

# این همه زیبایی از کجا آمد؟

دکتر جلال ولی الهی

دانشیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، رئیس انجمن علمی آموزش محیط زیست و توسعه پایدار

از این ۴ درصد که روشن است هم کمتر از ۱ درصد است. این چهار درصد عالم شامل زمین است و اجرام آسمانی سرگردان از جنس سنگ و یخ، و سایر ستاره‌ها و سیاره‌هایی که در مراحل گوناگون تولد یا مرگ آنی هستند. همه این‌ها زیباست اما اوج و کمال زیبایی و شگفتی به زمین تعلق دارد که مملو از موجودات زنده و متنوع است. زمین دارای متنوع‌ترین مواد و انرژی‌هاست. ما تاکنون در زمین ۱۱۴ عنصر را شناسایی کرده‌ایم. غیر از سه ذره اتم، یعنی پروتون، نوترون و الکترون، هفده ذره دیگر را هم کشف کرده‌ایم. همه این ۴ درصد عالم به‌سادگی از اتم و انرژی تشکیل شده است اما تنها ترتیب و تعداد قرار گرفتن آن‌ها در کنار یکدیگر این عناصر را پدید آورده و ترکیب این عناصر نیز میلیاردها ترکیب از ماده را به وجود آورده است. بیشترین تنوع عناصر و مواد و فصل دیگری از فرایند تولد حیات در زمین به وجود آمده است. حیات و شرایط پدیداری آن در زمین معجزه است. این معجزه پایدار بر قوانینی استوار است که ما آن را حق یا قانونمندی‌های طبیعت می‌نامیم. این معجزه پایدار، یعنی زندگی در این عالم، حاصل ۱۳/۸ میلیارد سال خلق این جهان و حاصل ۴/۵ میلیارد سال عمر زمین است. در این سال‌ها کامل‌ترین موجودات، یعنی موجودات زنده و در رأس آن‌ها انسان پدید آمده است. حیات عصاره و فشرده جهان هستی، جوهره وجود عالم شهود و پیچیده‌ترین ساختار و منظم‌ترین ترتیب و فرایندها در زمین است. پیچیده‌ترین شگفتی‌ها در وجود و پیکره موجودات زنده نهفته است. شکوهمندترین تظاهر هستی و زندگی در موجودات زنده به نمایش گذاشته می‌شود. عجیب‌ترین اتفاقات در روابط و پیکره موجودات زنده و در زمین رخ می‌دهد. حیات در زمین معجزه‌ای است در برابر چشم ما. چشم‌های ما خود معجزه است. حیات و تمام مظاهر آن معجزه‌ای است که ما به آن عادت

ارسال تلسکوپ جیمز وب به دورترین نقطه و رصد گستره وسیع‌تری از فضا، در هستی‌شناسی انسان تحول به وجود آورد. معلوم شد که برای بشر جایگاه آسایش دیگری عینا مانند زمین وجود ندارد. زمین سیاره‌ای کمیاب، نایاب، بی‌بديل و بی‌نظیر است و نیز این شکل حیات، تنها در کره زمین وجود دارد. **زمین در واقع پرده سینمایی کهکشانی است؛ پرده‌ای رنگی و پر از غوغا، ماجرا و سرور و صفا. در برابر این غوغا، هیاهو و صدها هزار ماجرا، دیگر مناطق کهکشان و راه شیری کهکشان سوت‌و کور، تاریک، سرد و بی‌صدا و یا جهنمی سوزان و خروشان از آتش است.** در این عالم چهارصد میلیارد کهکشان و در کهکشان راه شیری دویست میلیارد ستاره و میلیاردها سیاره وجود دارد. زمین ما یکی از این سیاره‌هاست و تا آنجایی که می‌دانیم تنها سیاره‌ای است که حیات برآمده از خاک و آب در آن موجود است. تخمین زده می‌شود که شش سیاره دیگر مانند زمین وجود داشته باشند ولی برای رسیدن به نزدیک‌ترین آن‌ها ده سال نوری زمان نیاز است. بنابراین، سفر به مدت ده سال نوری فوق تصور انسانی است و با توجه به زیست‌شناسی بدن ما، رسیدن به آنجا محال است. در کهکشان‌ها سنگ و یخ‌های سرگردان زیادی هست که شاید باکتری‌ها و ویروس‌ها، یعنی اشکال اولیه حیات در آن‌ها موجود باشد. از سویی دیگر ستاره و سیاره‌های سوزانی نیز وجود دارند که بدون حیات یا آب هستند و دما در آن‌ها به اندازه دمای متوسط زمین، یعنی بیست درجه هم نیست. در آن‌ها تاریکی مطلق یا آتش جهنم سوزان وجود دارد. تازه حدود ۴ درصد عالم از ماده و انرژی است که آن را ماده باریونی می‌نامند. ۲۳ درصد این عالم را انرژی تاریک تشکیل داده و ۷۳ درصد دیگر از ماده تاریک است؛ یعنی ۹۶ درصد که بشر به سبب تاریک و نامعلوم بودن از آن هیچ نمی‌داند. دانش ما

انسان از وجود خود و این عالم آگاه است. انسان در آراسته‌ترین همایش هستی (احسن‌التقویم) کمال یافته است اما هنگامی که متولد می‌شود از نظر ارزش ذاتی روی صفر بردار خطی است. در صورتی که بر مبنای ارزش‌های اخلاقی و انسانی رفتار کند به سوی احسن‌التقویم و اعلی‌علیین می‌رود. اما اگر این ارزش‌های انسانی را از خود دور کند، از حیوان پست‌تر می‌شود و از طرف دیگر بردار به سوی اسفل‌السافلین می‌رود. در میان همه موجودات زنده، انسان تنها امانت‌دار زمین است که سرنوشت بسیاری از موجودات دیگر به او سپرده شده است. اما در این زمین پرغوغای ما شگفتی‌های بسیاری در جریان است. در این جهان پهناور هستی، چشم‌های انسان شاهد ماجراست. در یک چشم به هم زدن، که برابر یک چهارم ثانیه یا بیست‌وپنج صدم ثانیه است، در سراسر جهان پانزده‌هزار ستاره متولد و سیصد ستاره منفجر می‌شود. خورشید ۱۷۵ میلیون تن هیدروژن مصرف و  $10^{33} \times 961$  ژول انرژی تولید می‌کند. سی سیاه‌چاله متولد می‌شود. جهان به اندازه  $527250$  کیلومتر منبسط می‌شود. کهکشان ما  $250$  کیلومتر جابه‌جا و  $125$  متر بزرگ‌تر می‌شود. علت توسعه کهکشان شکل‌گیری ستاره‌ها در لبه آن است. کهکشان اندرومدا  $27$  کیلومتر به ما نزدیک‌تر می‌شود و نور  $74948$  کیلومتر در فضا سفر می‌کند.

داستان زندگی و هستی داستان یکی بود یکی نبود، غیر از خدا هیچ‌کس نبود است. شگفتا که علم امروز می‌گوید این داستان نیست بلکه واقعیت است. برای اینکه چیزی خلق شود و شیئی هستی یابد باید اول هستی و وجودی باشد. دوم آگاهی‌ای وجود داشته باشد از اینکه چه هست

می‌شود و چگونه هست می‌شود. سوم باید نیرو یا اراده‌ای وجود داشته باشد. تنها نیروی حاضر در عالم اراده خداست. این اراده یا نیرو باید عزم کند که چه پدید آید؛ زیرا همه عالم «ذَلِك مِنْ عَزْمِ الْأُمُورِ» است. پس هیچ نبود جز او: «رَبِّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَ مَا بَيْنَهُمَا إِنْ كُنْتُمْ مُوقِنِينَ. لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ يُحْيِي وَ يُمِيتُ رَبُّكُمْ وَ رَبُّ آبَائِكُمْ الْأَوَّلِينَ. بَلْ هُمْ فِي شَكٍّ يَلْعَبُونَ. فَارْتَقِبْ يَوْمَ تَأْتِي السَّمَاءُ بِدُخَانٍ مُبِينٍ»<sup>۲</sup>. او



کرده‌ایم. زندگی گیاهی و جانوری در زمین میلیون‌ها جلوه زیبایی خلق کرده است. مواد پیچیده و شگفتی که در بدن موجودات زنده وجود دارد و رفتارهای موجودات زنده همگی جلوه‌هایی از زیباترین زیبایی‌هاست. در واقع معنای زندگی در زیبایی زندگی نهفته است. در روابط بین موجودات زنده روی زمین، اوج معنای زندگی در عشق تجلی یافته است. عشق به شاپرک کمک می‌کند بوی جفت خود را از شانزده کیلومتر دورتر تشخیص بدهد، به سوی او برود و او را پیدا کند. عشق عاملی است که مرغ بهشتی را ترغیب می‌کند تا شگفت‌ترین و زیباترین رقص را در برابر چشمان محبوب خود به راه اندازد، شاید مورد لطف و مهربانی او قرار گیرد و با هم وصلت کنند. عشق گریه مادر به فرزندانش به او قدرتی می‌دهد که با مشقت فراوان آن‌ها را به دندان بکشد و این طرف و آن طرف برود تا جایی امن برای پرورش آنان بیابد. عشق سگ آبی را ترغیب می‌کند که با دندان‌های خود تنه درختان کهن‌سال و سر به فلک کشیده را ببرد و با آن‌ها در مسیر رودخانه سدی بسازد و در میان سد جزیره‌ای بنا کند و کلبه‌ای بسازد و ببیند آیا این کلبه موردپسند محبوبش هست یا خیر؟! و عشق کاری می‌کند که ماهی سه‌خار با بزاق دهان خود هزاران قطعه ساقه و خاشاک را به هم پیوند دهد تا منزلی دالان‌مانند در زیر آب بسازد و زیر این دالان گودالی در زمین حفر کند و بعد ببیند آیا محبوبش این خانه را می‌پسندد یا خیر. اگر بپسندد وصلت صورت می‌گیرد و ماهی ماده در درون گودال تخم‌ریزی می‌کند و سپس هر دو از آن‌ها مراقبت می‌کنند تا هزاران نوزاد ماهی متولد شود. اگر ماهی ماده نپذیرد ماهی نر باید به دنبال زوج دیگری بگردد و یا آن‌قدر روی خانه‌اش کار کند تا موردپسند جفت او قرار گیرد. گویی زمین مرکز معنا، عشق، زیبایی، پیچیدگی و تنوع در عالم است. اوج این ماجرا و ماجراساز اصلی در زمین انسان است. اوج معنا و بی‌شمار معنی زندگی را انسان پدید می‌آورد. اوج عشق در انسان تجلی می‌یابد. در غم و اندوه، شادی و شغف، تأثر و تأسف، انسان در حق همنوع خود به بهترین شکل ایثار می‌کند. از سویی دیگر همین انسان ممکن است مرتکب بدترین ظلم و جنایت‌ها در جهان شود. انسان چه از لحاظ پیکری و چه عقلی تکامل‌یافته‌ترین موجود عالم شهود است. انسان تافته‌ای جدا بافته است که جز قدرت تفکر و تعقل، برتری خاصی نسبت به سایر موجودات ندارد. او نسبت به سایر موجودات تا حد متعادلی از قدرت و احساس‌های گوناگون برخوردار است. قدرت بویایی سگ ده‌ها برابر انسان و قدرت چشم یک عقاب چند برابر انسان است. نوزاد اکثر چارپایان پس از تولد به دنبال مادر راه می‌افتند و قادر به تغذیه و یافتن پستان مادر هستند. اما نوزاد

باهوش‌ترین موجود، یعنی انسان اگر تنها گذاشته شود قادر به ادامه حیات نیست. حیات در انسان به اوج شکوفایی و خلاقیت رسیده است. اوج این تکامل در خودشهودی انسان است.

عزم کرد که کرسی یا فضا را در آسمان وسعت بخشد.<sup>۳</sup> او اراده کرد که کن‌فیکون شود. «آیا کافران ندانسته‌اند که آسمان‌ها و زمین به هم بسته و پیوسته بودند و ما آن دو را شکافته و از هم باز کردیم و هر چیز زنده‌ای را از آب آفریدیم؟ پس آیا ایمان نمی‌آورند؟»<sup>۴</sup> تنها یک بی‌نهایت بود در وحدت وحدانیت خود. هدف او در خلق بی‌نهایت کثرت این بود که وجود و هستی بی‌نهایت خود را در بی‌نهایت کثرت عالم ببیند یا در آینهٔ عالم خود بنگرد.

همهٔ زیبایی‌ها، شگفتی‌ها و تنوع زمین و کیهان جلوه‌ای از جلوه‌های ذات حق تعالی است. این همه زیبایی‌های زمین و موجودات آن عکس رخ یار است که در جام افتاده است. «خیز تا بر کلک آن نقاش، جان افشان کنیم کاین همه نقش عجب در گردش پرگار داشت»<sup>۵</sup>.

پس موجودات بی‌شماری به دنبال پدیده‌ای که امروزه آن را مه‌بانگ می‌نامند در این عالم پدیدار شد. با برون‌یابی انبساط جهان به سمت عقب در طول زمان جهان متراکم‌تر و متراکم‌تر می‌شود تا به یک نقطهٔ تکینگی می‌رسیم که در آن زمان و فضا معنی خود را از دست می‌دهند. اندازه‌گیری‌های جزئی نرخ انبساط جهان این نقطهٔ تکینگی را حدود ۱۳/۸ میلیارد سال پیش نشان می‌دهد (سن جهان). در بازه بین ۱۰<sup>-۴۳</sup> تا ۱۰<sup>-۴۲</sup> ثانیه پس از شروع انبساط، که با نام دورهٔ پلانک شناخته می‌شود؛ چهار نیروی بنیادی (الکترومغناطیس، هسته‌ای قوی و هسته‌ای ضعیف و گرانش) به شکل یک نیروی واحد بودند. در این دوره طول مشخصهٔ جهان برابر با طول پلانک، یعنی ۱۰<sup>-۳۵</sup> × ۱/۶ متر و در نتیجه دمای جهان نیز حدود ۱۰<sup>۳۲</sup> درجهٔ سلسیوس بود. حتی مفهوم ذره نیز در این شرایط شکسته می‌شود. درک مناسب این دوره به پیدایش نظریهٔ گرانش کوانتومی نیازمند است. پس از دورهٔ پلانک، دورهٔ یکپارچه‌سازی بزرگ آغاز شد که طی آن با کاهش دما گرانش از نیروهای دیگر جدا شد. تقریباً ۱۰<sup>-۳۷</sup> ثانیه پس از شروع انبساط، یک گذار فاز کیهان را متورم کرد که طی آن جهان رشدی نمایی، بدون محدودیت و به سرعت نور داشت و دما تا صد هزار درجه کلوین کاهش یافت.

در آغاز پدیدهٔ مه‌بانگ نوسان‌های کوانتومی میکروسکوپی که به خاطر اصل عدم قطعیت هایزنبرگ به وجود آمدند تقویت و زیربنای ساختارهای بزرگ جهان شدند. پس از ۱۰<sup>-۳۶</sup> ثانیه دورهٔ الکتروضعیف آغاز شد، که در آن نیروی هسته‌ای قوی از نیروهای دیگر جدا شد و پس از آن تنها نیروی

هسته‌ای ضعیف و الکترومغناطیس به هم پیوسته بودند. تورم کیهانی پس از زمانی بین ۱۰<sup>-۳۲</sup> و ۱۰<sup>-۲۶</sup> ثانیه متوقف شد؛ در حالی که حجم جهان تقریباً با عامل ۱۰<sup>۷۸</sup> افزایش یافته بود. در این شرایط جهان دوباره داغ شد تا جایی که دمای کافی برای تولید پلاسمای کوارک-گلوئون و همچنین ذرات بنیادی دیگر را پیدا کرد. همهٔ انواع جفت‌های ماده-پادماده دائم ایجاد در برخورد‌ها نابود می‌شدند. در نقطه‌ای از زمان، واکنشی ناشناخته به نام باریون‌زایی، پایستگی عدد باریونی را نقض کرد و در نتیجهٔ آن تعداد کوارک‌ها و لپتون‌ها نسبت به پادکوارک‌ها و پادلپتون‌ها اندکی بیشتر شد (در مرتبهٔ یک در سی میلیون). این رویداد برتری ماده بر ضد ماده در جهان کنونی را به دنبال داشت. سرد شدن و کاهش چگالی جهان ادامه پیدا کرد و انرژی ذرات نیز کم شد. تغییر فازهای تقارن‌شکن نیروهای بنیادی فیزیک و مؤلفه‌های ذرات بنیادی را به شکل امروزی خود درآوردند و نیروهای الکترومغناطیس و هسته‌ای ضعیف را نیز از هم جدا کردند. پس از گذشت حدود ۱۰<sup>-۱۱</sup> ثانیه تصویر کمی مشخص‌تر می‌شود؛ زیرا انرژی ذرات کاهش می‌یابد و به مقادیر امروزی می‌رسد. پس از حدود ۱۰<sup>-۶</sup> ثانیه کوارک‌ها و گلوئون‌ها ترکیب شدند تا باریون‌هایی مانند پروتون و نوترون را پدید آورند. فرایند نابودسازی گسترده‌ای آغاز شد و ذرات و پادذرات شروع به نابودسازی یکدیگر نمودند و از هر ۱۰<sup>۱۰</sup> پروتون و نوترون اولیه تنها یکی باقی ماند و هیچ پادذره‌ای نیز باقی نماند. فرایند نابودسازی مشابهی نیز در ثانیهٔ یک، میان الکترون‌ها و پوزیترون‌ها آغاز شد و پس از پایان این نابودسازی‌ها دیگر ذرات در سرعت‌های نسبیتی حرکت نمی‌کردند و چگالی انرژی جهان از فوتون‌ها (به همراه درصد اندکی نوترینو) تشکیل می‌شد. چند دقیقه پس از آغاز انبساط که دمای جهان به یک میلیارد کلوین کاهش یافته بود و چگالی آن مانند چگالی کنونی جو زمین بود، نوترون‌ها و پروتون‌ها با یکدیگر ترکیب شدند تا هسته‌های دوتریم و هلیوم تشکیل گردند. بیشتر پروتون‌ها ترکیب نشدند و به صورت هسته‌های هیدروژن باقی ماندند. با سردتر شدن جهان، چگالی جرم سکون انرژی ماده از نظر گرانشی بر چگالی جرم سکون-انرژی تابش فوتون غلبه کرد. پس از ۳۷۹۰۰۰ سال الکترون‌ها و هسته‌ها با یکدیگر ترکیب شدند و اتم‌های خنثی پدید آمدند (غالباً اتم هیدروژن). تابش از ماده جدا و بدون مانع جدی در فضا منتشر شد (تابش زمینه کیهانی). طی یک دورهٔ زمانی طولانی نواحی اندکی چگال‌تر جهان به تدریج بر اثر گرانش، مادهٔ موجود در نزدیکی خود را جذب نموده و چگال‌تر شدند و در نتیجهٔ آن، ابرهای گازی، ستاره‌ها، کهکشان‌ها و سایر اجرام امروزی پدید آمدند. نتیجه اینکه در حدود پانصد هزار سال اولیه از عمر جهان تنها غبار و گاز و دود بود و نور پس از آن ظاهر شد. همه چیز در حد فوق تصور انسانی و بی‌نهایت خود بود. عمر زمین را از این حدود چهارده میلیارد سال، ۴/۵ میلیارد سال می‌دانند. از این زمان تنها چند میلیون سال است که حیات به شکل عمومی آن در زمین پدید آمده است.

در سال ۱۹۲۷ ژرژ لومتر، فیزیک‌دان و کشیش کاتولیک بلژیکی، در تلاشی جداگانه و با نتیجه‌گیری از معادله‌های



فریدمان گفت که دور شدن کهکشان‌ها ناشی از انبساط کیهان است. در سال ۱۹۳۱ لومتر پا را فراتر نهاد و عنوان کرد که اگر انبساط جهان را در زمان به عقب برگردانیم، هرچه عقب‌تر رویم جهان کوچک‌تر می‌شود و در نهایت در یک زمان متناهی در گذشته، کل جهان در یک نقطه فشرده می‌شود؛ یک اتم نخستین که در آن لحظه و از آنجا در یک زمان و فضا به وجود آمد. در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ تقریباً تمام کیهان‌شناسان برجسته نظریه حالت پایدار و جهان ازلی را ترجیح می‌دادند و گروهی نیز اعتراض داشتند که ایده «آغاز زمان» که از نظریه مه‌بانگ نتیجه‌گیری می‌شود؛ مفاهیم مذهبی را وارد فیزیک نموده است. بعدها نیز طرفداران نظریه حالت پایدار دوباره این اعتراض را مطرح کردند. این واقعیت که ژرژ لومتر، بنیان‌گذار اصلی نظریه مه‌بانگ، کشیشی کاتولیک بود، به این

اعتراض‌ها دامن می‌زد. **آرتور ادینگتون**

با **ارسطو** هم‌رأی بود که جهان نقطه آغازی در زمان ندارد و ماده ابدی است. نقطه آغاز برای زمان در نظر وی غیرقابل قبول بود. اما لومتر با او موافق نبود و بر این باور بود که اگر دنیا از یک کوانتوم تنها شروع شده باشد، ممکن نیست مفاهیم زمان و فضا در آغاز معنا دار باشند؛ آن‌ها تنها زمانی معنی پیدا می‌کنند که کوانتوم اولیه به تعداد کافی از کوانتاها تقسیم شده باشد. اگر این پیشنهاد درست باشد، آغاز دنیا کمی قبل از شروع زمان و مکان رخ داده است.

محققان احتمال اینکه در کهکشان‌ها سیاره دیگری مانند زمین باشد را  $10^{-16}$  می‌دانند. پس ما فقط یک زمین داریم و اگر آن را آلوده یا نابود کنیم امکان فرار از آن را نداریم. زمین خود را گرامی بداریم.

#### پی‌نوشت‌ها

۱. آل عمران، آیه ۱۸۶
۲. دخان، آیات ۷ تا ۱۰
۳. «وَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ»
۴. انبیا، آیه ۳۰
۵. حافظ

#### منابع

۱. ولی‌اللهی، جلال (۱۴۰۱). حیات چیست و چه هدفی دارد، نشریه رشد آموزش زیست‌شناسی، شماره ۱۲۱.
۲. ولی‌الله، جلال، (۱۴۰۳). پی‌نگاشت‌های قرآن عظیم، صالحین، در دست‌انتشار.
۳. ۱۷۰ منبع علمی درباره فیزیک کوانتومی و ذرات بنیادی.

