موت مفاجئ و ولادة جديدة

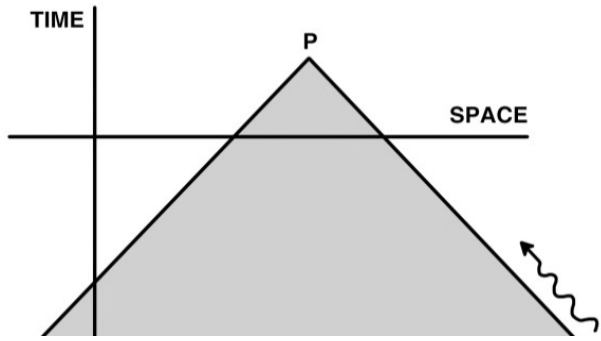
افترضت، حتى الآن، أن نهاية الكون، سواء بانفجار أو نشيج (أو بمعنى أكثر دقة، بانسحاق أو تجمد شديد)، تبدأ في المستقبل البعيد جداً، وربما اللامتناهي. إذا انهار الكون، فإنه سيكون لدى أحفادنا إنذار أمده عدة بلايين من السنين بالانسحاق القادم. ويبقى هناك إنذار يتمتع بإمكانية إخطارية أكبر.

فكما بينت سابقاً، عندما يُنعِم الفلكيون النظر إلى السماء، فإنهم لا يرون الكون في حالته الحاضرة، التي تبدو كلقطة فوتوغرافية لحظية. وبسبب الزمن الذي يستغرقه الضوء للوصول إلينا من المناطق البعيدة، فإننا نرى أي جسم معلوم في الفضاء كما كان عندما صدر الضوء عنه. والتلسكوب هو أيضاً تايمسكوب. فكلما كان موقع الجسم بعيداً، كانت الصورة التي نراها اليوم أبعد زمنياً في الماضي. كَوْن الفلكيين، في الواقع، شريحة معكوسة عبر الزمان والمكان، ، تُعرَف تقنياً بـ«مخروط الضوء الماضي». (انظر الصورة 10-1).

وفقاً لنظرية النسبية، فإنه لا يمكن لمعلومات أو تأثير فيزيائي أن ينتقل بسرعة أكبر من سرعة الضوء. ولهذا، فإن مخروط الضوء الماضي لا يسم فقط حد كل معرفة حول الكون ولكن كل الحوادث التي يمكن أن تؤثر علينا في هذه اللحظة. ويترتب على ذلك أن التأثير الفيزيائي الذي يطالنا بسرعة الضوء فإنما يطالنا من دون تحذير مهما كان. وإذا كانت كارثة ما تقود طريقنا إلى مخروط الضوء الماضي، فإنه لن يكون هناك نذير بالهلاك. ونعرف به لأول مرة عندما ينزل بنا.

ونقدم مثلاً افتراضاً بسيطاً: لو قُدِّر للشمس أن تنفجر الآن، فإننا لن ندرك الحقيقة إلى بعد 8 دقائق ونصف الدقيقة، وهو الزمن الذي يستغرقه الضوء لكي يصل إلينا من الشمس. وبالمثل، يمكن أيضاً أن يكون انفجر تواً نجم قريب، كمستعر ما -

حادثة يمكن أن تمطر الأرض بإشعاع مهلك - ولكننا لن ندرك الحقيقة إلا بعد بضع سنوات إضافية في حين تنتقل الأنباء السيئة عبر المجرة بسرعة الضوء. وعلى الرغم من أن الكون قد يبدو هادئاً تماماً في هذه اللحظة، فإنه لا يمكننا أن نتأكد من أن شيئاً ما مخيفاً حقاً لم يحدث للتو.



الصورة 10-1: إن فلكياً ينظر إلى الكون من نقطة خاصة مثل P في المكان والزمان - التي يمكن أن تكون هنا والآن، مثلاً - يراه، في الواقع، كما كان في الماضي، لا كما هو الآن. فالمعلومات التي تصل إلى P تنتقل على طول «مخروط الضوء الماضي» عبر P، المعلَّمة بالخطين المائلين. هذه هي مسارات الإشارات الضوئية التي تتجمع لتلقي على الأرض من مناطق قاصية من الكون في الماضي. وبما أنه لا توجد معلومات أو تأثير فيزيائي يمكن أن ينتقل بسرعة أكبر من سرعة الضوء، لذلك يمكن للمراقب لحظة التصوير أن يعرف فقط عن التأثيرات أو الحوادث التي تحدث في المناطق المظللة. إن حادثة نبوئية خارج مخروط الضوء الماضي يمكن أن ترسل تأثيرات كارثية (خطاً تموجياً) تعدو بأقصى سرعة نحو الأرض، ولكن، من حسن الحظ، أن المراقب لن يعي ذلك قبل وصول ذلك التأثير.

يورِّث العنف المفاجئ في الكون ضرراً محدوداً بالموقع الكوني القريب. فموت النجوم أو غوص المادة إلى ثقب أسود يوقع الفوضى في الكواكب والنجوم القريبة، ربما على مسافة بضع سنوات ضوئية. ويبدو أن معظم الانفجارات المثيرة هي عبارة عن حوادث تنزل بنوى بعض المجرات. وكما وصفت سابقاً، فإن نفثات ضخمة من المادة تُقذَف أحياناً بسرعة تعادل جزءاً كبيراً من سرعة الضوء، وتُطلق أيضاً كميات مذهلة من الإشعاع. وهذا عنف على نطاق مجرِّيّ.

10- موت مفاجئ و ولادة جديدة

ولكن ماذا عن حوادث نسب تدمير الكون؟ هل يمكن أن يحدث اضطراب عنيف يدمر الكون تماماً بضربة واحدة - في منتصف العمر، إذا جاز التعبير؟ أيمكن حقاً للتأثيرات البغيضة لكارثة كونية قُدحَت سابقاً أن تجرف حتى الآن مخروط ضوئنا الماضي نحو كوتنا الهشة في المكان والزمان؟

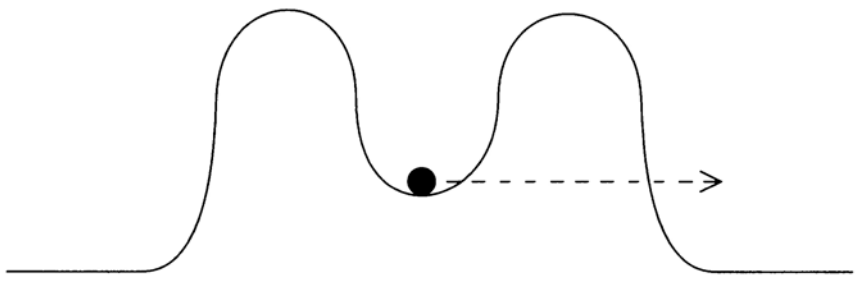
في عام 1980، نشر الفيزيائيان سيدني كولمان و فرانك دي لوتشيا بحثاً رائعاً تحت عنوان غير مزعج «تأثيرات الجاذبية على التضاؤل الخوائي ومنه» في مجلة «Physical Review D». والخواء الذي أشارا إليه ليس مجرد مكان فارغ ولكنه حالة خوائية من فيزياء الكم. وكنت قد بيَّنت في الفصل الثالث أن ما يبدو لنا كفراغ إنما يضطرب، في الواقع، بنشاط كمي سريع الزوال، كما في ظهور جسيمات طيفية افتراضية وتختفي من جديد بعبث عشوائي. ولنتذكر أن هذه الحالة الخوائية قد لا تكون فريدة؛ ويمكن أن يكون هناك العديد منها، وكلها تبدو فارغة ولكنها تتمتع بمستويات مختلفة من النشاط الكمي وطاقات مرافقة مختلفة.

حالات الطاقة العليا تميل إلى التضاؤل إلى حالات طاقة أصغر، إنه مبدأ مثبت تماماً من مبادئ فيزياء الكم. فعلى سبيل المثال، إن ذرة يمكن أن توجد في سلسلة من الحالات المُثارة كل منها غير مستقر، وتحاول أن تضمحل إلى طاقة أصغر، أو حالة «همود»، وهي حالة مستقرة. وبالمثل، يحاول خواء مُثار أن يضمحل إلى طاقة أصغر، أو خواء «حقيقي». يقوم سيناريو الكون التضخمي على أساس نظرية تقول إن الكون المبكر جداً كان في حالة خواء مُثارة، أو «زائفة»، تضخم خلالها مسعوراً، ولكن تلك الحالة اضمحلت بعد وقت قصير إلى خواء حقيقي وتوقف التضخم.

الافتراض المألوف هو أن الحالة الحاضرة للكون تماثل الخواء الحقيقي؛ أي أن مكاناً فارغاً في حقبتنا هو خواء بأدنى طاقة ممكنة. ولكن، هل يمكن التأكد من ذلك؟ قام كولمان و دي لوتشيا بدراسة الإمكانية المخيفة حول أن الخواء الحالي ليس هو الخواء الحقيقي، بل مجرد خواء زائف، شبه مستقر، طويل الأمد يهددنا إلى إحساس زائف بالأمن لأنه استمر بضعة بلايين من السنوات. ونحن نعرف الكثير من المنظومات الكمية، كنوى اليورانيوم، التي تصل أعمار النصف فيها إلى بلاين السنين. وهل نفترض أن الخواء الحالي يقع ضمن هذا الصنف؟ «تضاؤل» الخواء الذي أتينا على

ذكره في عنوان بحث كولمان و دي لوتشيا يشير إلى إمكانية كارثية هي أن الخواء الحالي قد ينهار فجأة ويلقي بالكون أيضاً إلى حالة دنيا من الطاقة، مع ما يرافقها من نتائج أليمة بالنسبة لنا (وفوق ذلك ، لكل شيء آخر).

ظاهرة التنفيق الكمي Quantum tunnelling هي الدليل إلى فرضية كولمان و دي لوتشيا. ويمكن توضيح ذلك على أفضل وجه بحالة بسيطة لجسيم كمي يحتبله حائل قوة. لنفترض أن الجسيم يستقر في واد صغير تحيط به تلّتان من كلا جانبيه، كما نرى في الصورة 10-2. وهي ليست تلالاً حقيقية، طبعاً؛ ويمكن أن تكون مجالات لقوة كهربائية أو نووية، مثلاً. في غياب الطاقة اللازمة لتسلق التلتين (أو التغلب على قوة الحائل)، سيبقى الجسيم، كما يبدو، مُحتبَلاً إلى الأبد. ولكن، لنتذكر أن كافة الجسيمات الكمية تخضع لمبدأ الريبة عند هايزنبرغ، ذلك المبدأ الذي يجيز استعارة الطاقة لآماد بسيطة. وهذا يتيح إمكانية مثيرة للاهتمام. فإذا استطاع الجسيم أن يستلف ما يكفي من الطاقة لكي يصل إلى قمة التل ويعبر إلى الجهة الأخرى قبل أن يسدد ما استلفه ، فإنه يمكن أن يفلت من البئر.



الصورة 10-2. الظاهرة النفقية: إذا احتُبِل جسيم كمي في واد بين تلّتين، فهناك احتمال لإمكانية إفلاته، وذلك عن طريق استلاف الطاقة والوثب فوق التل. وفي الواقع، يلاحظ حفر نفق عبر الحائل. تحدث حالة معروفة عندما تقوم جسيمات ألفا في نوى بعض العناصر بحفر نفق عبر حائل قوة نووية والهرب بعيداً، وهي ظاهرة تعرف بنشاط ألفا الإشعاعي. في هذا المثال، ينجم 'التل' عن قوى نووية وكهربائية، والصورة المرسومة هنا تخطيطية فقط.

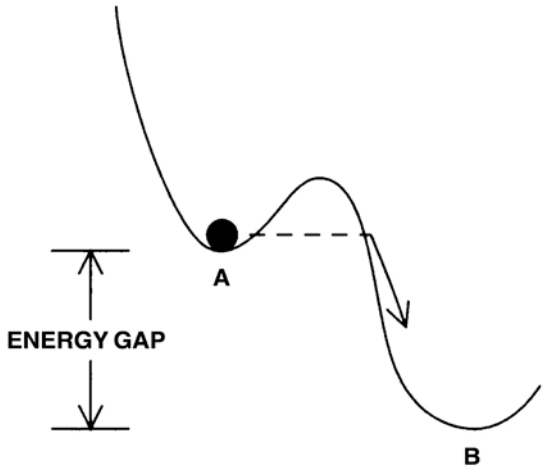
10- موت مفاجئ و ولادة جديدة

إمكانية أن يقوم جسيم كمي بحفر نفق إلى خارج بئر كهذا يعتمد، إلى حد دقيق جداً، على ارتفاع وعرض الحائل. فكلما كان الحائل أعلى، كان على الجسيم أن يستلف كمية أكبر من الطاقة لكي يصل إلى القمة، وكذلك، ووفقاً لمبدأ الريبة، يجب أن يكون أمد السلفة أقصر. ومن هنا، يمكن حفر أنفاق عبر الحواجز العالية فقط إذا كانت رقيقة، مما يساعد الجسيم على عبورها بسرعة كافية لتسديد السلفة في وقتها. ولهذا السبب، فإن الظاهرة النفقية لا تُلاحظ في الحياة اليومية: الحوائل العيانية عالية وعريضة جداً مما لا يسمح بحفر أنفاق مهمة. من حيث المبدأ، يمكن لكائن بشري أن يمشي عبر جدار آجري، ولكن احتمال التنفيق الكمي لهذه المعجزة ضئيل جداً. مع ذلك، إن التنفيق شائع جداً في النطاق الذري؛ فعلى سبيل المثال، إنها الآلية التي بها يحدث نشاط ألفا الإشعاعي. تُستثمَر الظاهرة النفقية أيضاً في أشباه المُوَصِّلات والأجهزة الإلكترونية، كالمجهر الإلكتروني للتفرس بالتنفيق.

فيما يتعلق بمشكلة التضاؤل المحتمل للخواء الحالي، يظن كولمان ودي لوتشيا أن مجالات الكم التي تشكل الخواء يمكن أن تكون موضوعاً لمنظر قوىً (مجازي)، كما يظهر في الصورة 10-3. الحالة الخوائية الحالية تماثل أسفل الوادي A. ولكن الخواء الحقيقي يماثل أسفل الوادي B، الذي هو أكثر انخفاضاً من A. يميل الخواء إلى التضاؤل من حالة الطاقة الأعلى A إلى حالة الطاقة الأدنى B، ولكن «التل»، أو مجال القوة، الذي يفصل بينهما، يمنعه من ذلك. ومع أن التل يعوق التضاؤل، إلا أنه لا يمنعه كلياً، بسبب الظاهرة النفقية: يمكن للمنظومة أن تشق نفقاً من الوادي A إلى الوادي B. إذا كانت هذه النظرية صحيحة، فإن الكون يعيش على الطاقة المستلفة، معلقاً في الوادي A، مع فرصة متاحة دائماً لشق نفق إلى الوادي B في لحظة اختيارية.

استطاع كولمان و دي لوتشيا أن يصوغا التضاؤل رياضياً - لاكتشاف الطريقة التي بها تحدث الظاهرة. واكتشفا أن التضاؤل سيبدأ في موضع عشوائي في الفراغ، على شكل فقاعة ضئيلة من خواء حقيقي يحيط بها خواء زائف غير مستقر. وحالما تتشكل فقاعة الخواء الحقيقي، فإنها ستتوسع بسرعة إلى الحد الذي يُقرّبها سريعاً من سرعة الضوء، فتبتلع منطقة أوسع وأوسع من الخواء الزائف وتحوله فوراً إلى خواء حقيقي. والطاقة المختلفة بين الحالتين - التي يمكن أن تكون لها أهمية كبيرة كنا

أتينا على دراستها في الفصل الثالث - تتركز في جدار الفقاعة، التي تندفع عبر الكون منذرة بالدمار لكل شيء في طريقها.



الصورة 10-3. حالات فراغ زائف وحقيقي: قد يكون الوضع أن حالة الكم الحالية لمكان فارغ A ليست هي حالة الطاقة الأدنى، ولكنها، مع ذلك، شبه مستقرة عن طريق مماثلتها لنوع من وادٍ عالي الارتفاع. إذن، سيكون هناك احتمال بسيط لحالة تتضاءل عن طريق الظاهرة النفقية إلى الحالة الأساسية B المستقرة فعلاً. الانتقال بين هاتين الحالتين، الذي يحدث عن طريق تكوُّن الفقاعة، سيحرر كمية كبيرة من الطاقة.

سوف نعرف، لأول مرة، بوجود فقاعة خواء حقيقي عندما يصل الجدار ويتبدل التركيب الكوني لعالمنا فجأة. ولكن يكون أمامنا إنذار أمده ولو ثلاث دقائق. وبصورة فورية، سوف تتبدل، بشكل عنيف، طبيعة الجسيمات دون الذرية وتفاعلاتها؛ فالبروتونات، مثلاً، قد تتفكك مباشرة، وهي حالة تتبخر فيها المادة فجأة. وما يبقى، سيجد نفسه داخل فقاعة الخواء الحقيقي - حالة تختلف كثيراً عما نشاهده في هذه اللحظة. والاختلاف الأكثر أهمية يتعلق بالجاذبية. فقد اكتشف كولمان ودي لوتشيا أن طاقة الخواء الحقيقي وضغطه سوف يشكلان مجالاً للجاذبية قوياً جداً إلى درجة تنهار معها المنطقة التي تطوقها الفقاعة، حتى عندما يتوسع جدارها، في أقل من أجزاء من

مليون من الثانية. لا تدهور معتدل نحو انسحاق كبير في هذه المرة؛ وبدلاً من ذلك، فناء مفاجئ لكل شيء، عندما تنفجر الفقاعة داخلياً إلى شذوذ زماني مكاني. وباختصار، إنه انسحاق فوري. «هذا مثبط»، يعقب المؤلفان، في تصريح بارع لا يعبر عن كل الحقيقة، ويواصلان:

احتمال أننا نعيش في خواء زائف لا يدعو إلى البهجة أبداً بحيث يدفع المرء إلى التفكير فيه. فتضاؤل الخواء كارثة بيئية نهائية؛ ... بعد تضاؤل الخواء يصبح مستحيلاً ليس فقط الحياة كما نعرفها، بل أيضاً الكيمياء كما نعرفها. ولكن يمكن للمرء دائماً أن يستمد هدوءاً رواقياً من إمكانية أنه ربما، في مجرى الزمن، يبقى الخواء الجديد، إن لم تكن الحياة كما نعرفها، فعلى الأقل بعض البنى القادرة على معرفة البهجة. ولكن هذه الإمكانية مستبعدة اليوم.

أصبحت العقابيل المرعبة لتضاؤل الفراغ موضوعاً لنقاش واسع بين الفيزيائيين والفلكيين بعد نشر بحث كولمان ودي لوتشيا. وفي دراسة متابعة نُشِرَت في مجلة «Nature»، توصل الكوزمولوجي مايكل تيرنر والفيزيائي فرانك ويلكزك إلى الرؤيا التالية: «من وجهة نظر الفيزياء المجهرية، يمكن أن نتصور تماماً أن خواءنا شبه مستقر... من دون إنذار، يمكن لفقاعة خواء حقيقي أن تتنوى في مكان ما في الكون وتتحرك نحو الخارج بسرعة الضوء».

بعد ظهور بحث تيرنر و ويلكزك بفترة قصيرة، خرج إلينا بيت هَت ومارتن رِيس، يكتبان أيضاً في مجلة «Nature»، بشبح مرعب هو أن علماء فيزياء الجسيمات أنفسهم قد يقدحون، عن غير قصد، فقاعة خوائية تدمر الكون! وما يقلق هو أن الانفجار العالي الطاقة بالذات للجسيمات دون الذرية يمكن أن يوجِد ظروفاً - لحظية فقط، في ناحية صغيرة جداً من الفضاء - تعمل على تشجيع تضاؤل الخواء. وعندما يحدث التحول، حتى على نطاق مجهري، فإن الفقاعة المتشكلة حديثاً لن تتوقف عن الانتفاخ بسرعة إلى نسب فلكية. فهل يجب أن نفرض حظراً على الجيل التالي من مسارعات الجسيمات؟ رحب هَت و رِيس بهذا التطمين، وأشارا إلى أن الأشعة الكونية تحقق طاقة أعلى مما يمكن أن نولِّده في المسارعات الجزيئية، وأن هذه الأشعة تصطدم بسطح النوى في جو الأرض منذ بلايين السنين دون أن تقدح تضاؤلاً خوائياً. ومن ناحية أخرى، قد نتمكن،

مع إجراء تحسين في قدرة المسارعات، من إحداث اصطدامات أكثر شدة من أي من تلك التي تحدثها تأثيرات الأشعة الكونية على الأرض. ولكن المسألة الحقيقية ليست ما إذا كان يمكن أن تتكون الفقاعة على الأرض ولكن ما إذا كانت قد تكونت في مكان ما في الكون الذي يمكن رؤيته في وقت ما منذ الانفجار الكبير. وقد ذكر هَت و رِيس أنه في مناسبات نادرة جداً سيتعرض شعاعان كونيان إلى التصادم وجهاً لوجه، مما يحدث طاقة أعلى ببليون مرة من الطاقة الممكنة في المسارعات الموجودة. وهكذا، فإننا لن نحتاج إلى سلطة تنظيمية بعد ذلك.

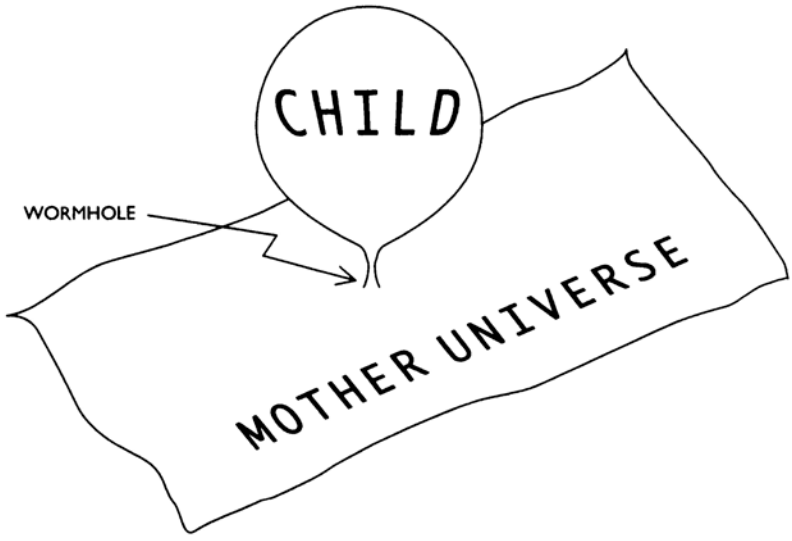
والمفارقة هي أن تشكُّل الفقاعة الخوائية - الظاهرة نفسها التي تهدد وجود الكون - يمكن أن يثبت، في إطار مختلف قليلاً، أنه الخلاص الوحيد المحتمل لسكانه. والطريقة الوحيدة الموثوقة للإفلات من موت الكون تكون بإنشاء كون جديد والهرب إليه. يمكن أن يبدو هذا وكأنه آخر كلمة في مضاربة خيالية، ولكن، كثيراً ما نوقشت «الأكوان الأطفال» في السنوات الأخيرة، والبرهان على وجودها لا يخلو من الجدية.

طرح هذا الموضوع أصلاً من قبل مجموعة من العلماء اليابانيين عام 1981. وكان هؤلاء قد درسوا نموذجاً رياضياً بسيطاً لسلوك فقاعة صغيرة لخواء زائف يحيط به خواء حقيقي - حالة على عكس الحالة التي ناقشناها تواً. والنبوءة هي أن الخواء الزائف سوف يتضخم بالطريقة التي وصفناها في الفصل الثالث، ويتوسع بسرعة إلى كون ضخم في انفجار كبير. في بادئ الأمر، يبدو أن تضخم فقاعة الفراغ الزائف لا بد وأن تدفع جدار الفقاعة إلى التوسع بحيث تكبر منطقة الخواء الزائف على حساب منطقة الخواء الحقيقي. ولكن هذا يناقض التوقع الذي يفيد بأن الخواء الحقيقي ذا الطاقة الأدنى هو الذي يجب أن يحل محل الخواء الزائف ذي الطاقة الأعلى وليس العكس.

ومن الغريب أن الناظر، من فراغ حقيقي إلى ناحية الفضاء الذي تشغله فقاعة الخواء الزائف، لا يرى تضخمها. وتبدو، في الواقع، أكثر شبهاً بثقب أسود. (في هذا تشبه الـ تارديس Tardis، وهي آلة توقيت الدكتور هُو، التي تبدو أكبر في الداخل مما هي في الخارج). فالناظر إلى الكون من داخل فقاعة الخواء الزائف سوف يراه ينتفخ إلى نسب هائلة، بينما تبدو الفقاعة مدمجة للناظر إليها من الخارج.

10- موت مفاجئ و ولادة جديدة

هناك طريقة واحدة لتصور هذه الحالة المميزة هي مقارنتها بملاءة من المطاط تتقرح عند نقطة ما وتنتفخ على شكل بالون (انظر الصورة 10-4). يشكل البالون نوعاً من كون طفل يتصل بالكون الأم بواسطة حبل سري، أو «ثقب دودي». يبدو حلقوم هذا الثقب، من الكون الأم، ثقباً أسود. هذا الشكل غير مستقر؛ فالثقب الأسود يتلاشى بسرعة عن طريق ظاهرة هوكينغ، ويختفي من الكون الأم بصورة كلية. ونتيجة لذلك، يتضيق الثقب الدودي، ويصبح الكون الطفل، الذي انفصل الآن من الكون الأم، كوناً جديداً ومستقلاً لحسابه الخاص. ويتطور الكون الطفل بعد تبرعمه من الأم بالطريقة نفسها التي بها نما كوننا: فترة قصيرة من التضخم تبعها التباطؤ المألوف للسرعة. يدل النموذج ضمناً على أن كوننا قد يكون نشأ بهذه الطريقة - كنتاج لكون آخر.



الصورة 10-4. فقاعة فراغ من الكون الأم تنتفخ لتشكل كوناً طفلاً، يتصل بالأم بواسطة ثقب دودي سري. من وجهة نظر الكون الأم، تظهر فوهة الثقب الدودي كأنها ثقب أسود. وعندما يتلاشى الثقب الأسود، فإن حلقوم الثقب الدودي يتضيق، فينفصل الكون الطفل، ليقود وجوداً مستقلاً ككون قائم بذاته.

قام آلان غُوث، الذي وضع نظرية التضخم، بالاشتراك مع زملائه بتقصي ما إذا كان السيناريو السابق يهيئ إمكانية غريبة لإنشاء كون جديد في المختبر. وعلى نقيض الحالة المروعة لتضاؤل الخواء الزائف إلى فقاعة خواء حقيقي، فإن تكوين فقاعة خواء زائف يحيط بها فراغ حقيقي لا يهدد وجود الكون. ومع أنه يمكن للاختبار فعلاً أن يقدح انفجاراً كبيراً، إلا أن الانفجار سيكون محدوداً كلياً داخل ثقب أسود صغير جداً، يتلاشى بسرعة. يكوِّن الكون الجديد فضاءه الخاص به، ولن يلتهم شيئاً من فضائنا.

مع أن الفكرة تبقى حدسية إلى حد كبير وتقوم برمتها على أساس تنظير رياضي، فإن بعض الدراسات ترى أن إنشاء كون جديد بهذه الطريقة قد يكون ممكناً عن طريق تركيز كميات كبيرة من الطاقة بطريقة مخططة بعناية. في المستقبل البعيد جداً، عندما يصبح كوننا غير صالح للسكنى أو يقترب من الانسحاق الكبير، فإن أحفادنا قد يقررون مغادرته إلى الأبد عن طريق المباشرة بعملية البرعمة، ثم الزحف عبر الثقب الدودي السري إلى الباب المجاور للكون قبل أن يتضيق - ذروة الهجرة. ما من أحد يحمل أية فكرة حول كيف، أو ما إذا كان، يمكن لهذه الكائنات الجريئة أن تحقق هذه المأثرة. فالرحلة عبر ثقب دودي ستكون، على الأقل، متعبة جداً، ما لم يكن الثقب الأسود الذي سيدخلون إليه واسعاً جداً.

إذا تجاوزنا هذه المسائل العملية، فإن احتمال وجود كون طفل بالذات يتيح إمكانية خلود حقيقي - ليس لأحفادنا فقط ولكن للأكوان أيضاً. وأكثر من التفكير بحياة الكون وموته، يجب أن نفكر، بدلاً من ذلك، بعائلة الأكوان التي تتكاثر إلى ما لا نهاية، وكل منها يَلِد أجيالاً جديدة من الأكوان، ربما في فيالقه. مع هذه الخصوبة الكونية، فإن حشد الأكوان - أو الميتافيرس Metaverse، كما يجب أن يدعى فعلاً - قد لا تكون له بداية أو نهاية. فكل كون لوحده ستكون له ولادة، وتطور، وموت بالطريقة التي وصفناها في الفصول السابقة، ولكن المجموعة ككل ستبقى إلى الأبد.

يطرح هذا السيناريو مسألة ما إذا كان إنشاء كوننا مسألة طبيعية (مشابه للولادة الطبيعية) أو نتيجة لمعالجة مدروسة (طفل أنبوب اختبار). ويمكن أن نتخيل أن

جماعة من الكائنات في الكون الأم متقدمة وغيرية بما يكفي ليس لتأمين طريق للنجاة في سبيل بقائهم وإنما لمجرد إدامة إمكانية وجود الحياة في مكان ما، مفترضين أن كونهم الخاص محكوم بالموت. وهذا ينفي الحاجة إلى معالجة الحواجز الهائلة التي تعترض أية محاولة لبناء ثقب دودي يمكن عبوره إلى كون طفل.

أما إلى أي مدى سيحمل الكون الطفل السمة الوراثية لأمه، فمسألة غير واضحة. فالفيزيائيون، حتى الآن، لا يدركون لماذا تحمل مختلف القوى في الطبيعة وجسيمات المادة الخواص التي هي عليها. فمن جهة، قد تكون هذه الخواص جزءاً من قوانين الطبيعة، صلحت مرة ولكل شيء في أي كون. ومن جهة أخرى، قد تكون بعض الخواص نتيجة لحوادث التطور. فعلى سبيل المثال، قد يكون هناك عدد من حالات خواء حقيقي، وكلها تحمل طاقة متماثلة أو تقريباً متماثلة. وقد يحدث، عندما يتلاشى الخواء الزائف في نهاية الطور التضخمي، أن يلتقط عشوائياً وببساطة واحدة من بين كثير من الحالات الخوائية المحتملة. وبقدر ما تكون فيزياء الكون معنية، فإن اختيار حالة الخواء سوف يملي كثيراً من خواص الجسيمات والقوى التي تعمل بينها، ويمكن أن تملي حتى عدد الأبعاد الحيِّزيّة. ولهذا، يمكن أن تكون خواص كون طفل مختلفة كلياً عن خواص أمه. وربما ستكون الحياة ممكنة فقط في عدد صغير من هذه الذرية، حيث تشبه الفيزياء فيها فيزياء كوننا إلى حد كبير. أو ربما يكون هناك نوع من مبدأ وراثي يضمن أن ترث الأكوان الأطفال بأمانة صفات أمهاتها الأكوان، باستثناء الطفرة الشاذة. يرى الفيزيائي لي سمولين أنه يمكن أن يكون هناك أيضاً نمطاً من التطور الداروينى يعمل بين الأكوان الذي يعمل مباشرة على تشجيع نشوء حياة ووعي. وما يثير الانتباه أيضاً هو احتمال أن تكون الأكوان نشأت عن طريق معالجة موجهة بالعقل في كون أم ومنحت بروية الخواص الضرورية لتوليد حياة ووعي.

أي من هذه الأفكار لا يرقى إلى أكثر من حدس جامح، مع ذلك، ما يزال موضوع الكوزمولوجيا علماً مبتدئاً. ولكن التأملات الخيالية التي درسناها آنفاً تفيد كترياق للتكهنات الكئيبة التي ظهرت في الفصول السابقة. فهي تلمح إلى إمكانية أنه حتى أحفادنا يجب أن يواجهوا يوماً الدقائق الثلاث الأخيرة، أي أن نوعاً من الكائنات الواعية سيكون دائماً موجوداً في مكان ما.