

مفردة الانفجار العظيم :

تکینگی انفجار بزرگ :

عندما يقال: إنَّ الكون نشأ من انفجار عظيم لنقطة تفرد (singularity)، فمعنى هذا أنَّ الكون نشأ في البداية مما يشبه الثقب الأسود أو تحديداً مركز ثقب أسود، حيث لو أننا أعدنا الكون إلى بدايته المحتملة حسب النموذج القياسي أي أن نرجع الكواكب والنجوم والمجرات وكل شيء في الكون في عملية انكماش إلى بدايتها حيث الزمن صفر فسيكون لدينا حجم صفر حيث لا مادة ولا فضاء ولا زمن وكثافة عالية جداً وقوة جذب عظيمة، أي باختصار تكون لدينا مفردة وعند المفردة تنهار قوانين الفيزياء الحالية، وبهذا فلا توجد قوانين تتنبأ بما يحدث من المفردة بدقة.

این گفته که جهان از انفجارِ بزرگ از یک تکینگی (singularity) پدید آمده، به آن معنا است که هستی در ابتدا از چیزی شبیه سیاهچاله یا بطور دقیقتر از مرکز سیاهچاله پدیدار گشته است؛ چرا که اگر طبق مدل استاندارد، هستی را به آغاز احتمالش بازگردانیم و سیارات، ستارگان، کهکشانها و همه چیز موجود در هستی را در یک فرآیند بازگشت به ابتدا، به آغازش یعنی زمان صفر ببریم، با حجم صفر روبرو خواهیم شد؛ به طوری که دیگر نه مادی در کار است، نه فضایی و نه زمانی؛ و در عین حال چگالی و نیروی گرانش بسیار زیاد خواهد بود. یعنی بطور خلاصه ما با یک تکینگی روبرو خواهیم بود. در تکینگی، قوانین جاری فیزیک از درجه اعتبار ساقط می‌شود و از همین رو قوانینی که رخدادهای تکینگی را بطور دقیق توصیف کند، وجود نخواهد داشت.

ولكي أقرّب فكرة الانفجار العظيم فسنمر على الثقب الأسود ففي مركزه أيضاً نقطة تفرد، وسنمر على مسيرة الثقب الأسود نحو نهايته بالانفجار كما يتوقع بعض علماء الفيزياء النظرية، وسأكرر التعريف بالثقب الأسود فهو:

برای توضیح بیشتر ایده انفجار بزرگ، بهسراغ سیاهچاله می‌رویم. مرکز سیاهچاله نیز دارای تکینگی است. همچنین آن‌گونه که برخی فیزیکدانان نظری احتمال داد‌اند، سیاهچاله با وقوع انفجار به پایان خود می‌رسد. در اینجا تعریف سیاهچاله را دوباره تکرار می‌کنم:

إما كتلة مادية تعرضت لضغط هائل محيط بها وخارج عنها في بداية نشوء الكون تسبب في تكثفها بشكل هائل حتى أصبحت في النهاية ثقباً أسوداً صغيراً وهذا النوع يُسمى ثقب أسود بدائي، وهذا النوع هو نوع افتراضي حيث لا توجد أدلة ملموسة قوية على وجوده حتى الآن.

سیاهچاله، یک جرم مادی است که در ابتدای شکل‌گیری هستی، فشار بسیار زیاد محیط خارج از آن، چگالی آن را بسیار بالا برده، به طوری که در پایان، به یک سیاهچاله کوچک تبدیل شده است. این نوع که سیاهچاله اولیه نامیده می‌شود، یک نوع فرضی است؛ زیرا تا کنون دلایل مستحکم و ملموسی بر وجود آن یافت نشده است.

أو أنّ الثقب الأسود عبارة عن نجم كبير تقلص حتى انهار على نفسه بسبب جاذبيته الكبيرة عند نفاد وقوده النووي.

یا طبق تعریف دیگر، سیاهچاله عبارت است از ستاره بزرگی که بهنگام پایان یافتن انرژی هسته‌ای خود، به دلیل جاذبه زیاد که دارد، متراکم شده و در خود فرو می‌ریزد.

فعند فقد النجم لقوة الانفجارات النووية التي تحافظ على حجمه بمقاومتها لجاذبيته تتغلب الجاذبية الذاتية وتسبب تقلص النجم وانهاره بشكل كامل وتحذب الزمكان بشكل كامل، وحجم الثقب الأسود الافتراضي يعتمد على كتلته ودورانه، ول يفلت من الثقب الأسود أي جسم يدخل أفق الحدث وهو الحد الذي تفشل فيه أشعة الضوء من الفرار بعيداً عن الثقب الأسود، ومعلوم أن أعظم سرعة معروفة علمياً حتى الآن هي سرعة الضوء والتي تعتبر ثابتاً كونياً. وبعد أفق الحدث مباشرة إلى خارج الثقب الأسود توجد منطقة فضاء افتراضي تؤثر فيها قوى الجاذبية والكهرومغناطيسية فتكون فيها تذبذبات أو تفاوتات كمومية وهي عبارة عن أزواج جسيمات تقديرية تظهر معاً ويفني بعضها بعضاً، وبهذا فهي كشيء يطل بوجهه من العدم دون أن يظهر حقيقة، وهذه الجسيمات أو الطاقات الموجبة والسالبة التقديرية يمكن أن يسقط بعضها في الثقب الأسود مكونة جسيمات حقيقية أو مضادة ذات طاقة سالبة داخل الثقب الأسود لشدة جذب الثقب الأسود وبالتالي قد ينشأ أيضاً من الجسيم التقديرى المقابل للجسيم الساقط في الثقب الأسود جسيم حقيقي إما أن يتبع صاحبه ويسقط في الثقب الأسود أو أن تمكنه طاقته الموجبة ليتحرر بعيداً عن الثقب الأسود مكوناً جسيماً حقيقياً، وهذا هو الاشعاع المنبعث من الثقب الأسود، وبهذا تكون الطاقة الموجبة المنبعثة من جهة الثقب الأسود إلى الخارج قد عودلت بجسيمات تحمل طاقة سالبة إلى داخل الثقب الأسود تُنقص من كتلته المفترضة حسب معادلة اينشتاين التي تنص على أن الطاقة تساوي الكتلة مضروبة في مربع سرعة الضوء ($E=mc^2$) وبهذا ينقص انتروبي الثقب الأسود، ولكن نقص انتروبي (entropy) الثقب الأسود يعوض بانتروبي الاشعاع المنبعث من جهة الثقب الأسود وبزيادة حرارة الثقب الأسود وهذا متوافق مع القانون الثاني للديناميك الحراري حيث إن: (أي تغير يحدث تلقائياً في نظام فيزيائي لابد وأن يصاحبه ازدياد في مقدار انتروبيته) أو (في دورة عكوسة يكون الإنتروبي ثابتاً، بينما في دورة غير عكوسة فلا بد له من أن يزداد).

وقتی در یک ستاره، نیروی انفجارهای اتمی که با مقاومت در برابر جاذبه باعث می‌شود حجم و اندازه ستاره محفوظ بماند، از دست می‌رود، نیروی جاذبه درونی ستاره برتری می‌یابد و باعث کوچک شدن ستاره، فروپاشی کامل آن و نیز خم کردن کامل زمان-مکان می‌شود. اندازه سیاهچاله فرضی، به چگالی و دوران آن بستگی دارد. جسمی که وارد افق رویداد شود، نمی‌تواند از سیاهچاله بگریزد. افق رویداد، مرزی است که در پایین‌تر از آن نور به دلیل جاذبه شدید سیاهچاله، قادر نیست از آن بگریزد. واضح است که بیشترین سرعت شناخته‌شده علمی در حال حاضر به نور تعلق دارد و این سرعت یک ثابت کیهانی به شمار می‌آید. پس از افق رویداد در همسایگی سیاهچاله، به سمت خارج از آن، بلافاصله یک منطقه فرضی در فضا وجود دارد که نیروی جاذبه و نیروی الکترومغناطیسی در آنجا اثرگذارند و در این منطقه نوسانات یا ناپایداری‌های کوانتومی به وقوع می‌پیوندند که عبارت است از زوج ذرات مجازی که با هم ظاهر می‌شوند و یکی، دیگری را نابود می‌سازند و به این ترتیب، چیزی که در واقع، وجود نداشته است، از عدم، موجودیت می‌یابد. برخی از این ذرات مجازی که انرژی مثبت و یا منفی دارند، ممکن است سبب سقوط همدیگر در سیاهچاله شوند و ذرات یا ضدذرات واقعی با انرژی منفی در داخل سیاهچاله بیافرینند که این به علت جاذبه شدید سیاهچاله صورت می‌گیرد. بدنبال آن، ذره مجازی در مقابل ذره واقعی سقوط کرده در سیاهچاله پدید می‌آید که یا زوجش را دنبال می‌کند و در سیاهچاله سقوط می‌نماید و یا ممکن است انرژی مثبت آن را قادر سازد از سیاهچاله فرار کند و ذره‌ای واقعی پدید آورد. این همان تابشی است که از سیاهچاله ساطع می‌گردد. بر این اساس انرژی مثبتی که از سیاهچاله به بیرون تابیده می‌شود، با ذرات دارای انرژی منفی که در داخل سیاهچاله سقوط کرده‌اند و بر اساس معادله اینشتین، از جرم تخمین زده شده برای سیاهچاله کم می‌کند، معادل می‌باشد. بر اساس معادله اینشتین، انرژی برابر است با حاصل ضرب جرم در مربع سرعت نور ($E=mc^2$) به این ترتیب از آنتروپی سیاهچاله کاسته می‌شود؛ ولی آنتروپی تابشی ساطع شده از سیاهچاله و نیز افزایش حرارت سیاهچاله، کاهش

آنتروپی آن را جبران می‌کند. این رویداد با قانون دوم ترمودینامیک سازگار است؛ قانونی که می‌گوید: “وقوع هر تغییر خودکار در یک سیستم فیزیکی، الزاماً با افزایش مقدار آنتروپی آن همراه است” یا “در چرخه برگشت‌پذیر (حالت تعادل)، آنتروپی ثابت است، اما در چرخه برگشتناپذیر (عدم تعادل)، باید بر مقدار آنتروپی افزوده شود”.

والانتروبي: هو مقياس كمية الاضطراب في النظام.

آنتروپی عبارت است از مقدار بی‌نظمی در سیستم؛

وبحسب قانون الداینمك الحراري الثاني:

و بر اساس قانون دوم ترمودینامیک:

ففي النظام المغلق لا يمكن للانتروبي أن يقل،

در یک سیستم بسته، کاهش آنتروپی غیرممکن است.

كما أن الانتروبي الكلي لنظامين لا ينقص عند حدوث تبادل حراري بين النظامين.

همان‌طور که هنگامی که دو سیستم با هم به مبادله انرژی بپردازند، آنتروپی کلی در این دو کاهش نمی‌یابد.

والانتروبي يقل في نظام يفقد الحرارة ويزيد في نظام يكتسب الحرارة.

در سیستمی که گرما از دست می‌دهد، آنتروپی کم می‌شود و در سیستمی که گرما به دست می‌آورد، افزایش می‌یابد.

وفي حالة الثقب الأسود الذي يفقد من كتلته - إذا كان مشعاً - وينقص الانتروبي فيه فيما أنه نظام غير عكسي فلا بد أن يزداد فيه الانتروبي وهذا يحصل أولاً بالجسيمات التي تنطلق خارجاً عنه معادلة النقص و بزيادة حرارته لتكون هناك زيادة في الحصيلة النهائية للانتروبي وبهذا لا يخرق القانون الثاني للدينامك الحراري.

در مورد سیاهچاله‌ای که جرمش را از دست می‌دهد - سیاهچاله پرتوزا - آنتروپی در آن باید رو به کاهش نهد، از آنجا که با یک سیستم غیرمعکوس روبرو هستیم، الزاماً آنتروپی باید در آن افزایش یابد؛ به این علت که ذراتی که در ابتدا از آن خارج می‌شوند، معادل کاهش (آنتروپی) می‌باشند ولی با زیاد شدن درجه حرارت، در نهایت آنتروپی افزایش می‌یابد و به این ترتیب قانون دوم ترمودینامیک نقض نمی‌شود.

وهكذا فإنه مع ديمومة هذه العملية فإننا سنصل في النهاية إلى ثقب أسود كتلته متناهية الصغر وحرارته هائلة تكاد تكون لا متناهية، يقول ستيفن هوكنج:

با استمرار این فرآیند، در نهایت به سیاهچاله‌ای می‌رسیم که جرم بی‌نهایت کوچک و گرمای بسیار زیادی که نزدیک به بی‌نهایت است، دارد. استیون هاوکنگ می‌گوید:

«وليس من الواضح تماماً ماذا يحدث عندما تصبح كتلة الثقب الأسود في النهاية بالغة الصغر وعلى ان أكثر تخمين معقول هو انه سيختفي تماماً في تفجر هائل ونهائي مشع يعادل انفجار ملايين القنابل الهيدروجينية»⁽¹⁾.

1. المصدر (هوكنج - موجز تاريخ الزمن).

«كاملاً روشن نیست که وقتی جرم سیاهچاله در نهایت بسیار کوچک می‌شود، چه روی می‌دهد. بهترین تخمین معقول آن است که سیاهچاله بر اثر یک انفجار تابشی عظیم و پایانی که معادل میلیون‌ها بمب هیدروژنی است، به طور کامل ناپدید می‌شود»⁽¹⁾.

1. مصدر : هاوکنگ، تاریخچه زمان.

بحسب الانفجار العظيم الكون بدأ بمفردة تشبه المفردة التي في قلب الثقب الأسود، فالكون بدأ بمفردة بحجم يساوي صفراً ولم يكن هناك فضاء ولا ما يعرف بالأبعاد الأربعة وحرارة هائلة وكثافة هائلة، وبالتالي فهناك قوة جاذبية تسببت في النهاية بانفلات الطاقة ومن ثم حدوث انفجار عظيم - كما في حالة الثقب الأسود المتقدمة - أدى لنشوء الكون وخلال مليارات السنين وصل للشكل الذي نرصده اليوم.

بر اساس نظريه انفجار بزرگ، کیهان از یک تکینگی (مشابه تکینگی موجود در دل سیاهچاله) آغاز شده است. بنابراین سرآغاز کیهان یک تکینگی است که حجم آن برابر با صفر می‌باشد. در آن هنگام، فضا و آنچه به نام ابعاد چهارگانه معروف است وجود نداشت، و دما و چگالی بسیار بالا بود. به این ترتیب نیروی گرانش در نهایت باعث پیدایش انرژی غیرقابل کنترل شده و سپس انفجار بزرگ روی داده است - همان‌طور که در مورد سیاهچاله بیان شد - این انفجار به پیدایش هستی منجر شد و با گذشت میلیاردها سال، به شکلی که امروز آن را می‌بینیم، رسیده است.
