

## وابستگی نظریه‌های چندجهانی به افق مفهومی نظریه پردازان

نرگس فتحعلیان\*  
ابوالفضل کباشمشکی\*\*

### چکیده

نظریه‌های چندجهانی در فیزیک معاصر بحث‌برانگیز بوده‌اند. بر اساس این نظریه‌ها گروه بزرگی از جهان‌های دیگر وجود دارد که با آنها تماسی نداریم و هرگز نیز نخواهیم داشت. بحث تعدد جهان‌ها که ماهیتی فلسفی دارد، تنها مختص فیزیک معاصر نبوده، بلکه ایده‌ای تاریخی است. گفته می‌شود، نظریه چندجهانی معاصر، علمی است و لذا با نظریه‌های پیش از خود متفاوت است. ما با بررسی تاریخی این نظریه‌ها نشان می‌دهیم که در هر زمان عناصری پایه، منبعث از اصول فیزیکی پذیرفته شده در آن افق تاریخی وجود داشته‌اند که اندیشه تکثر جهان را شکل داده‌اند؛ لذا نظریات چندجهانی معاصر و پیش از آن از این منظر به هم شباهت دارند و نوع تکثر جهان‌ها در طول تاریخ به افق مفهومی نظریه پردازان وابسته است. هدف از این بررسی آن است که به نظریه چندجهانی جدید در بستر تاریخی‌اش بنگریم و وجوه معرفتی چندجهانی و بستگی نظریه‌های آن، به افق مفهومی و منظر ناظر را نشان دهیم.

**واژگان کلیدی:** جهان‌های چندگانه، کیهان‌شناسی معاصر، نظریه چشم‌انداز ریسمان، نظریه تورم.

\* استادیار و عضو هیئت علمی گروه فیزیک دانشگاه پیام نور.

\*\* دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

تاریخ تأیید: ۹۵/۵/۹

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۱۶

## مقدمه

امپرسیونیست‌ها می‌دانستند قوه بنیانی انسان یک دستگاه فوق‌العاده است. کافی است اشارت درستی به آن بدهید تا تمامی شکل را به گونه‌ای که از هستی آن شناخت دارد، برای شما ایجاد کند؛ ولی تماشاگر باید بداند، چگونه به چنین تابلوهایی بنگرد. افرادی که برای نخستین بار از نمایشگاه امپرسیونیست‌ها دیدن می‌کردند، بیش از اندازه به تابلوها نزدیک می‌شدند و بنابراین چیزی جز یک مشت حرکت‌های سرسری قلم‌مو نمی‌دیدند و به همین دلیل نقاشان را دیوانه می‌پنداشتند... در اینجا هم باز دانش پیشین آنها از اینکه چه چیز باید به انسان «متعلق» باشد، در تشخیص‌شان درباره آنچه واقعاً به چشم‌شان می‌آمد، دخالت می‌کرد» (کامبریج، ۱۹۹۸، ص ۵۱۱).

در دهه‌های اخیر نظریه‌های علمی‌ای که اصل موضوعه آنها وجود جهان‌های متعددی به جز جهان ماست، رشد قابل توجهی داشته‌اند. براساس این نظریه‌ها گروه بزرگی از جهان‌های دیگر وجود دارد که با آنها تماسی نداریم و هرگز نخواهیم داشت. غالباً گفته می‌شود، چندجهانی معاصر علمی است و از این رو با نظریه‌های پیش از خود متفاوت است. در این مقاله، ابتدا نظریه‌های چندجهانی متولد در فیزیک معاصر را معرفی می‌کنیم، سپس به بررسی تاریخچه جهان‌ها می‌پردازیم. آن‌گاه می‌بینیم که مفهوم در نظر گرفته شده برای نظریه‌های «جهان‌ها» در هر افق تاریخی چگونه به دانش مردم آن زمان از طبیعت و همچنین به پیش‌فرض‌های فلسفی فیزیک آن دوران وابسته است. هدف از این بررسی آن است که وجوه معرفتی چندجهانی و بستگی نظریه‌های آن را، به ذهن و ساختارهای ذهنی و مفاهیم بشری هر زمان نشان دهیم و ببینیم که نظریه‌های چندجهانی که همواره تابع دانش انسان‌ها بوده‌اند، چگونه تغییر کرده‌اند. در این مقاله به محدودیت‌های نظری دیدگاه‌های علمی توجه می‌نماییم و توضیح می‌دهیم، چگونه شناخت ما از طبیعت همواره متأثر از پیش‌فرض‌ها و بینش زمان‌مان است و لذا جهانی که می‌شناسیم شامل شیوه‌هایی است که برای شناخت آن به کار می‌بریم.

## ۱. چندجهانی در فیزیک معاصر

نظریه‌هایی از فیزیک معاصر که بستر تولد جدید چندجهانی بوده‌اند، شامل نظریه ریسمان در ذرات بنیادی، نظریه تورم در کیهان‌شناسی معاصر و نظریه مکانیک کوانتم - با تفسیر اورت - و نظریه گرانش کوانتمی (معادله ویلر-دویت) است. در زیر به‌طورمختصر توضیح می‌دهیم، چندجهانی چگونه از این نظریه‌ها متولد می‌شود. همچنین به عناصری در اصول پایه‌ای این نظریه‌ها توجه می‌دهیم که عامل تکثر جهان‌ها هستند.

### ۱-۱. تکثر جهان‌ها بر پایه فشردده‌سازی ابعاد - در نظریه ریسمان

تصویر جهان به‌طور ویژه پس از ارائه نسبیت عام تغییر کرد. /نیشترین ابتدا جهان را یک‌نواخت و ایستا فرض کرد؛ اما حل معادلات، هر بار، جهانی غیر ایستا را پیشنهاد می‌داد. او برای رفع این مشکلات عامل تصحیحی را که ثابت کیهان‌شناسی  $\lambda$  نام گرفت در معادلات وارد کرد. مقدار  $\lambda$  طوری انتخاب می‌شد که جهان ایستا را نتیجه دهد ( Misner, Thorne, Wheeler, 1970). بعد از آن فریدمن عمومی‌ترین جواب‌های معادلات /نیشترین را به دست آورد. او در حل معادلات، جهان را همسان - گرد (دارای خواص فیزیکی از هر سو) و همگن در نظر گرفت که وابسته به سه پارامتر بود: پارامتر هابل - که سرعت انبساط جهان در آن وارد می‌شود - پارامتر چگالی جهان و انرژی خلأ - یا انرژی تاریک. مقدار چگالی جهان و انرژی خلأ سرنوشت جهان فریدمن را تعیین می‌کند.

نسبیت عام پیش‌بینی می‌کند، جهان در نقطه آغازین با تکینگی‌ای با چگالی بی‌نهایت و خمیدگی نامتناهی فضا - زمان روبه‌روست. در این تکینگی تمام قوانین فضا - زمان فرو می‌پاشد و برای توصیف آن به نظریه گرانش کوانتمی نیاز داریم که تاکنون نظریه جامعی در این زمینه نداشته‌ایم و تنها نظریه‌هایی موضعی و محدود حاصل شده‌اند. نظریه‌های وحدت‌بخش به دنبال ترکیب نسبیت عام (کلاسیک) و اصل عدم قطعیت کوانتمی‌اند؛ اما این نظریه‌ها مشکلات خود را دارند و برای غلبه بر این مشکلات، نسبیت عام به همراه برخی ذرات اضافی در نظر گرفته شد که به آن نظریه ابرگرانش گفته می‌شود. برای داشتن یک نظریه کامل، به نظریه‌ای کوانتمی نیاز داریم که گرانش و باقی نیروها را شامل شود و نظریه ریسمان در حال حاضر بهترین کاندیدای نظریه گرانش کوانتمی است. در نظریه

ریسمان اشیای بنیادین به جای ذرات بی‌بعد، اشیایی یک‌بعدی (ریسمان‌گونه) هستند که به آنها ریسمان می‌گویند. دو نوع ریسمان باز و بسته وجود دارد که هر یک با معادلات جداگانه‌ای توصیف می‌شوند. ریسمان‌ها در فضایی بیش از چهار بعد- معمولاً ۱۰ بعد- قرار دارند؛ اما در جهان مشاهده‌پذیر ما فضا- زمان چهاربعدی است. این اختلاف در ابعاد در نظریه ریسمان به این شکل توضیح داده می‌شود که ابعاد اضافی در تجربیات انرژی پایین و در دسترس، به فضای فشرده با حجم کوچک - تا مقیاسی در حدود  $10^{-18}$  متر- تقلیل می‌یابد که ما قادر به تشخیص آن نیستیم (Seifert, 2004). همچنین نظریه ریسمان باید با شواهد تجربی همخوانی داشته باشد که یکی از مهم‌ترین آنها ثابت کیهان‌شناسی است. اما در این باره مشکلی جدی وجود دارد. مقداری که برای ثابت کیهان‌شناسی (انرژی خلأ) از نظریه به دست می‌آید ( $10^{72}$  GeV) با مقداری که در مشاهدات تجربی به دست می‌آید ( $10^{-48}$  GeV) به نسبت  $10^{120}$  متفاوت است. پس در فشرده‌سازی نظریه ریسمان انتظار داریم که بازه‌ای حول این مقدار موجود باشد. در غیر این صورت اگر تعداد اندکی خلأ موجود باشند، بسیار نامحتمل است که انرژی در یکی از آنها این مقدار باشد. نظریه‌های ریسمانیی مقبول‌اند که با این مقدار مشاهده‌شده ثابت کیهان‌شناسی سازگار باشند. فشرده‌سازی ابعاد به همراه در نظر گرفتن شرایط این کار در مجموع به تعدد حالات می‌انجامد؛ به طوری که اکنون تعداد نظریه‌های ریسمانی که با انرژی خلأ مثبت سازگار باشند، از مرتبه  $10^{100}$  تا  $10^{500}$  است. به این مجموعه چشم‌انداز (Landscape) ریسمان گویند. این مجموعه چنان زیاد است که قابل انتظار خواهد بود در برخی از آنها ثابت کیهان‌شناسی به مقدار جهان کنونی ما باشد (Zwiebach, 2009). این بازه چشم‌انداز ریسمان به قدری وسیع است که هر پیش‌بینی و کشفی در آینده را می‌تواند در دل خود توضیح و در جهانی جای دهد (Smolin, 2006). معنا و ربط علمی چشم‌انداز ریسمان تا حد زیادی مبهم و مسئله‌انگیز باقی مانده است؛ حتی نمی‌توان مطمئن

بود که این چشم‌انداز چیزی بیش از امکان وجود چندین حالت پایدار یا شبه پایدار خلأ باشد.

پس طبق نظریه چشم‌انداز ریسمان، جهان ما یکی از بسیاری جهان‌های ممکن خواهد بود که هیچ یک به لحاظ هستی‌شناسی برتر از سایرین نیست. اگرچه برخی گرانس را یک پیش‌بینی مشاهده‌شده نظریه ریسمان می‌دانند؛ اما بسیاری نیز نظریه ریسمان را فاقد یک پیش‌بینی آزمون‌پذیر می‌دانند. تا حدی به خاطر مشکلات نظری و ریاضیاتی و تا حدی به خاطر انرژی بسیار بالایی که برای آزمودن این نظریه‌ها به شکل آزمایشگاهی لازم است، تاکنون هیچ مدرک آزمایشگاهی یافت نشده که به‌وضوح نشان دهد یکی از این مدل‌ها توضیحی اساسی صحیح از واقعیت است. وویت در این باره می‌نویسد:

احتمال وجود حدود  $10^{500}$  حالت خلأ سازگار مختلف برای نظریه ابرریسمان، احتمالاً امید به نظریه را برای پیش‌بینی هر چیزی از بین می‌برد. اگر کسی در این مجموعه بزرگ به دنبال آن حالت‌هایی بگردد که ویژگی‌های آنها با مشاهدات آزمایشگاهی موجود موافق باشد، احتمالاً هنوز چنان گروه بزرگی از آنها باقی می‌ماند که می‌تواند هر ارزشی مربوط به هر نتیجه‌ای از مشاهدات آتی را نیز در بر بگیرد. اگر چنین است پس این نظریه هرگز نمی‌تواند هیچ چیز را پیش‌بینی کند و هرگز نمی‌تواند ابطال شود... اینکه هر چیزی در آن فراهم باشد برای یک رستوران جالب خواهد بود، اما نه برای یک نظریه فیزیکی (Woit, 2006, p.242).

به این ترتیب اگر جهان را به جای ذرات، متشکل از ریسمان‌ها بدانیم، فشرده‌سازی ابعاد ریسمان‌های مفروض به ابعادی که مشاهده می‌کنیم به همراه مثبت در نظر گرفتن انرژی خلأ عوامل این نوع تکثر جهان خواهند بود؛ اما باید در نظر گرفت که ابعاد ریسمان‌ها مشاهده نشده‌اند، بلکه از مفروضات نظریه ریسمان هستند. نظریه‌های ریسمان برای تطابق ریاضیاتی است که به ابعاد اضافی فضا-زمان نیاز دارند؛ به طوری که نظریه‌ی ابرریسمان ۱۰ بعدی و نظریه ریسمان بوزونی ۲۶ بعدی است. نظریه چشم‌انداز ریسمان برای تطابق ویژگی‌های پاسخ‌های نظریه ریسمان با واقعیات مشاهداتی (چهاربعدی بودن جهان واقع و

مثبت بودن انرژی خلأ) شکل گرفته است. به این شکل عاملی که در این نظریه‌ها به تکرر جهان می‌انجامد، در واقع عاملی فیزیکی نیست، بلکه از مفروضات نظریه است؛ به طوری که حتی برخی این نقد را به این نظریه‌ها وارد کرده‌اند که به نظر می‌رسد، این مدل‌ها بیشتر به گونه‌ای ساخته می‌شوند تا فیزیکی را نتیجه دهند که ما مشاهده می‌کنیم تا اینکه پاسخ‌ها به طور طبیعی از جواب‌های ساده نظریه حاصل شوند.

پس - همچنان که اشاره شد - فرض فشرده‌سازی ابعاد برای انطباق نظریه ریسمان با واقعیات مشاهداتی ابعاد جهان، در نظر گرفته شده است. اگرچه پس از مفروض گرفتن آن، نظریه‌های ریسمان بتوانند برخی ویژگی‌های مشاهداتی را نیز تبیین کنند، باید در نظر گرفت که هرگونه تغییر در این فرض می‌تواند نوع تکرر جهان‌های متولد از این نظریه را تغییر دهد؛ برای مثال ممکن است با دانستن شواهد بیشتری از جهان‌مان فرض‌هایی را به نظریه ریسمان یا نظریه جایگزینش در آینده بیفزاییم که ابعاد آن را کاهش دهد. با این توضیحات چنین به نظر می‌رسد که فرض فشرده‌سازی تغییرناپذیر نیست.

## ۱-۲. تکرر جهان‌ها بر پایه افت و خیزهای کوانتومی اولیه - در نظریه تورم

مدل انفجار بزرگ برای کیهان که از دهه ۱۹۳۰ به بعد باب شد در توضیح تخت بودن جهان، همسان‌گردی تابش زمینه کیهانی، عدم وجود تک‌قطبی مغناطیسی و چگونگی تشکیل ساختارهای بزرگ مقیاس با مشکل روبه‌رو بود. در سال ۱۹۸۰ آلن گاث (Alan Guth) مدل جهان تورمی را ارائه داد که با مدل انفجار بزرگ تنها یک فرق اساسی دارد.

در این مدل طی  $10^{-35}$  ثانیه نخست، سرعت انبساط کیهان فوق‌العاده افزایش یافته، در

ثانیه  $10^{-32}$ ، با پایان این روند، سرعت انبساط، دوباره به حد معمولی‌اش بر می‌گردد و از این مقطع به بعد تحول کیهان دوباره منطبق با نظریه انفجار بزرگ ادامه می‌یابد. این نظریه

در پی توضیح یک ثانیه نخست جهان است که دما بسیار بالا ( $10^{10}$  درجه کلوین) بوده و درباره رفتار ماده در چنین شرایطی اطلاعات زیادی در دسترس نیست و تنها برخی فرضیه‌های جدید فیزیک ذرات می‌توانند نظر بدهند. مدل تورمی گاث از فیزیک ذرات و

نظریات وحدت یافته بزرگ (Great Unified Theories (GUT)) متأثر است. طبق این نظریه‌ها، در لحظه انفجار بزرگ چهار نیروی بنیادی (گرائش، الکترومغناطیس، هسته‌ای قوی و ضعیف) در یک ابرنیرو با هم متحد بوده‌اند. از پیش‌بینی‌های GUT تولید تعداد زیادی تک‌قطبی‌های مغناطیسی در آغاز زمان است؛ اما تاکنون هیچ مدرکی مبنی بر وجود آنها یافت نشده است.

مدل تورمی همچنین در پی توضیح پیدایش ساختارهای بزرگ مقیاس بر آمد. بر اساس تورم، در جهان کوچک نخستین که در شرایط کوانتومی است، افت‌وخیزهای میکروسکوپی اتفاق افتاده که بزرگ شده و به شکل افت‌وخیزهای ماکروسکوپی در جهان بزرگ‌تر در آمده‌اند. این تورم که ناشی از افت‌وخیزهای کوانتومی است، نواحی جزیره‌ای همگنی از آشفتگی اولیه را موجب می‌شود که هر یک بسیار بزرگ‌تر از اندازه جهان قابل مشاهده است. هر یک از این نواحی پتانسیل آن را دارند که جهانی دیگر را تولید کنند. با وجود این مدل گاث با مشکلات جدی روبه‌رو بود و ساختار تقریبی یک‌نواخت کیهان را توضیح نمی‌داد؛ از این‌رو اندریس البوخت (Andreas Albrecht) و پال اشتینهارت (Paul Steinhardt) همچنین اندرو لینده (Andrei Linde) در سال ۱۹۸۲ مدل تورمی گاث را تصحیح کردند. گرچه در این تصحیح، یک‌نواختی کیهان در کل حفظ می‌شد، این مدل نیز خالی از اشکال نبود. پس از آن لینده (۱۹۸۳) تصویری از تورم را پیشنهاد داد که تورم آشوبناک (Chaotic) نام گرفت. طبق این تصویر «جهان بزرگ» در واقع مجموعه‌ای است در حال رشد از جهان‌های کوچک که به شکل حباب‌هایی به یکدیگر متصل‌اند. تشکیل حباب‌های تورمی و لذا تولید جهان‌های چندگانه یک روند بی‌پایان و ابدی است که جهان بزرگ طی آن، خود را تکثیر می‌کند. در این مدل، جهان آشوبناک اولیه از حباب‌های به‌طورعلی مجزا تشکیل شده که در آنها، شرایط اولیه متفاوت‌اند. یکی از این حباب‌ها جهان ما را شکل داده است و ما همواره از جهان‌های دیگر بی‌خبریم. ویژگی مهم مدل‌های تورمی این است که نسبت به شرایط اولیه جهان حساسیت ندارند و جهان هر طور که آغاز شود، ناگزیر به آنچه امروزه مشاهده می‌کنیم، می‌انجامد. علاوه بر این طبق تصویر

گسترده‌ای که این مدل‌ها برای کل کیهان ترسیم می‌کنند، جهانی که مشاهده می‌کنیم فقط بخش کوچکی از آن را تشکیل می‌دهد. به تعبیری نظریه تورمی به نوعی جهان‌های متعدد منجر می‌شود که مانند حباب‌های متورم با اندازه‌های پیش‌بینی‌ناپذیر شکل می‌گیرند و طبق مدل انفجار بزرگ و تورم، درون هر یک از این حباب‌ها (جهان‌ها) تکامل صورت می‌گیرد. در این سناریو، جهان متشکل از بی‌نهایت جهان‌های کوچک (حباب‌ها) در اندازه‌های مختلف است و در هر یک از این جهان‌ها، جرم ذرات، ثوابت جفت‌شده‌گی و غیره می‌تواند با توجه به امکان الگوهای مختلف از شکست تقارن در حباب‌های مختلف، متفاوت باشد. این می‌تواند اساسی برای یک نوع اصل ضعیف انسان محوری باشد: درون جهان ما بی‌نهایت جهان‌های کوچک وجود دارد که به لحاظ علی نامرتبط‌اند و زندگی تنها در آن‌هایی که به اندازه کافی مناسب باشند وجود دارد (Linde, 1982).

لینده آنچه را سناریوی انبساط آشوبناک می‌نامید، به واکنش زنجیره‌ای بی‌نهایتی شبیه دانست که هیچ آغاز و پایانی ندارد. این حرف نتیجه سناریویی را دنبال می‌کند که جهان موجودی ابدی است و ماهیت خودتکثیری دارد و به بسیاری جهان‌های کوچک تقسیم می‌شود که از سهم قابل مشاهده ما بسیار بزرگ‌ترند و قوانین فیزیک انرژی پایین و حتی بُعدداشتن فضا- زمان می‌تواند در هر یک از این جهان‌های کوچک متفاوت باشد. او در ۱۹۸۶ به وضوح می‌گوید، به جهان به شکل چندجهانی یا قسمت کوچکی از آن می‌اندیشد و این ایده را هم مرتبط و محکم به نظریه ریسمان می‌داند. از نظر او پرسش قدیمی چرا جهان ما تنها جهان ممکن است، اکنون با این پرسش جایگزین می‌شود که در چه نظریاتی وجود ریزجهان‌هایی از نوع ما ممکن است (Linde, 1986, p.399). بدین ترتیب چشم‌انداز ریسمان، امکان تعدد جهان را مهیا می‌کند و تورم دائمی، مکانیزمی برای تولید آنها فراهم می‌آورد (برای آگاهی از جزئیات بیشتر درباره تولد چندجهانی در نظریه‌های فیزیکی معاصر، رک: معصومی، ۱۳۹۳). تاکنون شاهدی قطعی در تأیید یا رد تورم ارائه نشده است. شواهدی را که می‌توان مؤید نظریه تورم دانست، سرخ‌گرایی کهکشان‌ها، فراوانی عناصر سبک و تابش پس‌زمینه است.



اما در این مورد هنوز ناشناخته‌های بسیاری وجود دارد. برای درک مسیر تکاملی جهان نیاز داریم پارامتر چگالی را بدانیم؛ در حالی که بیش از ۹۵ درصد جرم و انرژی موجود در جهان ناشناخته یا تاریک است و این امر تعیین پارامتر چگالی را مشکل‌ساز می‌کند. از طرفی ابرنواخترهای دوردست، جهان را در یک فاز انبساطی با شتاب مثبت نشان می‌دهند. این شتاب مثبت را به لحاظ نظری می‌توان با افزودن ثابت کیهان‌شناختی در معادلات اینشتین توجیه کرد؛ اما طبیعت فیزیکی آن برای ما همچنان مرموز است. پس در مدل تورمی علی‌الاصول می‌توانیم به تعداد بی‌نهایت شمارش‌ناپذیر جهان داشته باشیم و عامل این تکرر، افت‌وخیزهای کوانتومی اولیه است که در مدل تورم فرض می‌شوند تا مشکلات مدل انفجار بزرگ را توضیح دهند. اما این افت‌وخیزهای کوانتومی اولیه که به چندجهانی منبث از تورم می‌انجامند و عامل تکرر جهان می‌شوند، واقعیاتی فیزیکی نبوده‌اند که توسط مشاهده یا آزمایش تأیید شده باشند، بلکه مفروضاتی در دل نظریه تورم هستند که برای حل مشکلات انفجار بزرگ و تطابق نظریه با واقعیات مشاهداتی در نظر گرفته شده‌اند.

### ۳-۱. تکرر جهان‌ها بر پایه تعبیر غیر احتمالاتی از بردار حالت - در نظریه کوانتم

طبق تعبیر متداول کوپنهاگی از مکانیک کوانتم، نمی‌توان یک سیستم فیزیکی را که با برهم‌نهی توابع موجی‌اش توصیف می‌شود، پیش از اندازه‌گیری یا مشاهده، واقعی دانست. آنچه در لحظه اندازه‌گیری اتفاق می‌افتد، این است که حالت کوانتومی به حالتی متناظر با نتیجه مشاهداتی فرو می‌پاشد. دیگر حالت‌های ممکن که علی‌الاصول ممکن است شامل حالت‌های بسیاری باشد، غیرواقعی باقی می‌مانند؛ واقعیت با فروپاشی تابع موج در اثر مشاهده، به وجود می‌آید. اورت (Everett)، فیزیک‌دان و ریاضی‌دان آمریکایی، در سال ۱۹۵۷ تعبیر کاملاً جدیدی از «حالت نسبی» ارائه داد که تعبیر کوپنهاگی متعارف بوهر، هایزنبرگ و روزنفلد را به چالش کشید. او استدلال کرد، معماهای کوانتم مکانیک - مانند گربه شرودینگر - با انکار فروپاشی قابل توضیح خواهند بود. طبق نظر او، توابع موج واقعی‌اند و همچنان با معادله شرودینگر قابل توصیف‌اند. حالات پیش از اندازه‌گیری که مشاهده نشده‌اند، کمتر از مورد اندازه‌گیری شده واقعی نیستند. هر نتیجه‌ای از یک واقعه

کوانتمی ممکن در یک جهان واقعی «وجود دارد» اگرچه جهان ما نباشد. طبق تعبیر اورت با هر فرایند زیراتمی جهان می‌شکند، تقسیم شده و متکثر می‌شود؛ به طوری که بدن‌ها و مغزهای ما قسمتی از این تکثیر دائمی‌اند. جهان‌های دیگر، ناموفق یا غیرواقعی و بالقوه نیستند، بلکه هر ذره آن به اندازه جهانی که در آن زندگی می‌کنیم، واقعی است. گربه معروف شرودینگر زنده یا مرده نیست، بلکه زنده و مرده است، اگرچه نه در همان مکان و زمان. با این وجود جهان‌های دیگر اکیداً از جهان ما جدا هستند. اورت نشان داد، این تصویر براساس این نظر که همه امکان‌های کوانتمی واقعی هستند، به همان پیش‌بینی‌های تجربی تفسیر کوپنهاگی می‌انجامد و در تجربه تفاوتی اقتضا نمی‌کند. این تعبیر خاص که برای حل مشکل اندازه‌گیری در مکانیک کوانتم ارائه شد تا سال‌ها بعد از ارائه‌اش، به نظریه‌های کیهان‌شناسی مرتبط نشد (برای مشاهده ارتباط این تعبیر خاص با حل مشکل اندازه‌گیری در مکانیک کوانتم، ر.ک: به منصور، ۱۳۹۱). تا آنکه دویت و گراهام در سال ۱۹۷۳ براساس آن، تعبیری از بردار حالت ارائه کردند که بر پایه آن می‌توان به کل جهان بردار حالت نسبت داد و با تعبیر اورت از بردار حالت تعبیر چندجهانی از کوانتم مکانیک داشت. با این تعبیر «هر انتقال کوانتمی که در هر ستاره، کهکشان یا در هر گوشه‌ی دوری از جهان اتفاق می‌افتد جهان پیرامون ما در روی زمین را به بی‌نهایت نسخه از خودش منشعب می‌کند» (DeWitt, 1970, p.33).

برخی علاقه‌مندان جهان‌های چندگانه معتقدند، تعبیر چندجهانی تنها تعبیر منطقی از مکانیک کوانتمی است و این دو، دو روی یک سکه‌اند. به گفته مخانوف، کشف مکانیک کوانتمی در واقع کشف پایه‌های علمی محکمی برای بحث جهان‌های چندگانه در برابر تک جهانی بود (Mukhanov, 2007, p.270). تگ‌مارک نیز بر این باور است، وجود جهان‌های چندگانه پیش‌بینی‌ای است از جانب مکانیک کوانتم: «برای اینکه مکانیک کوانتم عموماً صادق باشد باید به جهان‌های موازی نیز باور داشت» (Tegmark, 2007, p.23). تیپلر تعبیر چندجهانی را تنها تعبیر ممکن می‌داند: «دقیق‌تر آنکه اگر جهان‌های دیگر وجود نداشته باشند، مکانیک کوانتمی عیناً غلط است. این یک سؤال فیزیک نیست. این یک سؤال

ریاضیاتی است» (Tipler, 2007, p.95) با وجود چنین ادعای بزرگی، همه فیزیکدانان نظریه / اورت را تأیید نمی‌کنند و نمی‌پذیرند که مکانیک کوانتومی به چندگانگی جهان بینجامد یا حتی این دو به هم مرتبط باشند. بسیاری از فیزیکدانان دلیلی نمی‌بینند تا تعبیر اورت و دویت را به جای تعبیر استاندارد کوپنهاگی جایگزین کنند. طبق نظر منتقدان، تعبیر چندجهانی هیچ ربطی به جهان‌های چندگانه یا اصل انسان محوری ندارد.

پس بدین شکل تعبیر غیراحتمالاتی از بردار حالت که برای حل مشکل اندازه‌گیری ابداع شد، به تکثر جهان انجامید؛ اما این فرض که تمام مقادیر بردار حالت وجود دارند، به‌وضوح یک فرض اثبات‌شده فیزیکی نیست، بلکه تنها یک تعبیر ممکن از بردار حالت است؛ تعبیری که شاهد فیزیکی‌ای در اثبات برتری خود ندارد. بنابراین با فرض غیراحتمالاتی بودن بردار حالت و وجود داشتن تمامی مقادیر محتمل اندازه‌گیری، نوع دیگری از تکثر جهان ممکن می‌شود. اما مفهوم بردار حالت خود عاملی در درون نظریه کوانتم است و تنها مقدار حاصل از اندازه‌گیری آن است که مقداری مشاهده‌پذیر است. در حالی که اندازه‌گیری تنها مقدار مربوط به جهان ما را مشخص می‌کند و حالت‌های پیش از اندازه‌گیری - چنان‌که مربوط به جهان‌های دیگری باشند - اساساً در جهان ما قابل اندازه‌گیری نیستند.

#### ۴-۱. تکثر جهان‌ها بر پایه تعدد متریک - در گراننش کوانتومی

یکی از صورت‌بندی‌های نسبیت عام انیشتین، معروف است به ADM (Arnowitt-Deser-Misner) که در آن فضا- زمان چهاربعدی به زمان- ثابت  $(3+1)$  تجزیه می‌شود. در گراننش کوانتومی با کمک فرمول‌بندی هامیلتونی نسبیت عام و تجزیه مذکور به معادله‌ی ویلر- دوویت (Wheeler-Dewitt) می‌رسیم (Hamber, 2009, p.103). به این شکل هر تابع موجی که در معادله ویلر- دوویت صدق کند<sup>۱</sup> به یک جهان کوانتومی مربوط است. تابع موج تابعی پیوسته از متریک است و در این مدل علی‌الاصول بازای هر متریک یک جهان می‌توان بی‌نهایت جهان داشت. این دیدگاه مجموعه‌ای درهم‌تنیده از جهان‌ها را پیشنهاد می‌دهد که عامل تکثر جهانی در آن تعدد متریک است.

#### ۲. چندجهانی در تاریخ، نگاهی به پایه‌های فکری - فیزیکی آن

۱۳۳  
دشن

وابستگی نظریه‌های چندجهانی به افق مفهومی نظریه پردازان

پیش از این در طول تاریخ *آناکسیماندر* (۶۱۰ ق.م.، Anaximander)، *آناکسیمس* (۵۸۵ ق.م.، Anaximenes)، *اپیکورس* (۳۴۱ ق.م.، Epicurus)، *نیکلامی اورمی* (۱۳۲۳ م.، Nicole Oresme)، *جوردانو برونو* (۱۵۴۸ م.، Giordano Bruno)، *لایب‌نیتس* (۱۶۴۶، Leibniz)، *هیوم* (۱۷۱۱، Hume)، *راجر باسکویچ* (۱۷۱۱، Roger Boscovich)، *استوارت و تیت* (۱۸۷۵، Stewart & Tait's)، *لوئیس-آگوستو بلنکیو* (۱۸۸۸، Louis-Auguste Blanqui)، *سایمون نیوکام* (۱۸۳۵، Simon Newcomb)، *بولتزمن* (۱۸۴۴، Boltzmann)، *ادینگتون* (۱۸۸۲، Eddington)، *ریچارد تولمن* (۱۸۸۱، Richard Tolman)، *هوئل* (۱۹۱۵، Hoyle)، *لوئیس فوئر* (۱۹۱۲، Lewis Feuer) و دیگران همه به نوعی از چندگانگی جهان به شکل فلسفی یا فیزیکی سخن گفته‌اند. عمده عواملی را که در دید این اندیشمندان به تکرر جهان انجامیده است می‌توان چنین قلمداد کرد: تکرر جهان بر اساس متکثردانستن مواد اولیه آن بر پایه متمایزدانستن معقول و محسوس یا بر پایه نامتناهی دانستن کیهان. همچنین با دقت در گفت‌وگوهای *ابوریحان* و *ابن سینا* در می‌یابیم که چگونه مخالفت *سینا* با تکرر جهان بر پایه باور او به حرکت قسری ارسطویی است.

## ۱-۲. تکرر جهان‌ها بر پایه تکرر مواد اولیه

نخستین تصورات درباره چندجهانی را باید به فیلسوفان پیش‌سقراطی مربوط دانست. چنین ایده‌هایی نخستین بار توسط *آناکسیماندر*، *آناکسیمس* و *دموکریتوس* مطرح شده، توسط *اپیکورس* رواج یافت. پاسخ پرسش‌های مردمان باستان درباره زمین و جهانی که مشاهده می‌کردند از دل اندیشه‌های آنان درباره طبیعت پیرامونشان پدید می‌آمده است. در دید یونانیان باستان، ابتدا خلأ یا خائوس بود که جهان از آن به وجود آمد. از خلأ، زمین یا گایا (Gaia) پدید آمد. سپس دنیای زیرین یا تارتاروس (Tartarus) و اروس (Eros) از خلأ متولد شدند. تاریکی یا اربوس (Erebus) و شب یا نیخ (Nyx) هم از خلأ به وجود آمدند؛ اما از ازدواج آنها روز یا هامرا (Hemera) و روشنایی یا آیتر (Aither) زاییده شد. از زمین یا گایا سه خدا زاییده شد: آسمان یا اورانوس (Ouranos)، دریا یا پونتوس

(Pontus) و کوه‌ها یا اورثا (Ourea). در ایللیاد آمده است که افراد انسانی زمانی نبوده‌اند و از پدر و مادر زاده شده‌اند، پس جهان و خدایان نیز چنین زاده می‌شوند ([http://www.ancient-literature.com/greece\\_hesiod\\_theogony.html](http://www.ancient-literature.com/greece_hesiod_theogony.html)).

گرچه تالس (Thales, ۶۲۴-۵۴۶ ق.م.) آرخه (Archē) یا ماده‌المواد را آب می‌دانست که همه چیزها از آن پدید آمده و شکل گرفته‌اند و بار دیگر در آن از بین می‌روند، اما آناکسیمندر معتقد بود ماده‌المواد نمی‌تواند نوع ماده معینی مانند آب باشد؛ زیرا آب خود از اضداد است؛ بلکه آرخه یا عنصر اولی نامتعیین است. اضداد از امر نامتعیین به وجود می‌آیند. آناکسیمندر آرخه را «نامحدود» یا آپایرون (Apeiron) نامید. جوهری که بی‌حد، ازلی و بی‌زمان است و تمام جهان‌ها را در بر گرفته است. در دید او کثرتی از جهان‌های هم‌بود وجود دارد که بی‌شمار است.

در نظر آناکسیمندر یک ماده اولیه اصلی و آغازگر وجود دارد که همه آسمان‌ها و دنیاها از آن به وجود می‌آیند. احتمالاً در دید او حالت اولیه کیهان جرمی نامحدود از ماده اولیه است که خاصیت (Character) اش هم نامحدود است. سپس این ماده توسط نیروی ذاتی‌اش به اجزایی ارتقا یافته که دنیایی را که می‌بینیم، می‌سازند (استنفورد، فلاسفه پیش‌سقراطی). مدرکی درباره آناکسیمندر از پلوتارک مجعول (قرن اول تا دوم ق.م.) هست که در آن آمده است: «چیزی تولیدکننده گرما و سرما از ابدیت جدا شده که این جهان از آن پدید آمده و از این یک کره آتش حول هوا پیرامون زمین رشد کرده، مانند پوست به دور درخت». قطعه‌ای از سمپلیکوس نشان می‌دهد که آناکسیمندر چنین فکر نمی‌کرده که ماده نامحدود ابدی، کیهان را چنان‌که می‌شناسیم پیش می‌برد، بلکه آپایرون به نوعی سرد و گرم متضاد را تولید می‌کند. سرد و گرم، خود، ماده و قوه هستند و اندرکنش این ماده/قوه‌هاست که اشیای جهان ما را پدید می‌آورد. متضادها عمل می‌کنند، مسلط می‌شوند و یکدیگر را در بر می‌گیرند تا ساختاری معتدل تولید کنند؛ بنابراین اشیا به آنچه که از آن آمده بودند، باز می‌گردند. وقتی آناکسیمندر از عدالت و غرامت (Justice and Reparation) سخن می‌گوید، به این ترتیب ساختاری است که ارجاع می‌دهد. در طول

زمان، چرخه‌های فصول، چرخش آسمان‌ها و تغییرات چرخه‌ای دیگر - شامل آنان که به وجود آمده و آنان که از بین می‌روند - تعدیل شده و لذا یک سیستم را شکل می‌دهند (همان). طبق نظر آناکسیماندر ماده‌المواد عبارت است از نامحدود و همه اشیا از آن به وجود می‌آیند و در آن منهدم می‌شوند. جهان‌های بی‌شمار پدید آمده، سپس در آنچه از آن پدید آمده‌اند، نابود می‌شوند. این حرکت، دایم و همیشگی است؛ زیرا بدون حرکت نمی‌توانیم زایش و زوال داشته باشیم. او به پدید آمدن و از بین رفتن خدایان بی‌شمار در فواصل طولانی معتقد است که در نظر او این خدایان همان جهان‌های بی‌شمارند. خدایان یک تولد دارند، اما زمان‌های بین تولد و مرگ‌شان طولانی است و جهان‌ها شمارش‌ناپذیرند.

پس از آناکسیماندر، دموکریتوس (۳۸۰-۴۵۷ ق.م.) که بر پایه اتمیسم می‌اندیشید، از جهان‌ها نام برده است. در نظر اتمیست‌ها تعداد اتم‌ها نامتناهی است و با ایجاد یک یا چند جهان متعدد تمام نمی‌شوند و لازم است که بی‌شمار جهان دیگر وجود داشته باشند. مهم‌ترین اصل فیزیک اتمیستی آن است که از خلأ هیچ چیز پدید نمی‌آید. پس «عالم از اتم‌ها و خلأ آغاز می‌شود و مابقی فقط در فکر و نظر وجود دارد. جهان‌ها کثرت‌های بی‌شماری بوده، از لحاظ زمان، آغازی و پایانی دارند و هیچ چیزی از عدم به وجود نمی‌آید و هیچ چیزی معدوم نمی‌شود. اتم‌ها که از لحاظ تعداد و کثرت بی‌شمارند، عالم را فراگرفته و چون گردبادی در چرخش‌اند و بدین شکل است که کلیه ترکیبات پیچیده، از قبیل آتش، باد، هوا و زمین، آفریده می‌شوند. مطلب در آن است که این چهار عنصر جزء ترکیبی برخی اتم‌ها هستند، اتم‌ها در برابر هیچ چیز سر فرود نمی‌آورند و در نتیجه سختی‌شان تغییرناپذیر می‌ماند» (همان). لئوسیپوس (قرن پنجم ق.م.)، Leucippus و دموکریتوس هر دو به پیدایش و وجود جهان‌های بی‌شمار معتقد بودند.

باور اتم‌گرایان به جهان‌های بی‌شمار ریشه در دید آنها به ماهیت جسم و مکان دارد. وحدت‌انگاران نخستین، همه هستی را با فیسس (Physis) که در نظر آنها جسم مادی بود، یکی می‌دانستند. تأکید بر وجود فضای خالی، مستلزم شجاعت چشمگیر لوکیپتوس و

دموکریتیوس بود. آنها بر این باور بودند که ناموجود (عدم) کمتر از موجود وجود ندارد و خواستند نشان دهند چنین فضایی باید نامتناهی باشد. در این فضای نامتناهی، تعداد نامتناهی از اتم‌ها با اشکال متفاوت وجود دارند که بی‌هدف در هر جهتی حرکت می‌کنند. اگر این اتم‌ها در بخشی از این خلأ نامتناهی، جهان منظمی پدید آورند، در آن صورت، فرض وجود چنین جهانی در جای دیگر بسیار نامعقول خواهد بود؛ بنابراین بی‌تردید همه جهان‌ها، به‌طورکامل مثل جهان ما نخواهند بود (سبحانی، ۱۳۹۳، ص ۱۰-۱۲). با این وجود تصور آناکسیماندر با اتمیست‌ها متفاوت است. در نظر او، آپایرون فضای خالی نیست، بلکه جسمی است زنده و الهی.

اپیکورس فیلسوف یونانی که با طرح اتمیسم‌اش شناخته شده است، نیز معتقد بود جهان‌های نامحدودی وجود دارد مشابه و متفاوت از جهان ما. از آنجاکه تعداد اتم‌ها نامحدود است، نه برای جهان ما، نه برای تعداد جهان‌های محدود، نه برای تمام جهان‌های شبیه هم و نه برای جهان‌های متفاوت از جهانی که می‌شناسیم، تمامی ندارند؛ بنابراین هیچ مانعی برای نامتناهی بودن تعداد جهان‌ها وجود ندارد (Crowe, 1999, p.3). او عقاید اتم‌گرایان را توسعه بخشید و رواج داد. او جهان را به عنوان یک رویداد کیهانی در حال پیشرفت توضیح می‌داد که از ظهور تدریجی جهان‌های جدید و زوال جهان‌های قدیم، جدایی آزاد و بی‌پایان اتم‌ها حاصل می‌شود. از نظر او نیز، مانند دموکریتیوس، جهان‌ها همچون اتم‌ها نامحدودند و تعداد بی‌شمار جهان‌های مشابه یا نامشابه با جهان ما متولد شده و شکل می‌یابند. طبق گفته دیوژن لائرتسی، چون تعداد اتم‌ها نامتناهی است، با ایجاد تعداد معدودی جهان از بین نمی‌روند، پس بی‌شمار جهان‌های مشابه و نامشابه جهان ما وجود دارد. لوکرتیوس (۹۶-۵۵ ق.م. Lucretius) شاعر و فیلسوف رومی نیز اعتقاد داشت که جهان به سیستم خورشیدی ما محدود نمی‌شود، جهان نامحدود است و دنیا‌های دیگر وجود دارند و جهان موجود، در هیچ یک از ابعاد خود محدود نیست. از نظر او «نباید فکر کرد ... که تنها زمین و آسمان ما خلق شده‌اند» و در جای دیگر بیان می‌کند «این

را باز تکرار می‌کنم، باید اعتراف کرد که در جاهای دیگری، طبقه‌بندی‌های دیگری از موادی شبیه آنچه در دنیای ما موجود است، وجود دارند» (سبحانی، ۱۳۹۳، ص ۱۲).

ایده‌ی لوئیس-آگوستو بلنکیوی فرانسوی نیز بی‌شبهت به ایده اپیکورس نبود. طبق ایده او یک جهان بی‌نهایت و ابدی داریم که تنها شامل ماده‌ای متحرک در فضا است. بلنکیو بحث کرد، در یک جهان نامحدود که به لحاظ مادی همگن است، اتم‌ها باید در ساختارهای مشابه متحد شوند و این را به تعداد دفعات نامحدود انجام دهند؛ بنابراین در هر لحظه مفروض از زمان، یک کپی دقیق از هر تعداد از انسان‌ها در هر جای جهان وجود دارد که همه آنها همان کار را انجام داده و همان افکار را دارند. آنها خیال نیستند، بلکه ابدیت یافته اکنون‌اند. بلنکیو به دور از پذیرفتن اینکه اینها تصور است، مدعی شد نتایجش قیاس ساده‌ای است که از تحلیل روحی و از کیهان‌شناسی لاپلاس (Laplace) گرفته است. با جایگزینی «تحلیل روحی» با «نظریه ریسمان» و «لاپلاس» با «نظریه تورم» به مدعایی نزدیک به ادعای جدید فیزیک‌دانان در نظریه جهان‌های چندگانه برآمده از چشم‌انداز ریسمان می‌رسیم (Kragh, 2010).

## ۲-۲. تکثر جهان‌ها در محدوده فیزیک ارسطویی

فیزیک قرون وسطایی بر پایه نظریه چهار عنصر ارسطو بود. در این نظریه هر عنصر در جهان جای خاص خود را داشت. آتش، آب، هوا و خاک در رابطه مکانی بسیار معینی و در نظم مشخص بالا و پایینی نسبت به هم قرار داشتند. فاصله هر عنصر تا نقطه مرکزی کیهان- یعنی زمین- بر اساس طبیعت آن عنصر معین می‌شد. نزدیک‌ترین عنصر به زمین خاک بود که «فی‌نفسه» به سمت مرکز زمین میل دارد. حرکت آتش فی‌نفسه به سمت بالا است و همواره می‌کوشد از نقطه مرکزی کیهان (زمین) بگریزد. منطقه میانی مربوط به هوا و آب است. این نظم مکانی عمل فیزیکی را تعیین می‌کند. همه فعالیت‌های فیزیکی به شکلی صورت می‌گیرند که یک عنصر به یکی از عناصر مجاور خود تبدیل شود. طبق اصل تبدیل‌پذیری عناصر، آتش هوا، هوا آب و آب خاک می‌شود. این کون و فساد در تمامی پدیده‌های زمینی رایج است؛ اما در بالای قلمرو زمینی قلمروی هست که تابع این قوانین



نیست. ماهیت ماده آسمانی از عنصر پنجم است که اساساً متفاوت از چهار عنصر زمینی است. عنصر پنجم کون و فساد ندارد، بلکه تنها حرکت دارد و آن هم کامل‌ترین نوع حرکت، یعنی حرکت دایره‌ای. سیستم فیزیک ارسطویی چنین بود که تا قرون وسطی نیز مسلط بود.

این تفکر به مشرق زمین نیز راه یافته بود و از میان متفکران مسلمانی که به این اندیشه نزدیک بود، می‌توان ابن‌سینا را نام برد. ابن‌سینا معتقد است، خدا از طریق یک ضرورت عقلانی می‌آفریند و بر اساس این ضرورت، معرفت سابق الهی بر جمیع وقایع را بیان می‌دارد. پس کل جهان امری ممکن است، اما با فرض وجود خدا، واجب می‌شود و این وجوب از خدا افاضه می‌گردد. ابن‌سینا بین وجود خدا (واجب‌الوجود) و وجود عالم (ممکن‌الوجود) تمایز قائل شده است، اما در تکوین عالم به نوعی پیوستگی بین خدا و جهان معتقد است. او نظامی را شکل داد و کوشید صفات خدا از جمله علم، خلقت و اراده را از وجود لایتغیر و بسیط او بیرون آورد و نشان دهد که صفات جزو حقیقت وجود او هستند. به باور ابن‌سینا، خدا به عنوان خالق قدیم، پیوسته ماده را با صور جدید ترکیب می‌کند و عالم را در گذشته و در زمانی معین نیافریده است. او به نامتناهی بودن زمان معتقد بود و وجود زمان را وابسته به حرکت می‌دانست (نصر، ۱۳۷۷). ابوریحان بیرونی، دانشمند هم‌عصر ابن‌سینا که دارای فلسفه طبیعی خاص خویش بود از جهاتی با جهان‌شناسی ارسطویی موافق نبود. او ضمن نامه‌هایی که به ابن‌سینا می‌نویسد با طرح سؤالاتی درباره فلسفه طبیعی ارسطو بر وجوهی از آن ایراداتی وارد می‌کند. بیرونی در این میان از تعدد جهان‌ها دفاع می‌کند و با نظر ارسطو که فقط به وجود یک عالم معتقد بود، مخالفت می‌ورزد. او در پنجمین پرسش از ابن‌سینا آورده است: گروهی از حکما بر این عقیدت بوده‌اند، ممکن است عالمی دیگر موجود باشد و آن عالم با این عالم در طبیعت مختلف باشد. چه زیان دارد که عالمی موجود باشد، مخالف این عالم یا آنکه با این عالم در طبیعت متفق و در جهات حرکات مختلف باشد، ولی برزخی در بین آن دو عالم باشد که هر یک از دیگری محجوب ماند. ابن‌سینا در پاسخ، وجود جهان‌های دیگری را که به‌طور کامل با

۱۳۹

دین

وابستگی نظریه‌های چندجهانی به افق مفهومی نظریه‌پردازان

این جهان متفاوت باشند، به طور ضمنی می‌پذیرد؛ اما از نظریه ارسطویی مبنی بر اینکه جهان‌های دیگر نمی‌توانند با عناصر و ماهیتی یکسان با این جهان وجود داشته باشند، دفاع می‌کند. او بیان می‌کند، ارسطو درباره وجود جهان‌های متعدد سراسر متفاوت با این عالم، سکوت کرده است؛ اما با گروهی که به وجود عوالمی با نوع و طبیعتی یکسان، اما در عین حال مغایر و متباین با این عالم معتقدند، مخالفت ورزیده است. نزد آن گروه عوالم مطلق ممکن بوده و این عالم یکی از آن عوالم مطلق است و آنچه در مقام امکان است، ایجادش در قدرت خدایی واجب می‌شود و وجودش لازم می‌گردد و لذا تعدد جهان‌ها واجب می‌شود. ارسطو در کتاب **العالم و السماء** عقیده این گروه را نکوهش کرده و استدلال آنها را باطل شمرده است. ارسطو سه دلیل بر رد وجود چندجهانی ارائه می‌دهد: نخست آنکه اگر قرار باشد جهانی شبیه آنچه ما در آن زندگی می‌کنیم، با طبیعت یکسان- و طبیعت یکسان در نظر ارسطو، یعنی برقرار بودن اصل حرکت خود به خودی به سمت حیز طبیعی- موجود باشد، با توجه به میل طبیعی اجرام به جایگاه اولیه خود، اجرام آن جهان می‌باید ابتدا در این عالم ساکن بوده باشند و سپس توسط یک نیروی خارجی- به طور سری- به مواضع طبیعی‌شان (حیزهای طبیعی) در عالم دیگر منتقل شده باشند؛ بنابراین به سبب یکسانی طبیعت باید زمانی متحد و مجتمع بوده باشند؛ اما از سوی دیگر بنا بر شرط تباین عوالم، هیچ‌گاه نباید اجتماع و اتحاد داشته باشند؛ دومین دلیل این است که اجرام و عناصر در عوالم دیگر به صورت غیرطبیعی (قسری) جایگزین شده‌اند و قسر دایمی نیز محال است؛ بنابراین زمانی باید آن مکان‌های غیرطبیعی را ترک گفته، در مکان‌های طبیعی خود جایگزین شوند. این موضوع با فرض اولیه یکسانی طبیعت منافات دارد؛ زیرا لازم می‌گردد عناصر آن عوالم با عناصر این عالم هم غیر مجتمع و هم مجتمع باشند! اما سوم آنکه هیچ علت جسمانی و غیر جسمانی برای این حرکت خلاف طبیعی وجود ندارد. نبود علت جسمانی به این دلیل است که حالت طبیعی اجسام این عالم سکون است و فرض جسمی خارج از این عالم نیز غیرممکن است. عوامل غیر جسمانی، چون «طبیعت»، «عقل»، «علت اولی» نیز خود مایه انتظام و استقرار نظام هستند و حرکت خلاف طبیعی از آنها به وجود

نمی‌آید. به‌علاوه این حرکت به‌طور اتفاقی نیز نمی‌تواند صورت گرفته باشد. ابن‌سینا طبق این ادله ارسطو نتیجه می‌گیرد که وجود جهان‌هایی که در طبیعت با این عالم توافق داشته باشد، غیرممکن است؛ اما ابوریحان این پاسخ را قانع‌کننده نمی‌داند و وجود جهان‌های متعدد را ممکن می‌داند. او معتقد است، خدایی که قادر است عوالمی به جز این عالم را ابداع نماید، قطعاً می‌تواند جایگاهی جدا و متمایز برای هر یک ایجاد نماید. در این صورت تمامی اشکالاتی که ابن‌سینا در نفی چندجهانی برشمرده است، همگی از بین می‌روند. اما مخالفت صریح ابن‌سینا با وجود جهان‌های دیگر با عناصر و ماهیتی یکسان با این جهان ماست. او در ابتدای پاسخ به ابوریحان آورده است: «باید دانست که گروهی گفته‌اند سوای این عالم جسمانی عوالمی است که سراپا با این عالم اختلاف دارند، ارسطو را با این گروه سخن نیست و از رد و قبول آن یک‌سره خاموش است»\* (سبحانی، ۱۳۹۳ (ب)). بر این اساس دلایل ابن‌سینا برای پذیرش نوعی جهان‌های مشابه و رد وجود جهان‌های نامشابه بر پایه‌ی فیزیک ارسطو و نظریات‌اش صورت می‌گیرد. ابن‌سینا تکثری را درباره‌ی جهان‌ها می‌پذیرد که با فیزیک ارسطویی منافاتی نداشته باشد. بیرونی نیز بر اساس اصل فیضان می‌اندیشد و لذا با ابن‌سینا مخالفت کرده و وجود جهان‌های مشابه را نیز ممکن می‌داند.

### ۲-۳. تکثر (متافیزیکی) جهان‌ها بر پایه تمایز معقول و محسوس

علاوه بر تکثرهای فیزیکی که در طول زمان از دیدگاه‌های متفاوت برای جهان قایل شدند، تمایز متافیزیکی جهان‌ها نیز که به نوعی کثرت متافیزیکی می‌انجامد، قابل بررسی است. شاید قدیمی‌ترین تمایز متافیزیکی را بتوان در دیدگاه‌های افلاطون جست‌وجو کرد. مشخصه بارز بینش افلاطون از جهان، تقسیم آن به جهان محسوس (پدیدارها/ مرئی) و

\* از دیگر فلاسفه مسلمان که چندجهانی را ممکن می‌داند، مطهری است. او می‌نویسد: «در گذشته، جهان جسمانی را از نظر ابعاد غیرمتناهی می‌دانستند. به قول پاسکال "جهان کره‌ای است که مرکزش همه جاست و محیطش هیچ جا"». در این دید، جهانی دیگر غیر از این جهان تصور ندارد؛ ولی اگر جهان را متناهی و محدود بدانیم، وجود جهان دیگر قابل تصور است» (مطهری، ۱۳۸۹، ص ۱۰۱۷).

جهان معقول (ایده ها / مثل / نامرئی) بود. این دو جهان، در یک سطح نیستند؛ یکی اوراتون است و دیگری نوتون. دو جهان در تقابل که قابل مقایسه نیستند. هر چیزی را که به یکی از آن دو نسبت دهیم، باید از دیگری سلب کنیم. پدیدار، متغیر و سیال است. در مقابل ایده، پایدار و تغییرناپذیر است. پدیدار هرگز یکی نیست، ولی ایده پیوسته در این همانی با خود است. در جهان پدیدارها هیچ چیز، هستی حقیقی ندارد و همساز نیست. بر همین اساس شناخت و عقیده از هم متمایزند. شناخت به امر ثابت است که تعلق می‌گیرد و عقیده به توالی محض ادراک‌های حسی. تمامی فلسفه عبارت است از شناخت این تقابل. پدیدار (نمود / فنومن) و ایده (بود / نومن) را تنها از طریق اندیشه می‌توان به هم مرتبط کرد. جدایی این دو جهان همیشگی است.

پس از آن فلوطین و نوافلاطونیان کوشیدند عقاید اصلی افلاطون و ارسطو را تلفیق کنند؛ اما کار آنان چندان موفق نبود. در سیستم نوافلاطونی حتی بیشتر از خود افلاطون بر تقابل جهان افلاطونی تأکید می‌شود. در نظر نوافلاطونیان طبق اصل فیضان، امر مطلق پیوسته امری اصیل و خالص است که به واسطه پُری خود سرریز شده، بر اثر آن جهان سلسله مراتب تا پایین‌ترین رتبه، یعنی ماده بی‌شکل، شکل می‌گیرد. این گفته افلاطون که امر نیک «فراسوی هستی» قرار دارد، بر فلوطینیان بسیار تأثیر گذاشت.

در برداشت قرون وسطایی از خدا و جهان نیز تمایز فوق به چشم می‌خورد. در آثار دیونسیوس مجعول (Pseudo-Dionysius)، مسئله سلسله مراتب با تمامی وجوه متافیزیکی فرضیات و تبدیل‌شدن‌های چند لایه خود عرضه شده است. دیونسیوس درباره سلسله‌مراتب آسمانی و کلیسایی اثری نگاشته است که بر اعصار بعدی و نویسندگان و متفکران قرون وسطی تأثیر گذاشت. مهم‌ترین ویژگی تفکرات فلسفی - به‌ویژه نوافلاطونی - که به مسیحیت انتقال یافت، مفهوم و تصویر کیهان درجه‌بندی‌شده (دارای سلسله‌مراتب) بود. جهان به جهان زیرین و جهان برین، یعنی به جهان محسوس و جهان معقول تقسیم می‌شد. دو جهانی که نه تنها در تقابل با هم‌اند، بلکه سرشت‌شان متقابل و نافی یکدیگر است؛ اما پیوندی روحانی بین این دو برقرار است. از جهان برین - که قلمرو خدا و

صورتِ مطلق است- تا جهان زیرین، میانجی‌ها یا واسطه‌های بی‌پایان وجود دارند. از همین واسطه‌ها، امر نامتناهی بر امر متناهی تجلی می‌کند و امر متناهی نیز از راه این واسطه‌ها به امر نامتناهی باز می‌گردد. این نردبانِ پله‌پله که از آسمان به زمین می‌رسد و دوباره از زمین به آسمان بر می‌گردد، در آثار دیونیزیوس سیستماطیک توصیف و تصویر شده است. جهان معقولاتِ محض و قدرت‌های آسمانی بین خدا و انسان حائل‌اند. همه هستی به درجات مختلف از خدا «صادر» می‌شود و دوباره در او جمع شده و به هم می‌پیوندد (ایلخانی، ۱۳۹۰، ص ۵۵۵). بدین ترتیب تمایز و جدایی بین امر محسوس و معقول عاملی برای نوعی کثرت متافیزیکی جهان‌ها بود که از اندیشه‌های افلاطون ریشه یافته و می‌توان آن را در اندیشه‌های دیگران نیز یافت.

#### ۲-۴. تكثر جهان‌ها بر پایه نامتناهی بودن کیهان

از دیگر پایه‌های فکری که تكثر جهان را در ذهن اندیشمندان شکل می‌داد، نامتناهی دانستن کیهان بزرگ بود. پذیرفتن بی‌کرانگی کیهان، مقدمه‌ای برای فرض وجود جهان‌های دیگر است و از میان رفتن نگرش بطلمیوسی و زمین مرکزی، با از میان رفتن ارجحیت این بخش از محیط کیهانی ما و لذا از بین رفتن ضرورت تک‌جهانی همراه بود.

در رنسانس، مفهوم چندگانگی جهان به‌طور عمده در کیهان‌شناسی جوردانو برونو منعکس شد و از آن زمان در تصورات کیهان‌شناسی رایج است. برونو بر این باور بود، جهان در مقیاس بزرگ نامحدود است و شامل شمار نامحدودی از جهان‌های کامل یا سیستم‌های خورشیدی است که برخی از آنها به‌طور کامل از جهان ما جدا هستند. پایه این اندیشه در برونو نامتناهی دانستن جهان بود که در آن زمان اندیشه‌ای نامانوس و نامتعارف بود.

اندیشه جسور بی‌کرانگی کیهان پیش از برونو در آثار دیگران آمده بود. اندیشه‌های نیکولاس کوزایی (Nicolas of Cusa) در قرن پانزدهم، قانونی واقعی درباره بی‌کرانگی جهان است. نظریات او سبب به‌هم ریختن جهان سلسله‌مراتبی شدند. او کیهان‌شناسی قرون

وسطی را متحول کرد. دو ایده اصلی کوزایی مفهوم «نادانی دانسته»\* و ایده «سازگاری تضادها» بود. کوزایی تحت تأثیر مایستر اکهارت (Meister Eckhart) و دیونیسیوس مجعول بود. در کیهان‌شناسی کوزایی به جای سلسله نردبانی ارسطویی عناصر، این گزاره آناکساگوراس می‌نشیند که در جهان مادی «هر چیزی در هر چیزی هست». طبق اصل «نادانی دانسته کوزایی» بیهوده است به جست‌وجوی نقطه مرکزی فیزیکی برای جهان باشیم. در نظم کیهانی کوزایی نه بالای مطلق هست و نه پایین مطلق. هیچ جسمی نه به خدا نزدیک‌تر است و نه دورتر، بلکه همه اجسام بی‌واسطه در خدایند. به این ترتیب به جای آن جهان کران‌مند قرون وسطایی که در کل سازگار بود و به جای ساختار سلسله‌مراتبی فضا که نردبانی از مراتب کمال و شرافت را رقم می‌زد، کیهانی بی‌کرانه نشست که وحدت و تشخیص وابسته به مقامش در سلسله طبیعی کائنات نبود، بلکه در اثر تشابه ذاتی عناصر بنیادینش بود و فضای ارسطویی که مجموعه مکان‌های متمایز بود، با فضایی ممتد و بی‌پایان و یک‌نواخت جایگزین شد.

در اندیشه‌ی کوزایی مرکز عالم بر محیط آن منطبق است. این مرکز بر «پیرامون» و محیط دایره است. هم ابتدا و هم انتهاست، لذا جز در هستی مطلق یا خدا، نیست. کوزایی به‌طور مستقیم جهان را بی‌نهایت نمی‌نامد؛ اما آن را کران‌دار نیز نمی‌شمارد؛ چون اگر کران‌دار بود و دارای کانون و محیط بود، باید نسبت به امر دیگری کران‌دار و محدود می‌شد؛ یعنی باید بیرون جهان چیزی در فضای دیگری وجود داشته باشد تا جهان نسبت به آن کران‌دار باشد که ممکن نیست (کویره، ۱۹۵۷، ص ۲۴). کوزایی بنا بر نسبی‌انگاری از فضا و حرکت و جهت، به این نتیجه رسید که جایگاه ناظر در مشاهده او از آسمان موثر است و لذا هر ناظری تصویری از جهان می‌بیند و هیچ تصویری مطلق نیست و هر کدام نسبی است (کاسیرر، ۱۹۶۴، ص ۶۷-۱۰۹).

\* طبق «نادانی دانسته» شناخت گرچه می‌تواند پیش رود، تنها قادر خواهد بود به هدف و غایتی نسبی برسد (کاسیرر، ۱۹۶۴، ص ۸۵).

پس از کوزایی شاگرد او جوردانو برونو اندیشه او را با جسارتی بیشتر پی گرفت. در نگاه برونو «جهان نامتناهی است». هرچه هست جز همنشینی اجرام در کنار یکدیگر نیست. علت و مبدأ جهان لاحد و بی‌منتهاست و این بی‌کرانگی به ضرورت، هم‌عنان ماده عالم و چند و چون آن نیز هست. «بی‌شک حتی نیم استدلال نمی‌توان یافت که بگویند چرا باید کیهان مادی را کران‌مند دانست و در پی آن شمار اخترانش را متناهی به شمار آورد» (کویره، ۱۹۵۷، ص ۵۱-۵۲). برونو در کتابش با عنوان **درباره گیتی‌ها و جهان‌های بی‌کران** می‌گوید:

تنها یک فضای عام و یک پهنه پهناور در کار است که می‌توان به راستی خلشش نامید: در او بی‌شمار کره‌هایی از همین‌گونه که ما بر آن می‌زییم، هستی یافته‌اند و ما همین فضا را بی‌کران می‌دانیم؛ چه عقل که سهل است، حتی ادراک حسی از او یا گوهر طبع او، کمترین نشانی از پایان‌پذیری‌اش نمی‌دهد (همان). «شیئی که نامتناهی است کانون و کرانه را بر نمی‌تابد و آن کس که به تهی‌بودن فضای خلأ و یا اتر بی‌متناها باور دارد... این فضا را قرارگاه آن اجرام بی‌شماره می‌داند که از زمین یا زمین‌ها گرفته تا خورشید یا خورشیدها، جملگی در اثنای گردش به گرد مرکز خود در فضاهای محدود کران‌مند، به راستی در این فضای بی‌کران سیر می‌کنند (همان، ص ۵۷).

با اینکه در حکمت مدرسیان، خدا جهان نامتناهی نیافریده است، زیرا مخلوق نامتناهی ناممکن است، اما برونو در مخالفت کامل با آنان معتقد بود «نه یک خورشید که بی‌شمار خورشیدها و نه یک زمین که هزاران از آن در شمار بی‌پایانی از جهان‌ها» (همان، ص ۵۴) وجود دارند. او اصل دلیل کافی را در سخن از فضا و کیهان ممتد به کار می‌بندد و معتقد است، جهان بی‌کران ممکن است پس به یقین موجود است. «پس هم بزرگی کیهان قابل اندازه‌گیری نیست و هم جهان‌های موجود در آن بی‌شمارند» (همان، ص ۶۰).

توماس دیگز (Thomas Digges) (۱۵۴۶-۱۵۹۵) ریاضی‌دان و منجم انگلیسی نیز در کتابش **سخنی درباره‌ی اجرام علوی** بر پایه کهن‌ترین رأی فیثاغورس حکیم می‌گوید: «سپهر ثوابت شعاع خویش را تا بی‌متناها ادامه داده» است و اختران بی‌شمار در فاصله‌های

گونگون و نامحدود از کانون کیهان جای گزیده‌اند (همان، ص ۴۸). گیلبرت (Gilbert)، شاگرد کپلر، نیز متأثر از دیگر و برونو از «امتداد نامتعیین گیتی که کرانه‌اش نه پدیدار است و نه بازشناختنی» سخن می‌گوید (همان، ص ۶۷).

در نظر لایب‌نیتس نیز جهان‌هایی که خدا می‌توانست بیافریند، بی‌نهایت بودند. با این تفاوت که لایب‌نیتس بین امکان و وجود تمایز قائل می‌شود و معتقد است، خدا تصمیم نگرفت آنها را واقعیت بخشد. از نظر او هر امر واقعی باید «دلیل کافی» داشته باشد که چرا واقع شده است و به جای آن چیز دیگری واقع نشده است. گرچه ما نمی‌توانیم به تفصیل و با جزئیات، تمام دلایل و جهات را برای وقوع حادثه ویژه‌ای پی بگیریم، غالباً می‌توانیم بعضی از آنها را کشف کنیم و اگر هر وقوعی را دلایل و جهات کافی معین نمی‌کرد، این عالم آشفته و بی‌نظم بود و - چنان‌که لایب‌نیتس معتقد است - بهترین عالم ممکن نمی‌بود (پاپیکن، ۱۹۲۳، ص ۳۳۲-۳۳۳). لایب‌نیتس بحث کرد، خدا باید این جهان را از میان کثیری از حالت‌های ممکن انتخاب کرده باشد و برای اینکه این جهان موجود ممکن باشد و بی‌نهایت جهان دیگر نیز به همان اندازه ممکن باشد، علت جهان برای استوارساختن یکی از آنها نیازمند توجه یا ارجاع به همه «جهان‌های ممکن» است. به‌طور کلی او به اصل معروف فیضان متوسل شد؛ ایده متافیزیکی‌ای که بر اساس آن، هر چیزی که می‌تواند وجود داشته باشد، واقعاً وجود دارد یا آنچه ممنوع نیست، الزامی است (Crowe, 1999, p.28).

سایمون نیوکام ستاره‌شناس آمریکایی نیز می‌نویسد: «درست اطراف ما، اما در جهتی که نمی‌توانیم درک کنیم، ... ممکن است نه تنها یک جهان دیگر، بلکه هر تعداد جهان‌های دیگر وجود داشته باشد» (Newcomb, 1906, p.164). نامتناهی بودن جهان به عنوان پایه‌ای برای فرض چندگانگی آن در تفکرات بولتزمن نیز دیده می‌شود. او می‌نویسد: «اگر جهان را به قدر کافی بزرگ فرض کنیم، احتمال اینکه چنین قسمت کوچکی از آن -



چنان‌که جهان کنونی ما هست - در حالت کنونی باشد، دیگر احتمال کوچکی نخواهد بود\* (Boltzman, 1895, p.415).

اصل حاصل‌خیزی نوزیک نیز که یک ایده چندجهانی فلسفی است، به نوعی بر پایه نامحدود دانستن جهان یا وجود بنا نهاده شده است. رابرت نوزک (Robert Nozick) فیلسوف آمریکایی دانشگاه هاروارد فرض حاصل‌خیزی (Fecundity Assumption) را بدون ارجاع به اصل کارتر\*\*<sup>۱</sup> برای انسان‌محوری یا تفسیر چندجهانی مکانیک کوانتوم، معرفی می‌کند. طبق این اصل او به پرسش «چرا ما در جهان X زندگی می‌کنیم به جای جهان Y؟» چنین پاسخ می‌دهد: هر دوی X و Y وجود دارند؛ ولی ما اتفاقاً X را تجربه می‌کنیم (Nozick, 1981, p.129). همه امکان‌ها واقعیت دارند و جهان فعلی صرفاً جهانی است که ما در آن ساکن‌ایم؛ چراکه وجود ما را ممکن می‌سازد.

علیه واقعی بودن چنین بی‌نهایت‌هایی از قدیم مخالفت‌هایی وجود داشته که بیشتر مفهومی و منطقی است. در این باره از زمان ارسطو بحث بوده و اجماع بر آن بوده که بی‌نهایت‌های واقعی نمی‌توانند وجود داشته باشند. در موارد بسیاری رد بی‌نهایت فیزیکی یا واقعی ریشه در کلام داشته است به این عنوان که بی‌نهایت به عنوان یک کیفیت، تنها مختص خداوند است؛ برای مثال آگوستین کوشی (Augustin Cauchy)، ریاضی‌دان برجسته، به همین دلیل امکان یک بی‌نهایت حقیقی را رد کرد. بعداً در قرن ۱۹ این پرسش مجدداً به روش اصیل توسط ریاضی‌دان آلمانی، جرج کانتور، در نظریه‌اش درباره اعداد نامتناهی آزموده شد. در طول دوره‌ای از بحث‌ها از ۱۸۷۰ تا ۱۹۱۰ امکان بی‌نهایت‌های

\* البته در سناریوی چندجهانی بولتزمن جهان‌ها فقط قسمت‌های مختلفی از یک جهان واحد هستند و نه مکان‌هایی که به لحاظ علی جدا از هم‌اند، آن‌طور که در ایده‌های متأخر جهان‌های چندگانه در نظر گرفته می‌شود.

\*\* اصل انسان‌محوری با تقریر کارتر به‌طور مختصر چنین است: ما می‌توانیم تنها انتظار مشاهده چیزی را داشته باشیم که به شرایط ضروری برای حضور ما به عنوان یک مشاهده‌گر مقید باشد (Carter, 1974, pp.291-298).

واقعی، توسط دانشمندان، فیلسوفان و کلام‌دانان به دقت مورد بررسی قرار گرفت. فیلسوف کاتولیک، کنستانتین گات‌برلت (Constantin Gutberlet) درباره بیشتر آنها سخن گفت و نتیجه گرفت «این مطلقاً محال است که شمار اجسام سماوی یا اتم‌ها بی‌نهایت باشد». مسئله یک جهان بی‌نهایت، چه به معنای مکانی و مادی و چه به معنای زمانی، به‌طور جدی توسط الیس و دو همکارش کریشنر و استوجر (Kirchner & Stoeger) پیگیری شد و آنان علیه یک مجموعه بی‌نهایت از موجوداتی از هر نوع (الکترون‌ها، جهان‌ها یا واحدهای زمانی) بحث کردند. یکی از مخالفان دیوید هیلبرت (David Hilbert) است که در سخنرانی‌اش در ۱۹۲۵ نتیجه گرفت، «بی‌نهایت هیچ‌جایی در واقعیت یافت نمی‌شود؛ نه در طبیعت وجود دارد و نه پایه‌ای برای تفکر عقلانی مهیا می‌کند». الیس و همکاران در مقابل پیشنهاد کردند، یک جهان تخت کیهان‌شناسی احتمالاً انتزاعی است و به شکل فیزیکی برقرار نیست (Kragh, 2011, p.12)؛ اما بسیاری از دیگر کیهان‌شناسان با مسئله بی‌نهایت مشکلی ندارند و اعتراض به آن را به لحاظ علمی بی‌ربط می‌دانند.

### ۳. وابستگی نوع تکرر جهان‌ها به افق مفهومی نظریه‌پردازان

طبیعت تنها به معنای آنچه هست، نیست و جهان تنها به معنای هر آنچه وجود دارد نمی‌باشد، «بلکه آن چیزی است که وجود دارد، چنان‌که در ساختارها و مفاهیم بشری بازنمود می‌یابد». طبیعتی که ما از جهان‌ها می‌شناسیم حاصل توأمان دانش و نگرش ماست؛ نه محصول صرفِ گفتمان است و نه بی‌تأثیر از آن. معرفت و شناخت بشری همواره در نظریه‌های بشر نقشی پویا داشته است و از طرفی نظریه‌ها را نیز مقید می‌ساخته است. جهان تنها ساخته شیوه‌ها نیست؛ اما به میزان قابل توجهی شامل شیوه‌های شناخت آن است؛ شیوه‌ها و مفاهیمی که در هر افق تاریخی متفاوت است و از دانش و مفهوم‌سازی اندیشمندان عصر خویش متأثر است. ممکن است برای ما امروزه غریب، دور از ذهن و ناملموس باشد که زمانی بشر ماده‌المواد عالم را آب، یا آتش یا غیره می‌پنداشته است. به همان نسبت ممکن است زمانی برای آینده‌گان غریب بنماید که بشری بوده که در زمان

خود، جهانی را مدل می‌کرده که بیش از نود درصدش را ماده و انرژی تاریک/ گم‌شده تشکیل می‌داده است.

شناخت ما از طبیعت همواره متأثر از پیش‌فرض‌ها و بینشِ زمان‌مان است. جهانی که می‌شناسیم شامل شیوه‌هایی است که برای شناخت آن به کار می‌بریم. از این نظر می‌توان چندجهانی دموکریتوس را با چندجهانی حاصل از چشم‌انداز ریسمان قابل مقایسه دانست. چنان‌که دیدیم، برای اتمیست‌ها جهان متشکل از اتم‌ها بود. اتم‌ها نیز نامحدود و بی‌پایان بودند. پس می‌توانستند عنصر سازنده جهان‌های بی‌شمار باشند. تکثر جهان‌ها در دید دموکریتوس حاصل تکثر و تنوع تعداد و نوع کنار هم قرارگرفتنِ اتم‌ها بود. عنصر اصلی در این تفکر اتم بود و جهان‌ها پیرامون آن شکل می‌گرفتند. طرفداران نظریه ریسمان با ابعاد جهان سر و کار دارند. فشرده‌سازی ۱۰ بعد به ابعاد جهان ما می‌تواند به تعداد حالت‌های بسیاری صورت گیرد که هر یک معادل یک جهان متفاوت است. در نظریه دموکریتوس بی‌نهایت بودنِ اتم‌ها پایه نظری برای تعدد جهان‌هاست و در نظریه چشم‌انداز ریسمان، حالت‌های متعدد فشرده‌سازی است که پایه‌ای برای تکثر جهان است. اما نه فرض بی‌نهایت بودنِ تعداد اتم‌ها و نه فرض فشرده‌سازی حالات، هیچ یک معیاری بیرون از نظریه ندارند و حاصل تجربه یا مشاهده نیستند؛ بلکه پیش‌فرض‌هایی هستند که برای شکل‌گیری نظریه الزامی‌اند و ممکن است در طول زمان نیز دست‌خوش تغییر و تحول شوند.

به این شکل، جهان‌ها در اعصار مختلف وجود داشته‌اند و از دل نظریات حاکم بر تفکر هر عصر بیرون می‌آیند و به عناصر فکری‌ای که بر آنها تأکید می‌شود، وابسته‌اند. تفاوت و تمایز جهان‌ها که موجب کثرت آنها می‌شود، به عنصری بستگی دارد که جهان‌ها را متفاوت می‌سازد. این عنصر تمایزبخش از دل نظریه بیرون می‌آید و پیش از شناخت آن، جهان شناخته‌شده از آن منظر متکثر نبوده است. همچنین این عناصر تمایزبخش و متکثرکننده در طول زمان و با تغییر نظریه‌ها دست‌خوش تغییر، بازشناخت یا - حتی - منسوخ شدن هستند.

## نتیجه‌گیری

در این مختصر کوشیدیم بحث جهان‌های چندگانه و ایده‌های گوناگون پیرامونش را مطرح کنیم. چندجهانی‌های قدیم و معاصر را به‌طورفشرده معرفی کردیم. از نخستین ایده‌های چندجهانی صحبت و سپس شمایی کلی از چند ایده چندجهانی معاصر ترسیم کردیم و گزیده‌ای از برخی نظریات باورمندان به جهان‌ها در فیزیک معاصر را آوردیم. سپس چند مورد خاص از نظریات چندجهانی را در اعصار مختلف به عنوان نمونه بررسی کردیم که از خلال این بررسی وابستگی جهان‌ها به افق دید ناظر را می‌توان مشاهده نمود.

چنان‌که دیدیم، در نظریه دموکریتیوس بی‌نهایت بودن اتم‌ها پایه نظری برای تعدد جهان‌هاست و در نظریه چشم‌انداز ریسمان، ذرات، حاصل نوسان ریسمان‌ها هستند. اینجا نظریه چشم‌انداز ریسمان است که با مقادیر متفاوت و متعدد برای ثابت کیهان‌شناسی به تعدد جهان‌ها می‌انجامد. در نظریه دموکریتیوس اتم‌ها نامحدودند و دلیلی برای محدود کردن آنها نداریم؛ لذا برای مصرف کل اتم‌های نامحدود به جهان‌های بسیار و نامحدود نیاز داریم. در نظریه چشم‌انداز ریسمان، دلیلی برای یکتافرض کردن حالات فشرده‌سازی نداریم؛ پس به جهان‌های متعدد متوسل می‌شویم. شکی نیست که ریسمان‌ها از اتم‌های دموکریتیوس پیچیده‌ترند؛ اما هر دو نیز به افق تاریخی و مفهومی نظریه‌پردازانش بستگی دارند.\*

همان‌طور که توصیفات زبانی در یک زبان، تابعی از قواعد یا نظام دستوری آن زبان است، تاحدودی توصیفات ما از جهان نیز مرتبط با قواعد و مدل‌های فیزیکی و ساختارهای مفهومی است که برای تجسم‌بخشیدن به جهان گسترش داده‌ایم. این به معنای آن نیست که توصیفات ما واقع‌گرایانه نیستند، بلکه بدین معناست که آنها همواره قسمتی از

---

\* ممکن است در اینجا این اشکال مطرح شود که گرچه این شباهت درست است، اما ادعای متأخران این است که نظریه ریسمان از نظریه دموکریتیوس به واقعیت نزدیک‌تر بوده، لذا علمی‌تر است. گرچه این حرف ما را وارد مسئله واقع‌گرایی علمی و پیشرفت علم می‌کند، بحث ما در اینجا این نیست، بلکه می‌خواهیم به بُعدی از نظریه‌های علمی توجه دهیم که در گذر زمان دست‌خوش تغییر شده‌اند و گرچه در عصری پایه نظریه چندجهانی در آن زمان دانسته شده‌اند، اما در زمانی دیگر کنار نهاده شده‌اند.

واقعیت را در چارچوب و آیین خویشتن می‌نمایند و نه تمام آن را. البته ساختارهای ریاضی و فیزیک، مانند زبان قراردادی نیستند؛ اما با وجود این متأثر از ویژگی‌های انسانی - محیطی و فهم زبان‌مند و ساختارمند علمی هستند. در واقع واقعیات بیرونی و طبیعی با ادراک و معرفت، همکاری متقابل دارند. نظریه‌های علمی که برای توصیف جهان به کار می‌روند سیستمی از باز نمود و توصیف هستند و اگرچه قسمتی از واقعیات و طبیعیات را توصیف می‌کنند؛ اما محدودیت‌های نظری خود را دارند و محصولی انسانی - طبیعی هستند؛ همان‌طور که توانایی دیدن تابلوهای امپرسیونیستی تنها مبتنی بر قواعد ترسیم و نورشناخت نبود، بلکه به عادت‌ها و توانایی‌های ذهنی بینندگان نیز بستگی داشت.

چارچوب مرجعی که جهان‌ها در آن توضیح داده می‌شود، هم به آنچه توضیح داده می‌شود، بستگی دارد و هم به سیستم توضیح. در یک سیستم توضیحی می‌تواند مجموعه‌ای از جهان‌ها ممکن باشد و در سیستم توضیحی دیگری ممکن نباشد. توضیحات ما از جهان واقع، به روش‌های توضیح آن مقید است. جهانی که از آن حرف می‌زنیم، اعم از اینکه جهان یا جهان‌ها باشد، شامل روش‌های سخن گفتن از آن است.

با مطالعه نظریات مختلف درباره جهان‌ها مشاهده می‌شود هر نظریه گرچه در نسبت با واقع ساخته می‌شود، اما شامل و متأثر از تمایلات، باورها، اعتقادات و معارف و به‌طور کلی درونیات نظریه‌پردازان آن نیز هست؛ برای مثال در مدل اتمی دموکریتوس که جهان‌ها را ساخته شده از اتم‌های بی‌پایان می‌داند، بی‌نهایت بودن اتم‌ها معیاری خارجی ندارد، بلکه بر باورهای دموکریتوس بنا نهاده شده است. یا در بحث‌های ابوریحان و ابن‌سینا درباره تعدد جهان‌ها می‌توان نقش باورهای آنان را به روشنی مشاهده کرد. ابوریحان در پاسخ به ابن‌سینا که به دلیل تمایل و باور به نظریه ارسطو، وجود جهان‌هایی با عناصر و ماهیتی یکسان را نمی‌پذیرد، می‌گوید خدایی که قادر است عوالمی جز این عالم را ابداع نماید، قطعاً می‌تواند جایگاهی جدا و متمایز برای هر یک ایجاد کند. به این شکل قدرت الهی در نظر ابوریحان بیشتر از آن است که برای ایجاد جهان‌های همانند و یکسان با مشکل مواجه شود. از طرفی برای ارسطو - و لذا ابن‌سینا - تعدد جهان‌ها ممکن نیست، از آن رو که با حرکت قسری

مطابقت ندارد. چنان‌که در بخش ۲-۳ توضیح دادیم، تمام دلایل ارسطو در رد چندجهانی حول حرکت قسری می‌چرخد. حرکت قسری عنصر پایه‌ای در تفکر ارسطوست و او بر اساس آن درباره چندجهانی یا تک‌جهانی تصمیم می‌گیرد. به همین شکل در نظریات جدید درباره چندجهانی نیز ساختارهای پیشنهادی با باورها و تمایلات نظریه‌پردازان امتزاج یافته است.

همچنین به نظر می‌رسد، ساختارهای یکسان می‌توانند با باورهای متفاوت وفق یابند. یک نظریه تعدد بی‌شمار جهان‌ها می‌تواند با هر دو باور وجود خالق یا عدم وجود او منطبق شود. باورمندان به وجود خالق می‌توانند جهان‌های متعدد را نشانی از نامتناهی بودن فیض الهی قلمداد کنند و ملحدان این تعدد را به حساب طرح‌ریزی نداشتن خلقت بگذارند. برای یک خدانا‌باور- مانند دیوید لوئیس- حُسن متعدد بودن جهان‌ها و علقه و تمایل او به این نظریه از آن جهت است که وجود خالق را نفی می‌کند و حضور حیات در جهان مشهود را توجیه می‌کند و تنظیم ظریف را طبیعی جلوه می‌دهد. از طرفی خدایا‌بوری چون ابوریحان نیز که به نظریه فیضان معتقد است، حسن بودن جهان‌ها در آن است که نامحدود بودن فیض الهی را نشان می‌دهد و از این رو به این نظریه متمایل می‌شود.

به علاوه باورهای نظریه‌پردازان می‌تواند ساختارها را گسترش داده یا محدود کند. دموکریتوس جهان‌ها را بی‌نهایت می‌داند؛ چراکه اتم‌ها برایش بی‌نهایت‌اند؛ در حالی که دانشمندی که بی‌نهایت را صرفاً تعبیری ریاضی می‌داند و به بی‌نهایت فیزیکی باور ندارد، جهان‌های متعدد را بسیار ولی شمارا می‌داند.

بسیاری چیزها چون ماده، انرژی، امواج، پدیده‌ها که در نظریه‌های جهان‌ها نقش بازی می‌کنند، با جهان‌ها و از خلال آنها معنا یافته‌اند. آجرهای ساخت مفاهیم جهان‌ها، تا آنجا که می‌دانیم، از تنها جهانی که هم‌اکنون می‌شناسیم و در دسترس ماست، گرفته شده‌اند. قسمتی از ساخت مفاهیم مرتبط با جهان‌ها، بازسازی است. با بررسی اصل انسان محوری می‌توان تاریخچه فردی و اجتماعی این ساخت‌ها را مطالعه کرد؛ همچنان‌که جست‌وجو برای یکتایی یا ضرورت آغاز جهان، متأثر از کلام (Theology) بوده است.

باورها در مفاهیمی شکل گرفته‌اند که توسط ادراکات ما از واقعیات، غنی شده‌اند. در بین ادراکات ما از جهان، انتخاب بین چارچوب‌های مرجع فکری پیشنهادی صورت گرفته است. همچنین وزن‌دهی به مفاهیم و پارامترها در جهان‌ها متفاوت است. پس نظریه‌های جهان‌ها به این ترتیب با معرفت بشر در عصرش مرتبط است و این، نکته‌ای حائز اهمیت است. ذهن انسان و مرتبه شناخت و معرفت او و دانش زمانش همگی در شکل‌گیری نظریه‌های جهان‌ها نقش دارند. پس مهم است که نظریه‌ها را مطلق فرض نکنیم. در عین اینکه می‌دانیم معیارها و جهان ساخته‌شده بر اساس آن با واقعیت نسبت دارند؛ اما مهم است بدانیم دقیقاً خود آن نیستند.

به‌علاوه علم کنشی متأثر از اجتماع است و در هیچ دوره‌ای تنها متکی، به دستاوردهای فردی دانشمندان نبوده است. مردمان از هر طبقه و هر صنفی در جوامعی زیست می‌کنند که هنجارهای پذیرفته‌شده محلی و اجتماعی‌ای برای تنظیم و ترتیب داده‌ها و مفاهیم و اطلاعات خود دارند. هر جامعه‌ای برای تأیید یا مخالفت با داده‌ها و مفاهیم و ساختارهای متشکل از آنها یا اینکه چه نکاتی را حذف کند و چه نکاتی را در نظر بگیرد، هنجارهای خاص خود را دارد. این هنجارها غالباً قواعدی روشن و آگاهانه و آشکار نیستند، بلکه اغلب ظریف و پنهانی و نامحسوس‌اند (نواب مقربی، ۱۳۹۰). به این شکل اندیشه‌های علمی از آموخته‌های اجتماعی نیز تأثیر می‌پذیرند.

نه افراد به‌تنهایی مسئول معرفت علمی هستند و نه واقعیت به‌تنهایی مسبب آن، بلکه هر دو، یعنی هم واقعیت و هم افراد (اذهان) مسئول و مسبب شناخت‌اند. در واقع شناخت بشری که شناخت علمی نیز بخشی از آن است، خود پاره‌ای از واقعیت و جزئی از آن است، نه چیزی جدا و بیرون از آن. پس برای تبیین معرفت علمی، هم به نظریه‌ای درباره تفکر بشری نیازمندیم و هم به نظریه‌ای درباره نحوه تعامل توانایی‌های بشری با جهان خارج. این دو در کنار هم‌اند که موضع معرفت علمی را مشخص می‌کنند.

پیش‌فرض‌های علمی و فلسفی دانشمندان هر دوره در نظریه‌پردازی‌های آنها درباره جهان‌ها تأثیرگذار بوده است و از این منظر نظریه جهان‌های معاصر از نظریه‌های قدیمی

چندجهانی متفاوت نیست. درست است که نوآوری‌های دانشمندان در نظریه‌هایشان نقش مهمی ایفا می‌کند، اما علم موضوعی به‌طورکامل جدا از مفاهیم پذیرفته‌شده و فرض شده در جامعه علمی نیست، بلکه دانش مردم در هر زمان به پیش‌فرض‌های فلسفی و فکری آن دوران آغشته است و این آمیختگی را شاید بیشتر با کاوش فلسفی بتوان آشکار کرد.

### منابع و مأخذ

۱. ایلخانی، محمد؛ تاریخ فلسفه در قرون وسطی و رنسانس؛ تهران: سمت، ۱۳۹۰.
۲. پاپکین، ریچارد و آروم استرول؛ کلیات فلسفه؛ ترجمه جلال‌الدین مجتبوی؛ تهران: انتشارات حکمت، ۱۳۸۸.
۳. سبحانی، علی‌رضا؛ بررسی مبانی علمی و فلسفی ایده چندجهانی؛ رساله دکتری، فلسفه علم صنعتی شریف، ۱۳۹۳.
۴. سبحانی، علی‌رضا؛ «تک‌جهانی یا چندجهانی از نظر برخی اندیشمندان مسلمان متقدم»؛ فلسفه علم، بهار و تابستان، سال اول، ۱۳۹۳ (ب).
۵. کاسیرر، ارنست؛ فرد و کیهان در فلسفه رنسانس؛ ترجمه یدالله موقن؛ تهران: نشر ماهی، ۱۳۸۸.
۶. کامبریج، ارنست؛ تاریخ هنر؛ ترجمه علی‌رین؛ تهران: نشر نی، ۱۳۸۵.
۷. کویره، الکساندر؛ گذر از جهان بسته به کیهان بی‌کران؛ ترجمه علی‌رضا شمالی؛ تهران: نگاه معاصر، ۱۳۸۷.
۸. مطهری، مرتضی؛ مجموعه آثار؛ ج ۶، چ چهاردهم، تهران: انتشارات صدرا، ۱۳۸۹.
۹. معصومی، سعید؛ نقد و بررسی صورت‌بندی‌های مختلف نظریه چندجهانی؛ رساله دکتری، فلسفه علم، صنعتی شریف، ۱۳۹۳.
۱۰. مقربی، نواب؛ «رهیافت جامعه‌شناسانه به علم»؛ فلسفه و کلام: فلسفه علم، ش ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۰.
۱۱. منصوری، علیرضا؛ مبانی فلسفی اندازه‌گیری در مکانیک کوانتم؛ رساله دکتری، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۱۳۹۱.
۱۲. نصر، حسین؛ نظر متفکران اسلامی درباره طبیعت؛ تهران: خوارزمی، ۱۳۷۷.
13. Boltzmann, L.; on certain questions in the theory of gases, Nature, V.51: 413–415; in WA III, paper 112, 1895.
14. Carter, B.; **In Confirmation of Cosmological Models with Observations**; ed. M.S. Longair; Dordrecht: Reidel, 1974.



15. Crowe, M.J.; **the Extraterrestrial Life Debate 1750-1900**: The Idea of a Plurality of Worlds from Kant to Lowell; Cambridge: Cambridge University Press, 1999 in: <http://www3.nd.edu/~mcrowe1>.
16. De Witt, B. S. M.; **Quantum mechanics and Reality**; Physics Today, 23(9), 1970, PP.30-35, See also: <http://plato.stanford.edu/entries/qm-manyworlds>)
17. Everett, H.; "Relative State' Formulation of Quantum Mechanics"; **Reviews of Modern Physics**, V. 29: 454-462, 1957. Reprinted in Wheeler and Zurek, 1983, pp.315-323.
18. Kragh, H.; **Higher Speculations**; Oxford Uni. Press, 2011.
19. Linde, A.; **Nonsingular regenerating inflationary universe**; reprint of July 1982 (<http://www.stanford.edu/%7Ealinde/1982.pdf>).
20. Linde, A. D.; **Chaotic Inflation**; Phys. Lett. , 1983, B 129, 177.
21. Linde, A.; **Eternally Existing Self Reproducing Chaotic Inflationary**; Physics Letter B, 175, 395-401, 1986. (<http://web.stanford.edu/~alinde/>)
22. Misner, W. M., Thorne, K. S., Wheeler, J. A.; **Gravitation**, Freeman & Company, San Francisco, 1970.
23. Mukhanov, V.F.; **Cosmology and the many worlds interpretation of quantum mechanics, Universe or Multiverse**; Cambridge, university press, 2007.
24. Nozick, R.; **Philosophical Explanations**; Cambridge, MA: Belknap Press, 1981 (See also <http://www.iep.utm.edu/nozick/>)
25. Newcomb, S.; **Side-Lights on Astronomy and Kindred Fields of Popular Science**; Harper, New York, 1906.
26. Seifert, M., "Calabi-Yau Compactification," 2004. <http://hamilton.uchicago.edu/~sethi/Teaching/P484-W2004/calabi-yau.pdf>
27. Smolin. L.; **the trouble with Physics**: The Rise of String Theory, the fall of a Science, and What Comes Next, Houghton Mifflia Company, Boston, New York, 2006.
28. Tipler, F.; **the Physics of Christianity**; New York: Doubleday, 2007 (See also <http://plato.stanford.edu/entries/cosmology-theology/>)
29. Tegmark, M.; **The Multiverse Hierarchy, Universe or multiverse?**; ed, Carr.B, Cambridge, Cambridge university press, 2007.
30. Woit, Peter; **Not Even Wrong**: The Failure of String Theory and the Search for Unity in Physical Law. Basic Books, 2006. ISBN 0-465-09275-6.
31. Zwiebach, B.; **A First Course in String Theory**; Second Edition, Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

