الكون الغامض واحتمالات المستقبل

The Mysterious Universe and Future Possibilities

دكتور/ صلاح عثمان (أستاذ المنطق وفلسفة العلم – رئيس قسم الفلسفة – كلية الآداب – جامعة المنوفية – جمهورية مصر العربية)

Salah Osman

(Menoufia University, Egypt)

salah.mohamed@art.menofia.edu.eg

DOI: 10.13140/RG.2.2.21868.44166

مقال منشور بموقع أكاديمية بالعقل نبدأ، القاهرة، بتاريخ ٦ يناير ٢٠٢٣

With Mind We Start, 2023, January 6.

حتى وقت قريب لم يكن بمقدور علماء الفلك تحديد الأرقام التي يمكن بها قياس حجم الكون؛ فما شمسنا سوى واحدة من مئات المليارات من النجوم التي تحفل بها مجرة درب التبانة Milky Way، وما مجرة درب التبانة بدورها سوى واحدة من مئات المليارات من المجرات المتناثرة في أرجاء الفضاء الكوني إلى حدود ما تدركه أجهزة الرصد المُتاحة لنا. أما الفجوات بين النجوم فشاسعة للغاية، حتى إن علماء الفلك يقيسونها بالسنوات الضوئية. والسنة الضوئية ببساطة هي المسافة التي ينتقل بها شعاع الضوء في الفراغ في سنة واحدة؛ ومن المهم التشديد على الفراغ لأن الضوء يتباطأ أثناء مروره عبر أي نوع من أنواع المادة (ففي الماء مثلاً تتباطأ سرعة الضوء بنحو خمسة وعشرين بالمائة)، ومعظم الكون في الحقيقة فراغٌ شبه مثالي، لذا يمكن للفلكيين عمومًا افتراض أن الضوء يتحرك بسرعته القصوى، ما يعني أن الضوء يسافر بسرعة قدرها ٢٩٩،٧٩٢،٤٥٨ مترًا في الثانية، وبضرب هذا الرقم في عدد الثواني في السنة: ٣١،٥٥٧،٦٠٠، نحصل على الإجابة: السنة الضوئية الواحدة هي ٩،٤٦٠،٧٣٠،٤٧٣،٠٠٠ كيلومتر، أي بالتقريب حوالي عشرة تريليونات كيلومتر. ونظرًا لأن الضوء يتحرك بهذه السرعة المحدودة، فإن كل ما تشاهده قد عفا عليه الزمن، نظرتك للعالم هي في الواقع صورة لما بدت عليه الأمور في اللحظة التي بدأ فيها ضوؤها في السفر نحوك!

على نحوٍ تمثيلي أقرب، يبعد القمر عن الأرض حوالي ثانية ضوئية واحدة؛ وتبعد الشمس عن الأرض أكثر من ثماني دقائق ضوئية بقليل؛ ويبلغ عرض مجرة درب التبانة حوالي مائة ألف سنة ضوئية؛ وتقع مجرد أندروميدا Andromeda – الجارة الأقرب لمجرة درب التبانة – على بعد

٢,٥ مليون ستة ضوئية، فيما تقع أبعد المجرات التي صورها تلسكوب الفضاء «هابل» على بُعد يزيد عن عشرة مليارات سنة ضوئية! كيف يمكن إذن النظر إلى الكون ككل في ضوء مقولة اللاتناهي؟

لقد افترض «إسحق نيوتن» Isaac Newton (١٦٤٣ – ١٧٢٧) وفقًا لقانونه العام في الجاذبية أن الكون سطح مستو له ما يشبه المركز. وحول هذا المركز ترتفع كثافة المادة لتبلغ اقصى مقدار لها، ثم تأخذ في التناقص تدريجيا كلما ابتعدنا، إلى أن تتلاشى تمامًا بعد أبعاد شاسعة ليتلوها فراغٌ لا نهائي. ومعنى هذا أن الكون المادي ما هو إلا جزيرة منتهية في محيط لا متناهي من الفضاء، وأن الضوء الصادر عن النجوم لابد وأن يخرج باستمرار إلى الفضاء اللامتناهي دون رجعة، وكذلك بعض المجرات، الأمر الذي يحمل تأكيدًا بالفناء التدريجي والمنتظم للمادة الكونية.

مثل هذا التصور لا يتفق في الحقيقة ونتائج الملاحظات والبحوث الفلكية الحديثة، تلك التي تؤكد أن الكون «مُوحد الخواص» في كل الاتجاهات؛ بمعنى أن المادة موزعة توزيعًا متسقًا في كافة أرجاء الكون، فلا أفضلية لجهةٍ دون أخرى من حيث كثافة المادة. حقًا إن كل المجرات – فيما عدا المجرات التي تجاورنا مباشرة، والتي تؤلف ما يسمى بالجماعة المحلية من المجرات – تكشف عن زحزحات حمراء في أطيافها، مما قد يوحي بأن ثمة مركز كوني تتراجع عنه المجرات، إلا أن هذا التفسير أبعد ما يكون عن الترجيح، إذ أن التمدد الملحوظ للكون يتبدى على أنه متماثل تمامًا، بحيث أنك لو قمت بالملاحظة من أية مجرة، فسوف تشاهد الصورة العامة ذاتها، أي ستبدو كل المجرات وكأنها تتراجع عنك بالذات. ومن المعروف أن ظاهرة الزحزحة الحمراء هي ظاهرة زيادة طول الموجة الكهرومغناطيسية القادمة إلينا من أحد الأجرام السماوية نتيجة سرعة ابتعاده عنا، ومثال ذلك: لو أن نجَمً يتزايد ابتعاده عن كوكب الأرض بسبب تحركه بعيدًا عنا، وكان الضوء الصادر من هذا النجم هو الضوء الأصفر مثلاً، فإن هذا الضوء نتيجة تزايد حركة ابتعاد النجم ينزاح في اتجاه اللون الأحمر.

ليس هناك إذن مركز وحيد للكون، أو «حافة» قابلة للتمييز. ولو كان هناك مركز وحافة، فلابد وأن نتوقع رؤية تركيز للمادة في اتجاه واحد (صوب المركز)، وترقيقًا للمادة في الاتجاه الآخر (أي صوب الحافة)؛ فهل يعنى ذلك أن الكون أو «متصل الزمان – مكان» لامتناهٍ في الامتداد؟

يجيب «آلبرت آينشتين» Albert Einstein (١٨٧٩ – ١٩٥٥) عن هذا التساؤل بعبارة موجزة فيقول: «الكون متناه، لكنه غير محدود» Finite but unbounded. وأبسط تفسير لهذه العبارة أن نتصور الكون، لا كسطحٍ مستوٍ كما رأى «نيوتن»، وإنما كسطحٍ كُروي مُقفل؛ فلو أنك واصلت السير في فضاء «آينشتين» باتجاهٍ واحد فلن تخرج إلى اللانهاية، بل ستعود إلى نقطة البداية،

وستكون حينئذ قد دُرت حول الكون دون أن تصل إلى حافة، فليس للكون حواف أو حدود، لكنه مع ذلك منتاه كسطح الكرة. ولو أننا مثلنا للمجرات بنقاطٍ مُلونة على سطح بالون من المطاط، فإن كل مجرة سوف ترى الصورة العامة ذاتها للكون؛ ليس الكون ما بداخل البالون أو خارجه، وإنما هو سطحه؛ ولو أننا نفخنا البالون فاتسع، فإن الانفصال بين المجرات سيزداد بطريقة متماثلة، إذ تتحرك كل مجرة مبتعدةً عن الأخرى، لكن أيًا منها لا تستطيع الزعم بأنها مركز هذا التوسع، لأن ما يتسع أو يتمدد هو «متصل الزمان – مكان» ذاته، أو بعبارة أدق هي «الطبقة التحتية» Sub-stratum الحاملة للمادة الكونية.

بهذا التفسير تخلص «آينشتين» من مقولة اللاتناهي بكل ما تحمله من صعوبات علمية وفلسفية، وبات من اليسير أن ندرك بدايةً محددة لمتصل الزمان – مكان؛ فإذا كان الكون الكروي المقفل آخذًا على ما يبدو في التوسع، فمن المعقول إذن أن نفترض أن كل المجرات كانت في وقتٍ ما من الماضي متلاصقة ببعضها البعض. وإذا تتبعنا الأمر إلى أبعد من ذلك، فلابد وأن مادة الكون بأكملها كانت مُركزة في كرةٍ نارية شديدة الحرارة من المادة والإشعاع، وفى لحظة ما، واجهت هذه الكرة انفجارًا هائلاً Big Bang كان هو البداية لمتصل الزمان – مكان. ولا جدوى من التساؤل عما حدث قبل الانفجار الهائل، لأنه يبدو أن الزمان والمكان بالمعنى الذي نستخدم به هذين المصطلحين لم يكونا موجودين ببساطة قبل هذه اللحظة. ويحظى هذا الفرض المُفسِر لنشأة الكون، والمعروف بنظرية الانفجار العظيم، بقبولٍ واسع النطاق بين معظم الفيزيائيين والفلكيين في عصرنا الحاضر. وكان الفيزيائي الروسي – الأمريكي «جورج جاموف» George Gamow (١٩٠٤ – ١٩٦٨)) هو أول من صاغ هذا الفرض صياغةً واضحة سنة ١٩٤٨، لكنه ظل مفتقرًا إلى الدليل التجريبي حتى سنة ١٩٦٥، حين التقط الفيزيائيان الأمريكيان «أرنو بنزياس» Arno Penzias (من مواليد سنة ١٩٣٣) و«روبرت ويلسون» Robert Wilson (١٩٣٦ – ٢٠٠٠) بمحض الصدفة، وباستخدام جهاز ضخم لالتقاط الموجات القصيرة، شعاعًا ضعيفًا منبعثًا من الفضاء. وحيث أن هذا الإشعاع لم يكن أشد كثافة في اتجاه الشمس، أو في اتجاه مجرة درب التبانة، فقد استنتجا أنه يمثل بقية من الإشعاع الأصلي الناجم عن الانفجار العظيم. وبهذا الدليل القائم على المعاينة، ثبت فرض «جاموف» بشأن نشأة الكون.

أما عن المستقبل، فتتنازعه عدة افتراضات؛ نذكر منها أولا الافتراض القائل بـ «تذبذب الكون» Oscillating Universe؛ فلو أن في الكون مادة كافية، فربما تؤدي القوة الجاذبة المجتمعة للمادة إلى إيقاف التوسع، ثم ارتداده في نهاية المطاف، بحيث ينتج عن ذلك انهيارٌ لكل المادة الموجودة بالكون، فيما قد يصح أن نُطلق عليه اسم «الانكماش العظيم» Big Contraction. ويوحى هذا الفرض بأن انفجارًا عظيمًا آخر سوف يعقب عملية الانهيار، وأن الكون ربما ظل يتذبذب على هذا النحو بين «انفجارٍ» و«انكماش» إلى الأبد، مما يذكرنا بنظرية الفيلسوف

الألماني «فريدريك نيتشـــه» Friedrich Nietzsche (١٨٤٤ – ١٩٠٠) في التكرار الأبدي Eternal recurrence والزمـان المغلق، ومؤداهـا أن الزمـان ليس إلا دائرة مغلقـة تتكرر عليهـا الحوادث دائمًا أبدًا.

على أنه إذا كانت المادة الكونية غير كافية – وهذا افتراضٌ آخر – فسـوف يسـتمر التوسـع إذن دون توقف! وهنا قد يبلغ الكون نهايته في «الانســـحاق العظيم» Big Crush كما بدأ بالانفجار العظيم. ووفقًا للشـــواهد الفلكية الحديثة يبدو أن الخيار الثاني هو الأقوى، حيث أعلن علماء الفلك الأمريكيـــــــــون في مطلع سنة ١٩٩٦، أن صور النجوم المنفجرة التي التقطها التليسكوب الفضـائي «هابل» تشير إلى أن الكون قد بدأ يتعرض لبطء في معدل نموه عن طريق التمدد، فيما يمكن أن يكون مؤشرًا على بداية انهياره في عملية الانسحاق العظيم، مع التأكيد في الوقت ذاته أن هذه المرحلة لن تأتي قبل عشرات المليارات من السنين.

ثمة افتراض ثالث، نذكره فقط لقيمته التاريخية، حيث أدى اكتشـاف «بنزياس» و«ويلسـون» لبقايا الإشـعاع الكوني الناجم عن الانفجار العظيم إلى اسـتبعاده بشـكلٍ قاطع من قائمة الفروض القابلة للتحقق. ويقضـي هذا الافتراض المعروف بنظرية الحالة المسـتقرة للكون Steady – State theory، بأنـه لما كانت تطورات الفيزياء النووية تنبؤنا بأن كل العناصـــر الثقيلة في الكون قد تكونت أصـــلا نتيجة لتحول الهيدروجين داخل النجوم، فلابد إذن من أن الكون كله تقريبًا كان مركبًا في البداية من الهيدروجين، وأن هذا العنصر قد تولد، وسوف يظل يتولد تلقائيًا دون توقف، ليبقى الكون مسـتقرًا إلى مالا نهاية. بعبارة أخرى، تقضـي هذه النظرية بأن الكون يتوسـع دائمًا ولكنه يحافظ على متوسـط كثافة ثابت، حيث يتم توليد المادة باسـتمرار لتشـكيل نجوم ومجرات جديدة بالمعدل ذاته الذي تصبح فيه النجوم القديمة غير قابلة للرصد نتيجة لزيادة مسافتها وسرعة ابتعادها. وليس للحالة المستقرة بداية أو نهاية في الزمن، ومن أية نقطة بداخلها تبدو النظرة على المقياس الكبير (أي متوسط كثافة المجرات وترتيبها) هي ذاتها.

أخيرًا، ومهما يكن من أمر، يبدو من الأفضـل، بل ومن الأبسـط، أن نُقر أولاً وأخيرًا بسـلطان الإرادة الإلهية، وبقدرة الله اللامحدودة على الخلق والإفناء وقتما شـــاء، وكيفما أراد. وإلى هذه النتيجـة ينتهـى الرياضي والفلكي الإنجليزي «إدوارد ميلن» Edward Milne (١٨٩٦ – ١٩٥٠) بعد طول تمعـن في الكون المتمـدد، فكتب يقول: «أما العلة الأولى للكون في سباق التمدد فأمر إضافتها متروك للقارئ، ولكن الصورة التي لدينا لا تكتمل بغير الله».

***

- **توثيق المقال بنظام APA:**

عثمان، صـلاح (٦ يناير ٢٠٢٣). «الكون الغامض واحتملات المسـتقبل». أكاديمية بالعقل نبدأ، القاهرة. تم الاسترداد بتاريخ ٤ أبريل ٢٠٢٣ من:

https://mashroo3na.com/إصدارات/مقالات/توسع-الكون/

APA Citation:

Osman, S. (عثمان، ص) (2023, January 6). The Mysterious Universe and Future Possibilities (الكون الغامض واحتمالات المستقبل). Retrieved April 4, 2023, from https://mashroo3na.com/إصدارات/مقالات/توسع-الكون/

***