

چرا زمان عقب نمی‌رود؟

ری کامینگز نویسنده رمان‌های علمی‌تخیلی در سال ۱۹۲۲ در رمان خود نوشت: زمان پدیده‌ای است که در یک لحظه مانع از وقوع همه چیز می‌شود...



همشهری آنلاین: ری کامینگز نویسنده رمان‌های علمی‌تخیلی در سال ۱۹۲۲ در رمان خود نوشت: زمان پدیده‌ای است که در یک لحظه مانع از وقوع همه چیز می‌شود،

براساس گزارش لایوساینس، حال پرسش این است که چطور زمان می‌تواند در یک لحظه مانع از وقوع رویدادها شود؟ چه مکانیزمی وجود دارد که زمان را تنها به جلو می‌برد نه به عقب؟

براساس مطالعه‌ای که نتایج آن به تازگی منتشر شده، گروهی فیزیکدانان نظری موسسه فیزیک نظری PI در اونتاریو کانادا مفهوم پیکان زمان، مفهومی که بی‌وقفه بودن حرکت روبه‌جلوی زمان را نمایش می‌دهد و شیوه‌ای متفاوت از چگونگی نمایش زمان در مقیاس جهانی به شمار می‌رود را بازبینی کردند.

زمان به صورت رایج به واسطه فرضیه گذشته شرح داده می‌شود که می‌گوید هر نوع سیستم معین در حالت انتروپی (واحد اندازه‌گیری ترمودینامیک) کوچکی آغاز شده و سپس هرچه با نیروی ترمودینامیک جلو رانده می‌شود، انتروپی آن افزایش پیدا می‌کند. به بیان دیگر گذشته انتروپی کوچک و آینده انتروپی بالایی دارد، پدیده‌ای که به تقارن زمانی ترمودینامیک شهرت دارد.

در تجربیات روزانه نیز می‌توان نمونه‌های متعددی از انتروپی روبه‌افزایش را مشاهده کرد، برای مثال پر شدن فضای یک اتاق با گاز، یا ذوب شدن یک قطعه یخ. در این نمونه‌ها روند غیرقابل تغییر رو به افزایش میزان انتروپی به خوبی محسوس است.

اگر این مفهوم در مقیاس جهانی بسط داده شود، می‌توان گفت بیگ‌بنگ جهان را در حالت انتروپی پایینی به وجود آورد و طی قرون و اعصار متوالی که جهان بسط یافته و سرد شده است، انتروپی این سیستم عظیم افزایش یافته است. از این رو براساس این فرضیه، زمان با میزان انتروپی یا آشفتنگی در جهان ارتباطی مستقیم دارد.

اما این فرضیه نیز چندین مشکل دارد. درست پس از بیگ‌بنگ، چندین نمونه از شواهد عینی به وجود محیطی اشاره کردند که تراکمی بسیار داغ و آشفته از ذرات کهن بوده‌اند. با بلوغ بیشتر جهان هستی و سردتر شدن آن، نیروی گرانش بر آن تسلط یافته و جهان را به مکانی منظم‌تر و پیچیده‌تر تبدیل کرد که در آن از ابرهای گازی سرد ستاره‌ها شکل گرفتند و سیاره‌ها در نتیجه فروپاشی‌های گرانشی متولد شدند. به تدریج شیمی ارگانیک ایجاد شد و زمینه خیزش حیات و تولد موجودی فراهم شد که درباره زمان و فضا تفکر کرده و فلسفه‌بافی کند. در نتیجه می‌توان گفت آشفتنگی و انتروپی در مقیاس جهانی، برخلاف فرضیه مطرح شده، با گذشت زمان کاسته شده است.

به گفته محققان انتروپی کمیتی فیزیکی است که از ابعادی مانند انرژی و حرارت برخوردار است و برای سنجیده شدن به مرجعی خارجی نیاز دارد. از این رو نمی‌توان کل جهان را با انتروپی سنجید زیرا هیچ مرجع خارجی دیگری برای سنجش وجود ندارد. اکنون باز به خانه اول بازمی‌گردیم: چه مکانیزمی زمان را به جلو می‌راند؟

پیچیدگی کمیتی بدون بعد است که در بنیادی‌ترین حالت خود میزان پیچیده بودن یک ساختار را شرح می‌دهد. از این رو می‌توان گفت که پیچیدگی با زمان در ارتباطی مستقیم است، هرچه زمان پیش می‌رود، ساختار جهان پیچیده‌تر می‌شود. محققان می‌گویند این نیروی گرانش و تمایل آن به ایجاد نظم و پیچیدگی است که سیستم‌های اولیه را با انتروپی پایینی در جهان ایجاد کرده است.

محققان برای آزمودن این فرضیه، مدل‌های رایانه‌ای خلق کردند تا ذرات را در ماکتی از جهان شبیه‌سازی کنند. نتیجه این مدل‌سازی نشان داد بدون توجه به اینکه شبیه‌سازی تا کی ادامه پیدا می‌کند، پیچیدگی جهان همواره افزایش پیدا می‌کند و هرگز با گذشت زمان کاهش نمی‌یابد.

به گفته محققان با بالغ‌تر شدن جهان، خردسیستم‌ها به اندازه‌ای از یکدیگر مجزا شدند که نیروهای دیگر شرایط ایجاد پیکان زمان برای خردسیستم‌هایی که انتروپی پایینی داشتند، فراهم آمد. در این خردسیستم‌ها، مانند زندگی روزمره روی زمین،

انترویی مسلط شده و پیکان ترمودینامیکی از زمان ایجاد می‌کند.

بر اساس این گزارش، در مقیاس جهانی، درک بشر از زمان تحت تاثیر رشد روزافزون پیچیدگی قرار دارد، اما در خردساختارها، این انترویی است که مفهوم زمان را تعریف می‌کند. به گفته محققان، جهان سیستمی است که پیچیدگی آن در حال افزایش است. ساختاری متشکل از کهکشان‌های عظیم که فضای تهی بیکرانی آنها را از یکدیگر جدا ساخته است. این کهکشان‌ها در گذشته دور به هم نزدیک‌تر بوده‌اند. فرض بر این است که درک انسان از زمان نتیجه قانونی است که رشد غیرقابل بازگشت پیچیدگی جهان را تعیین می‌کند.

محققان در مرحله بعدی مطالعات خود در جستجوی شواهد عینی برای پشتیبانی از فرضیه خود هستند، شواهدی که وجود یا عدم وجود آنها مشخص نیست، اما دانشمندان می‌دانند با کمک چه آزمایش‌هایی و رصدهای کیهانی می‌توان به وجود این شواهد پی برد.