

من دراسة نظرية الانفجار العظيم

(8)

نظرية الانفجار العظيم 10-8

هل هي حدث فريد أم متكرر إلى ما لانهاية؟ ماذا قبل وماذا بعد البغ بانغ؟

صراع النسبية العامة وميكانيكا الكم الكوانتوم وما بعدهما، هل سنصل يوماً لنظرية كل شيء، وهل نعيش في كون متعدد؟ (النماذج المختلفة لأكوان متعددة) وهل نعيش في محاكاة حاسوبية، كون "ماتريكس"؟

د. جواد بشارة

أصل العالم:

الانفجار العظيم وما بعده

أدت التطورات العلمية في القرن الثاني عشر إلى تغيير مفهومنا عن أصولنا بشكل جذري. واليوم لدينا لوحة جدارية تاريخية هائلة، رائعة دائماً وأسرة إلى ما لا نهاية، تقودنا من حساء بدائي من الجسيمات الأولية إلى إنسان قادر على الذهاب إلى القمر وغزو الفضاء، ولكنه أيضاً قادر على تعريض كوكبه للخطر. لم يتم الكشف عن قصة أصولنا هذه من قبل على مدار مثل هذا الوقت الطويل. منذ حوالي أربعة عشر مليار سنة - ولا في مثل هذه المساحة الشاسعة. لم يكن هذا صحيحاً أبداً، لأن جميع العلوم، من الفيزياء الفلكية إلى الكيمياء، من الأنثروبولوجيا إلى علم الأحياء العصبية، من علم الأحياء المائية إلى الجيولوجيا، ومن الفيزياء إلى علم الأحياء، تعمل كلها وبلا كلل لتطوير معرفتنا العلمية عن الأصل. وتحديد. إن فك رموز هذه الملحمة العظيمة، لهذا السرد الموحد العظيم لجميع العلوم، قد عرف العديد من المغامرات، وطرق مسدودة لا حصر لها للبدء من جديد - حركات ذهاباً وإياباً التي تميز العلم - ، لكنها لم تكن مملة أبداً وكانت دائماً مليئة بالغضب والعاطفة والشعر.

لم يعد الكون أبدياً وغير قابل للتغيير كما اعتقد أرسطو. يتميز بعدم الثبات المستمر، من خلال التغييرات المستمرة. لقد اكتسب تاريخاً: له ماض وحاضر ومستقبل. من خلال هذا التطور المستمر، لطالما كان الكون مبدعاً وكان دائماً قادراً على إيجاد الحل الذي يسمح له بمواصلة صعوده باستمرار نحو التعقيد.

نعتقد الآن أنه ولد في انفجار رائع يسمى الانفجار العظيم، من حالة تتميز بدرجة حرارة مذهلة (10^{32} درجة مئوية)، كثافة لا يمكن تصورها (10^{96} ضعف كثافة الماء) وحجم صغير لا متناهي الصغر من 10^{-33} سم، أو 10 تريليون تريليونات أصغر من ذرة الهيدروجين. منذ ذلك الحين، نما بشكل كبير (الكون المرئي اليوم يبلغ نصف قطره 47 مليار سنة ضوئية)، وأصبح بارداً (درجة حرارة الفضاء بين المجرات تتجمد - 270 درجة مئوية) ومخففاً (متوسط كثافته أقل من ذرة هيدروجين واحدة لكل متر مكعب، أو مليارات المرات أقل كثافة من الماء). لقد وُلد مئات المليارات من المجرات، كل منها يحتوي على مئات المليارات من الشمس أو النجوم.

في إحدى هذه المجرات المسماة مجرة درب التبانة، بجانب نجم يسمى الشمس، على كوكب أزرق يسمى الأرض، دخل إنسان مصنوع من غبار النجوم، قادراً على التساؤل عن الكون الذي ولده وفهم جماله وانسجامه، ولكن أيضاً لتعريض كوكبه للخطر.

يمكن تقسيم قصة أصولنا إلى عدة مراحل. من فراغ مليء بالطاقة، خلق الكون الهريس الأولي للضوء والجسيمات الأولية للمادة. منذ الدقيقة الثالثة، عرف كيفية تجميع قوالب المادة هذه لتكوين النوى الأولى من ذرات الهيدروجين والهيليوم، وهي عناصر كيميائية تشكل 98% من كتلة النجوم والمجرات اليوم. ولكن بسبب تمييع الكون، فإن العناصر الثقيلة الضرورية لتصنيع التعقيد، ولاحقاً للحياة والوعي، لم يكن لديها وقت للتشكل. للهروب من العقم، اخترع الكون بعد ذلك النجوم والمجرات الأولى حول المليار سنة الأولى. المجرات، مجموعات من مئات المليارات من النجوم والغاز والغبار مرتبطة بالجاذبية، محاطة بهالات ضخمة مصنوعة من مادة سوداء أو مظلمة غريبة طبيعتها، في الوقت الحالي، غير معروفة تمامًا، هي أنظمة بيئية واسعة تسمح سحب غازات الهيدروجين والهيليوم من الانفجار العظيم للهروب من التبريد المستمر الناجم عن تمدد الكون والانهيال تحت تأثير الجاذبية لتشكيل النجوم.

سيلعب الأخير دورًا أساسيًا في التطور الكوني. فهذه النجوم، ومن خلال كيميائها النووية الرائعة، سوف تصنع العناصر الكيميائية الثقيلة الضرورية للحياة وإنقاذ الكون من العقم. المستعرات الأعظم أو السوبرنوفات، الشظايا المتفجرة للنجوم الضخمة، تزرع تربة المجرة بالعناصر الثقيلة التي تنتجها البوتقات النجمية، والتي ستنتج منها الأجيال القادمة من النجوم، والكواكب حولها. البعض منهم قادر على توفير بيئة قابلة لاحتضان الحياة – سطح صلب أرضية صخرية وترايبية، محيطات من المياه السائلة وجو وقائي – وهو الظرف الذي تحتاجه الحياة لكي تتطور.

قبل 4.55 مليار سنة (9.15 مليار سنة بعد الانفجار العظيم)، في مجرة درب التبانة، انهارت سحابة بين النجوم تحت تأثير جاذبيتها لتولد الشمس وحاشيتها ثمانية كواكب (بلوتون ليس كوكبًا حقيقيًا)، بعضها يبعد 26000 سنة ضوئية من مركز درب التبانة. وقبل حوالي 3.8 مليار سنة من عصرنا، على كوكب ثالث من الشمس، يسمى الأرض، وقع حدث غير عادي: أصبح الجماد حيًا وظهرت الحياة. اجتمعت غبار النجوم الجامدة معًا لتكوين جزيء حمض حلزوني مزدوج غريب يسمى DNA، والذي اكتشف كيفية التكاثر عن طريق الانقسام. إنه إذن الدخول إلى المشهد الحيوي، منذ حوالي 3.5 مليار سنة، للبكتيريا الأولى، خلية بسيطة بدون نواة محاطة بغشاء وسلف مشترك لجميع الكائنات الحية. يتبع كل تطور الكائنات الحية: اكتشاف الخلايا، قبل حوالي 8 مليارات سنة من عصرنا، يخلق هذا الاتحاد القوة، واندماجها في خلايا أكثر تعقيدًا. وحسب نظرية التطور لداروين، لعبت الطفرات الجينية والانتقاء الطبيعي دورًا في إنتاج التنوع غير العادي للأنواع التي تعيش على الأرض. تبعت النباتات الأولى متعددة الخلايا بعضها البعض، الأعشاب البحرية وعشب البحر والطحالب، منذ 600 أو 700 مليون سنة، وأول الحيوانات متعددة الخلايا منذ حوالي 580 مليون سنة. منذ حوالي 570 مليون سنة، كان هناك انفجار عضوي، "الانفجار الكمبري"، والذي أحدث تنوعًا رائعًا عرفته الحياة. ربما يرجع هذا الانفجار البيولوجي الكبير إلى إثراء الأكسجين في الغلاف الجوي للأرض بواسطة الطحالب الزرقاء والخضراء. أعطت الحياة العنان لإبداعه ورونقه، وظهرت وفرة من الأنواع الأكثر تنوعًا. في مشهد بيئي لا يزال يكاد يكون عذري، أعطته الحياة لقلبهم لتكاثر وتختلف الأشكال. الطبيعة مثل عازف الجاز: بمجرد إنشاء موضوع رئيسي - هنا إنشاء، في الكائنات الحية، آليات تسمح لها بإعادة إنتاج وتبادل الأوكسجين والغذاء والفضلات مع البيئة - المظهر الخارجي - تبرز بلا نهاية على هذا الموضوع لابتكار الحداثة.

تملأ الحيوانات المحيطات. ظهرت اللافقاريات أولاً. دخلت أسلاف الإسفنج وقناديل البحر وشقائق النعمان البحرية والشعاب المرجانية والعديد من الحيوانات البحرية الأخرى إلى المشهد. ثم اكتشفت الطبيعة مبدأ التجزئة، مما سمح لها بإعادة إنتاج جزء من الجسم في عدة نسخ متطابقة تقريبًا وتجميعها لتكوين كائن حي. أثار هذا الاكتشاف تجربة محمومة للأشكال البيولوجية، ثم نشأت ثلاثية الفصوص (انقرضت الآن) والديدان والحشرات بأجسام مجزأة. بعض هذه الحيوانات البحرية، مثل أجداد الرخويات، كان لها قشرة

صلبة لأول مرة. ثم جاء دور الفقاريات. قبل 500 مليون سنة، ظهرت الأسماك، وهي أول الفقاريات التي تم فيها تطبيق مبدأ التجزئة لجعل العمود الفقري يحمي الأنبوب العصبي الهش ويوزع الإشارات بين الدماغ والجسم. معظم الحيوانات اليوم - بما في ذلك نحن - تتبع أسلافها إلى الكائنات الحية منذ ذلك الوقت. قبل 400 مليون سنة، شرعت الحياة البحرية في غزو الأرض. جعلت طبقة الأوزون المشكلة حديثاً الحياة ممكنة الآن على مساحات شاسعة من الحجر والتربة. تركت بعض الطحالب البحرية (الخضراء) الأمواج اللطيفة لمواجهة قسوة الأرض الجافة. لماذا؟! على الأرجح بسبب انقطاع بعض المسطحات المائية عن المحيطات وجفافها؛ كان على هذه النباتات، البحرية في الأصل، التكيف للبقاء على قيد الحياة. من خلال التفاعل بين الطفرات الجينية والانتقاء الطبيعي، اخترعوا أوعية تشبه الأوعية الدموية عند الإنسان، وطوروا قنوات في سيقانهم تسمح للماء والمعادن في التربة بالانتقال من الجذور إلى أجزاء أخرى من النبات، على العكس من ذلك، إلى منتجات التمثيل الضوئي التي ينتجها النبات النازل نحو الجذور.

انتشرت الجيوش الخضراء التي خرجت من المياه عبر القارات. كانت الأرض مغطاة بالمستنقعات الاستوائية التي كانت تؤوي النباتات المورقة. نمت بعض النباتات في الحجم، واكتسبت جذعاً قوياً، وتحولت إلى أشجار، وأحياناً يصل ارتفاعها إلى عشرة أمتار وقطرها حوالي متر. يأتي الفحم والنفط اللذان يمدنا احتياجاتنا من الطاقة اليوم من البقايا الأحفورية للنباتات في ذلك الوقت. ولأن هذه الأحافير غنية بالكربون، فإن العصر الجيولوجي الذي شهد هذا الفجور في الغطاء النباتي، والذي حدث منذ حوالي 360 إلى 286 مليون سنة، يسمى العصر الكربوني.

من خلال لعبة الطفرات والانتقاء الطبيعي، استمرت الطبيعة في تجربة أشكال وألوان جديدة للنباتات، وخلق أيضاً روائح مسكرة تجذب الحشرات والطيور والخفافيش والمشاركين الآخرين في لعبة التلقيح الرائعة. قبل حوالي 100 مليون سنة، كانت أزهار، ولمسات لونية لا حصر لها أضاعت القماش الموحد للمروج الخضراء والغابات البدائية. سرعان ما تحولت أزهار معينة إلى ثمار، وأحفادها - البرتقال والتفاح والعنب والمكسرات الأخرى - هي متعة ذائقتنا اليوم.

ترافق الغزو النباتي للأرض أيضاً مع غزو حيواني. جاءت البكتيريا، وهي الفطريات والحيوانات الأولى، لتعيش في الأرض. للبقاء على قيد الحياة، كان على الحيوانات أن تتكيف مرة أخرى وابتكار استراتيجيات بيولوجية جديدة لمقاومة ندرة المياه، وتنفس الأكسجين، والانتقال على اليابسة والتكاثر خارج الماء. وهكذا، عن طريق الصدفة، الطفرات الجينية، منذ حوالي 100 مليون سنة، أصبحت بعض الأسماك برمائية قادرة على العيش في الماء وعلى الأرض الجافة. تحولت زعانفهم إلى أرجل واكتسبوا رئة بدائية سمحت لهم بالتنفس، مع الاحتفاظ بالقدرة على استخدام الأوكسجين المذاب في دمائهم. ولد أسلاف الضفادع والضفادع اليوم.

تكاثر أسلاف السحالي والثعابين والسلاحف، لكن أشهر الزواحف في ذلك الوقت كانت بلا شك الديناصورات. ظهرت هذه المخلوقات العملاقة ذات المظهر المخيف لأول مرة منذ حوالي 245 مليون سنة وسيطرت على الحياة على الأرض خلال العصور الترياسية والجوراسية والطباشيرية، لفترة أطول من أي مجموعة أخرى في العالم كما نخبرنا تاريخ الحياة. اختفت الديناصورات فجأة منذ 65 مليون سنة، قرب نهاية العصر الطباشيري، في مذبحه كبيرة قضت أيضاً على ثلاثة أرباع أنواع الحيوانات (بما في ذلك الأمونيت مع والد الصدفة الحلزونية الرائعة للحبار الحالي) والخضروات. يُعتقد أن سبب هذه الكارثة هو اصطدام كويكب ضخم بالأرض.

كان الخروج من مرحلة الديناصورات حرقاً هدياً من السماء لأسلافنا من الثدييات. تتغذى على الحبوب المدفونة تحت الأرض والمكسرات، نجت بطريقة ما من الدفن العظيم. بعد التخلص من مفترساتهم

الرئيسية، تمكنت من ملء المنافذ البيئية التي تركتها الديناصورات فارغة، وبدأت في التكاثر والتفرع إلى العديد من العائلات. في غضون بضعة ملايين من السنين (أقل من 0.1% من عمر الأرض) ظهرت القطط والكلاب والزرافات والغزلان والأسود والفيلة الأخرى. لكن قبل كل شيء، دخلت عائلة القرد، الأمر الذي كان سيؤدي، قبل 6 ملايين سنة تقريباً، إلى ظهور الإنسان العاقل PHomo sapiens.

ثم تأتي تلك المرحلة الأساسية في تاريخ التطور الكوني وهي تطور الإنسان وظهور الوعي: أول أسلاف الإنسان يمشي على الأرض منذ حوالي 3.5 مليون سنة، اختراع الأداة الأولى منذ 2.5 مليون سنة، ظهور الفكر الانعكاسي والرمزي في إفريقيا مع الإنسان العاقل منذ حوالي 200000 سنة، نزوح البشر الأوائل من إفريقيا إلى الأجزاء الأخرى من العالم قبل 100000 عام، الرسوم الصخرية لكهف شوفيه منذ حوالي 30 ألف عام، اختراع الزراعة قبل 10000 عام، اختراع الكتابة وولادة الحضارة قبل حوالي 3000 عام، اكتشاف المضادات الحيوية، اختراع السيارة، الطائرة، الغواصة، الهاتف، الفونوغراف، الكمبيوتر، الفاكس والإنترنت وغزو الفضاء

على مدى المائتي عام الماضية:

تسارعت وتيرة قصة الحياة بشكل كبير نحو النهاية. يستمر التطور مثل سمفونية بوليرو موريس رافيل. يبدأ ببطء وببطء مع الكائنات وحيدة الخلية، بعد سلسلة طويلة من الاختلافات الصغيرة غير المحسوسة تقريباً حول نفس الموضوع والتي تستمر في العودة لتطاردنا. تتسارع وتيرة الإيقاع أكثر فأكثر بمرور الوقت، كما أن انفجار أشكال الأحياء في العصر الكمبري يشبه مجموعة متنوعة من الآلات التي تدخل تدريجياً سمفونية رافيل. لكن وحدة الحياة حاضرة دائماً، مثل الموضوع الأساسي لبوليرو الذي يُسمع باستمرار. حتى الصعود والتأليه، عندما تعزف جميع الآلات معاً في مجموعة من النوتات الموسيقية، مثل معجزة ظهور الفكر والوعي.

هذا السرد الموحد العظيم لجميع العلوم ليس فقط رائعاً. كما أنه سيساعد في جمع الرجال ذوي النوايا الحسنة حول العالم إذا أمكن توفيره لهم. مع العلم أننا جميعاً مصنوعون من غبار النجوم، وأنا نشارك نفس التاريخ الكوني مع أسود السافانا وخشخاش الحقول، وأنا جميعاً مرتبطون عبر المكان والزمان، سيزيد من إحساسنا بالاعتماد المتبادل.

في المقابل، فإن الوعي بالمنع من شأنه أن يضخم فينا الشعور بالشفقة، لأننا كنا ندرك أن الجدار الذي أقامته أذهاننا بين "أنا" و "الأخرين" وهمي، وأن سعادة كل فرد. منا يعتمد على الآخرين.

إن المنظور الكوني والكوكبي الذي تقدمه لنا هذه اللوحة الجدارية الرائعة التي أعيد بناؤها يؤكد أيضاً على ضعف كوكبنا وعزلتنا بين النجوم. يساعدنا ذلك على إدراك أن القضايا البيئية التي تهدد ملاذنا في اتساع الكون تتجاوز حواجز العرق والثقافة والدين. السموم الصناعية والنفايات المشعة والغازات المسؤولة عن ظاهرة الاحتباس الحراري لا تعرف الحدود الوطنية. إن نشر هذا الجواهر الرائع للمعرفة العامة من شأنه أن يؤدي إلى عولمة، ليست عدوانية لشعب قوي اقتصادياً وعسكرياً يستغل الشعوب الأخرى الأقل حظاً، ولكن المسالمة.

العولمة الاقتصادية، التي جعلت العالم كله مترابطاً من خلال شبكة اتصالات أكثر كفاءة، يجب أن تفضل عولمة المعرفة العلمية. ستتبع هذه العولمة السلمية للرجال الفضوليين من جميع أنحاء العالم أن يتشاركوا في أفق مشترك، وستشكل رابطاً وحواراً بين الرجال من مختلف الآفاق والثقافات المختلفة. من شأنه أن ينمي فينا الشعور بالمسؤولية العالمية ويشجعنا على توحيد جهودنا لحل مشاكل الفقر والمجاعة والمرض وجميع المصائب الأخرى التي تهدد البشرية. سيؤدي إلى إنسانية عالمية من شأنها أن تعزز تقدم السلام في العالم. لم يتوقف العلم عن التقدم والتطور والاتقان للوصول إلى حقيقة الكون.

يحاول عدد من علماء الرياضيات إثبات أن الكون واع عبر دينيس هادزوفيتش في 30 أبريل 2020 قائلاً: زعم فريق من علماء الرياضيات والفيزياء الألمان أن الكون بأكمله يتمتع بالوعي، وفقاً لمقال نشرته مجلة نيو ساينتست في 29 أبريل. توصل الباحثون إلى هذا الاستنتاج المذهل بعد تطبيق نموذج نظرية المعلومات المتكاملة، الذي يحاول شرح ماهية الوعي ويؤكد أن الكائنات غير الحية، مثل الآلات أو الجسيمات الذرية، يتم توفيرها أيضاً باستخدام الرياضيات، يأمل الباحثون أن يكونوا قادرين على التنبؤ بمدى وعي نظام معين. هذا ما يسمونه "الكفاءة اللاعقلانية للرياضيات"، ويمكن أن تكون "بداية ثورة علمية" حسب يوهانس كلاينر، عالم رياضيات في مركز الفلسفة الرياضياتية في ميونيخ. تستند نظرية المعلومات المتكاملة على قيمة تسمى Φ يمثل هذا معدل الترابط في العقدة، على سبيل المثال الوصلات العصبية في الدماغ، أو الوصلات بين الإلكترونات والكواركات في الذرة. تمثل هذه القيمة مستوى وعي العقدة المدروسة. تتمتع القشرة الدماغية بقيمة عالية من الوعي لأنها تحتوي على تركيز كثيف جداً من الاتصالات العصبية. لكن حساب فاي معقد للغاية. يشرح العلماء أن حساب قيمة ϕ للدماغ البشري سيستغرق وقتاً أطول من ذلك منذ خلق الكون. لهذا السبب نشر باحثون ألمان دراسة في فبراير تحاول تبسيط هذه العملية. هذه النظرية بعيدة كل البعد عن إقناع المجتمع العلمي ككل، من ناحية بسبب تعقيدها ولكن أيضاً وقبل كل شيء بسبب الآثار المترتبة على الكون حيث يكون الوعي في كل مكان. ومع ذلك، نظراً لصعوبة إثبات ذلك أو دحضه، فقد ينتهي الأمر بعلماء الرياضيات في ميونيخ بالنجاح في ثورتهم العلمية.

المصدر: نيو ساينتست