌شود که این دو نظریه در مبانی نظری اختلاف دارند، چندجهانی فیزیکی مبتنی بر نسبیّت اینشتین است و نظریه جهان‌های بسیار فلسفی مبتنی بر سیستم‌های فلسفی چند تن از فیلسوفان است. مسئله مورد توجه در وجه افتراق این دو نظریه، لزوم وجود خارجی این جهان‌هاست. در نظریه جهان‌های بسیار اگر جهان‌های دیگر وجود داشته باشند، موجودیت آنها لزوماً خارجی و عینی است؛ در حالی که در نظریه فلسفی جهان‌های ممکن است به یک وجود ذهنی، موجود بوده و اموری نامحقق و تجریدی باشند.





نتیجه‌گیری

فلسفه نظریه جهان‌های بسیار پیش از طرح در فیزیک، توسط لایب‌نیس در فلسفه و برای حل مشکل علمی در منطق موجبات به صورت فرضیه مطرح شد. مدل فیزیکی این نظریه بسیار جدید است و فلاسفه مدت‌ها قبل به این مسئله با عنوان "وجود جهان‌های ممکن" پرداخته‌اند. نظریه جهان‌های بسیار دارای دو جنبه علمی و فلسفی است. در میان دانشمندان، اختلافات زیادی درباره ماهیت این نظریه است که آیا درای ماهیت علمی است یا فلسفی؟ برای این نظریه، دو جنبه در نظر گرفته می‌شود که از یک سو در فیزیک و از سوی دیگر با فلسفه مرتبط می‌شود. بنابراین هم دارای جنبه‌های فیزیکی و هم جنبه‌های فلسفی است، نکته قابل تأمل در مورد تفاوت چندجهانی در فیزیک و فلسفه این است که هر یک از این دو علم از دیدگاه خاص به خود، به بررسی این نظریه پرداخته‌اند. اصطلاح جهان‌های بسیار در فلسفه به جهان‌های ممکن تغییر می‌یابد و به بررسی این جهان‌ها از جهت "امکان" و "فعلیت" پرداخته می‌شود؛ درحالی‌که در فیزیک، این جهان‌ها و نظریات وابسته به آنها با توجه به پیش‌فرض‌های فیزیکی تقسیم‌بندی می‌شود. از این جهت نمی‌توان گفت که این نظریه، تنها فلسفی و یا تنها علمی است. البته عده‌ای از دانشمندان به دلیل آن که این نظریه فاقد اثبات خارجی فیزیکی است، معتقدند این نظریه، کاملاً فلسفی و متافیزیکی است، اما با توجه به این که برخی از بسترهای شکل‌گیری این نظریه در فیزیک نوین ارائه شده است، این نظریه را در عین حال که یک نظریه فلسفی است، می‌توان یک نظریه فیزیکی نیز دانست. علت اصلی طرح مسئله تطبیق جهان‌های بسیار در فیزیک و فلسفه آن است که در صورت پذیرش وجه فیزیکی آن به شرط همراهی بعد فلسفی مسئله، موضوع اتقان صنع زیر سؤال می‌رود و با توجه به اینکه در نگاه فلاسفه اثبات‌گرا، برهان نظم قوی‌ترین برهان خداشناسی است، در صورت پذیرش این نظریه، خلق عالم بر اساس نظام احسن زیرسؤال می‌رود و اساس خلقت بر پایه حساب احتمالات قرار می‌گیرد.



منابع و مأخذ

۱. ابن سینا (۱۴۰۴ق). التعليقات. بيروت: مكتبة الاعلام الاسلامی.
۲. ابن سینا (۱۳۷۱). المباحثات. قم: انتشارات بیدار.
۳. ابن سینا (۱۳۶۳). المبدأ و المعاد. تهران: چاپ عبدالله نورانی.
۴. ابن سینا (۱۳۶۴). النجاة من الغرق فی بحر الضلالات، تهران: چاپ محمدتقی دانش‌پژوه.
۵. اپارین، آ. ای (۱۳۴۹-۱۳۵۲). حیات: طبیعت. منشأ و تکامل آن. ترجمه هاشم بنی‌طرفی. تهران: کتاب‌های جیبی، فرانکلین.
۶. ارسطو (۱۳۶۹). درباره نفس، ترجمه ع.م.د. تهران: انتشارات حکمت.
۷. افلاطون (۱۳۸۰). دوره کامل آثار افلاطون. (ترجمه محمدحسن لطفی). رضا کاویانی. تهران: انتشارات خوارزمی.
۸. باربور، ایان (۱۳۶۲). علم و دین. (ترجمه بهاء‌الدین خرمشاهی). تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۹. جوادی آملی، عبدالله (۱۳۸۲ش). ریحیق مختوم. قم: مرکز نشر اسراء.
۱۰. زمخشری، محمودبن عمر (۱۳۸۶). مقدمه‌الادب. تهران: مؤسسه مطالعات اسلامی دانشگاه تهران.
۱۱. سبزواری، هادی (۱۳۸۳). اسرار الحکم. قم: مطبوعات دینی.
۱۲. سبزواری، هادی (۱۳۷۹). شرح المنظومه. تهران: نشر ناب.
۱۳. سحابی، عزت‌الله (۱۳۳۲). «زندگی و منشأ آن»، گنج شایگان، شماره ۱، صص ۳۳-۴۰.



۱۴. سروش، عبدالکریم (۱۳۵۹). دانش و ارزش. تهران: باران.
۱۵. شهرزوری، شمس‌الدین (۱۳۷۲). شرح حکمة الاشراق. تهران: مؤسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی.
۱۶. صدرالمآلهین (۱۳۶۰). اسرار الآیات. (به کوشش محمد خواجهوی). تهران: انجمن حکمت و فلسفه ایران.
۱۷. صدرالمآلهین (۱۳۶۶). تفسیر القرآن الکریم (به کوشش محمد خواجهوی). قم: بیدار.
۱۸. صدرالمآلهین (بی‌تا). الحاشیة علی الهیات الشفاء. قم: انتشارات بیدار.
۱۹. صدرالمآلهین (۱۹۸۱). الحکمة المتعالیة فی الاسفار العقلیة الاربعة. بیروت: داراحیاء التراث.
۲۰. صدرالمآلهین (۱۳۶۰). الشواهد الربوبیة فی المناهج السلوکیة. (تصحیح و تعلیق از سید جلال‌الدین آشتیانی). چاپ دوم. مشهد: مرکز الجامعی للنشر.
۲۱. صدرالمآلهین (۱۳۵۴). المبدأ و المعاد. تصحیح سید جلال‌الدین آشتیانی. تهران: انجمن حکمت و فلسفه ایران.
۲۲. طباطبایی، سیدمحمدحسین (۱۴۱۷). المیزان فی تفسیر القرآن. قم: دفتر انتشارات اسلامی جامعه مدرسین حوزه علمیة قم.
۲۳. فارابی، ابونصر (۱۳۴۵). رسائل الفارابی، حیدرآباد: دکن.
۲۴. فارابی، ابونصر (۱۴۰۸). المنطقیات. چاپ اول، قم: مکتبه آیه‌الله المرعشی.
۲۵. فلوطین (۱۳۶۶). دورة آثار فلوطین، (ترجمه محمدحسن لطفی). تهران: بی‌نا.
۲۶. مصباح، محمدتقی (۱۳۶۶). آموزش فلسفه. تهران: سازمان تبلیغات اسلامی.
۲۷. وایس، پاول بی. (۱۳۵۲). «علم (محدوده علم زبان علم)»، ماهنامه آموزش و پرورش، ترجمه محمود، بهزاد. شماره ۶۸.
28. Bedau M, (1996), *The nature of life*. In: *The philosophy of artificial life*, ed. M Boden, Oxford, UK: Oxford University Press.
29. El-Hani, k. N. (2008), «Theory-oriented approaches to the concept of life». *Teaching Biology*, No. 4, pp. 147-149.
30. Jeuken, M. (1975), «The Biological and Philosophical definitions of life», *Acta Biotheoretica*, vol. 24 (1-2), pp.14-21.



سال دهم، شماره نوزدهم، بهار و تابستان ۱۴۰۴

31. Mckay, C. P. (2004) «What is life – and How Do we search for It in others world?» , *Plos Biology*.
32. Minkoff, Eli C. (2008). *Barron's EZ-101 Study Keys Series: Biology*, (2nd, revised ed.) , Barron's Educational Series.
33. Ramin, Farah, "An Exploration of the Concept of Life in Biology and Sadrian Theosophy". (2018). *Journal of Contemporary Islamic Studies (JCIS)*. Vol. 1, No. 2. pp. 253 – 273.
34. Smith, T. M. Shugart, H. H. Woodward, F. I. (1997). *Plant Functional Types: Their Relevance to Ecosystem Properties and Global Change*. UK. Cambridge University Press.
35. woodger, j.h. (1967). *biological principles*. New York; Humanities P.





پروہشکاه علوم انسانی ومطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی