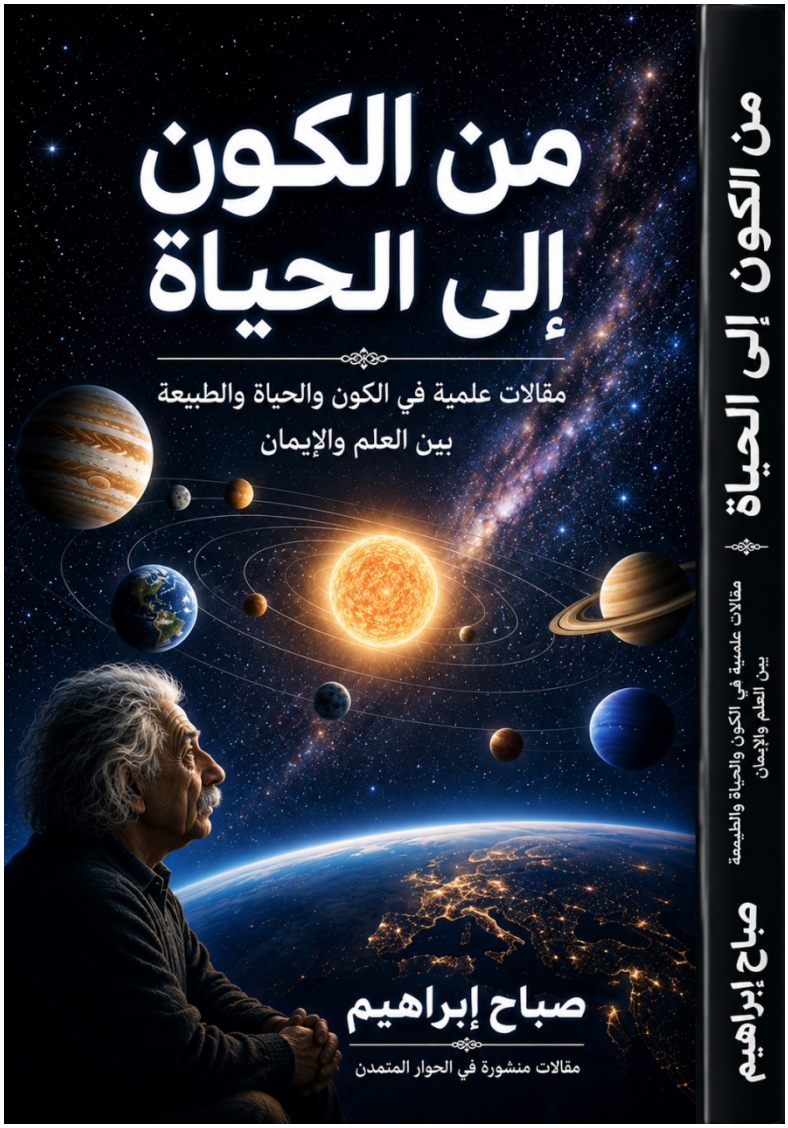
من الكون إلى الحياة
مقالات علمية في الكون والحياة والطبيعة
بين العلم والإيمان
صباح إبراهيم
مقالات منشورة في الحوار المتمدن
من الكون إلى الحياة
مقالات علمية في الكون والحياة والطبيعة
بين العلم والإيمان
صباح إبراهيم

من الكون إلى الحياة

مختارات من

المقالات العلمية المنشورة للكاتب

في موقع الحوار المتمدن

بقلم

المهندس

صباح يوسف إبراهيم

الطبعة الأولى

أيلول 2026

المقدمة

هذا الكتاب مجموعة من المقالات العلمية والفكرية التي نشرتها خلال سنوات مختلفة في صحيفة الحوار المتمدن، وقد اخترت منها مجموعة تتناول موضوعات شغلت اهتمامي طويلًا، وفي مقدمتها الكون ونشأته، والأرض والحياة، والعناصر الكيميائية، والنجوم والكواكب والأقمار، والزمان والمكان، وبعض النظريات والأفكار التي طرحها كبار علماء الفيزياء والفلك، إضافة إلى موضوعات تتعلق بالطبيعة والبيئة ومستقبل كوكب الأرض.

لم يكن اهتمامي بهذه الموضوعات وليد دراسة أكاديمية متخصصة في علم الفلك أو الفيزياء النظرية، وإنما جاء من شغف قديم بالعلم والمعرفة، ورغبة في فهم هذا الكون الهائل الذي نعيش فيه، والتأمل في أسراره وقوانينه ودقة تكوينه. وكلما قرأت عن النجوم والمجرات والذرات والعناصر الكيميائية والحياة والإنسان، ازداد إعجابي بعظمة هذا الكون وتعقيد بنائه ودقة القوانين التي تحكمه.

وفي الوقت نفسه، لم أجد في اهتمامي بالعلم تعارضًا مع إيماني بالله، بل وجدت أن المعرفة العلمية تفتح أمام الإنسان أبوابًا واسعة للتأمل في الخلق. فالعلم يبحث في كيفية حدوث الظواهر، ويكشف لنا القوانين التي تحكم الطبيعة، أما الإيمان فيقودنا إلى السؤال الأعمق: من أوجد هذا الكون، ومن أوجد مادته وطاقته، ومن وضع القوانين التي تحكمه بهذه الدقة؟

ومن هنا جاءت الفكرة الأساسية التي تتكرر في عدد من مقالات هذا الكتاب :هل يمكن أن يكون هذا الكون بكل ما فيه من نظام ودقة وتعقيد قد نشأ بلا سبب، أم أن وراء وجوده خالقًا عليمًا حكيمًا؟

إنني أؤمن بأن العلم والإيمان ليسا بالضرورة طريقين متعارضين. فكل اكتشاف علمي جديد عن الكون، من أصغر الجسيمات إلى أوسع المجرات، يزيد معرفتنا بعظمة الخلق، ويمنح المؤمن مجالًا أوسع للتأمل في قدرة الخالق. ولذلك حاولت في هذه المقالات أن أمزج بين ما قرأته من العلوم الحديثة وبين رؤيتي الإيمانية، وأن أطرح الأسئلة التي أراها جديرة بالتأمل والنقاش.

تناولت في بعض المقالات بداية الكون والانفجار العظيم، وكيف بدأت رحلة تكوّن المادة والطاقة والعناصر والنجوم والمجرات، ثم انتقلت إلى العناصر الكيميائية التي صنعتها النجوم وأصبحت جزءًا من تكوين الأرض والكائنات الحية. وتناولت كذلك الأرض والقمر والشمس، ودور الظروف الكونية والجيولوجية والمناخية في تهيئة البيئة التي ظهرت فيها الحياة.

كما خصصت مقالات للحديث عن الحياة والخلية والإنسان، وعن التعقيد والتخصص الموجودين في الكائنات الحية، وعن العلاقة بين قوانين الطبيعة وظهور الحياة. وتطرقت إلى نظرية التطور وبعض الاعتراضات التي أثيرت حولها، وإلى فكرة التصميم الذكي

والضبط الدقيق للكون، وهي موضوعات أثارت وما زالت تثير نقاشًا واسعًا بين العلماء والفلاسفة والمؤمنين وغير المؤمنين.

وكان للفيزياء نصيب مهم من هذه المقالات، فكتبت عن ألبرت أينشتاين والنسبية والزمان والمكان، وعن العلاقة بين المادة والطاقة، كما تناولت أفكار ستيفن هوكينغ حول نشأة الكون وموقفه من فكرة الخالق، وناقشتها من وجهة نظري العلمية والإيمانية.

ولم يقتصر الكتاب على الكون والحياة، بل تناولت فيه أيضًا بعض الظواهر الأرضية والبيئية، مثل القمر وتأثيره في الأرض، والاحتباس الحراري، وتلوث البيئة، والغابات والهواء، إضافة إلى بعض الألغاز والظواهر الجيولوجية التي أثارت فضولي ودعتني إلى التساؤل والبحث.

وقد حرصت في هذه المجموعة على الاحتفاظ بروح المقالات كما نشرتها أصلًا في الحوار المتمدن، لأن الغاية من جمعها في هذا الكتاب ليست كتابة نصوص جديدة، وإنما إعادة تقديم تلك المقالات للقارئ في كتاب واحد، لتبقى شاهدًا على رحلة فكرية وعلمية امتدت سنوات، وعلى اهتمامي المستمر بالعلم والكون والطبيعة والحياة.

وأنا أدرك أن بعض الأفكار الواردة في هذه المقالات قد تكون موضع نقاش أو اختلاف بين العلماء والباحثين، وأن العلم نفسه يتطور باستمرار، وقد تتغير بعض التفسيرات والنظريات مع ظهور اكتشافات جديدة. لذلك لا أقدم هذا الكتاب باعتباره مرجعًا علميًا متخصصًا، وإنما باعتباره قراءة شخصية في قضايا علمية وفلسفية، ممزوجة بإيمان المؤلف بالله الخالق.

إن أعظم ما يدفعني إلى الكتابة هو ذلك السؤال الذي ظل يرافق الإنسان منذ أقدم العصور:

كيف وُجد هذا الكون؟ وكيف ظهرت الحياة؟ ومن أين جاءت هذه القوانين الدقيقة التي تحكم المادة والطاقة والنجوم والكواكب والكائنات الحية؟

قد يختلف الناس في الإجابة عن هذه الأسئلة، لكنني أجد في تأمل الكون والطبيعة والحياة دعوة مستمرة إلى التفكير في عظمة الخالق.

وكلما اتسعت معرفتنا بالكون، بدا لي أن أمام الإنسان سببًا أكبر للتواضع أمام هذا الخلق الهائل، وللتأمل في مصدره وغاية وجوده.

فالعلم يفتح لنا أبواب المعرفة، والإيمان يفتح لنا أبواب التأمل.

وهذا الكتاب هو حصيلة رحلتي بين هذين البابين.

———— ◆ ————

العلم يثبت وجود الله - الجزء الأول

بداية الخلق والانفجار العظيم

قبل أن نتحدث عن الكون الذي نعرفه اليوم، وعن النجوم والمجرات والكواكب والأرض والحياة والإنسان، علينا أن نعود بالفكر إلى بداية الخلق، إلى اللحظة التي لم يكن فيها هذا الكون بصورته المعروفة موجودًا بعد.

إن العلم يستطيع أن يصف لنا كثيرًا مما حدث في المراحل المبكرة جدًا من تاريخ الكون، ولكنه لا يملك حتى الآن وصفًا تجريبيًا نهائيًا لما يمكن أن نسميه »ما قبل الانفجار العظيم .«وهنا ينتقل الإنسان من حدود العلم التجريبي إلى السؤال الإيماني والفلسفي عن أصل الوجود.

وأنا أؤمن أن وراء هذا الوجود خالقًا عظيمًا، وأن الكون لم يظهر من العدم من تلقاء نفسه، ولم يخلق نفسه بنفسه، وإنما بدأ وجوده بإرادة الله وقدرته.

ومن هذا المنطلق، فإنني أتخيل بداية الخلق على النحو الآتي:

في البداية خلق الله المادة الأولية التي كانت في حجم بالغ الصغر، وفي حالة هائلة من الكثافة والطاقة، ثم أراد الله أن تبدأ مسيرة خلق الكون.

فكانت إرادته وأمره.

»ليكن نور.«

فحدثت بداية التمدد الكوني التي يصفها العلم الحديث بنموذج الانفجار العظيم (Big Bang).

ومن هنا بدأت مسيرة الكون الذي نعرفه.

وهنا يجب أن نوضح أنني لا أقصد بالانفجار العظيم انفجارًا عاديًا لمادة داخل فراغ موجود مسبقًا، كما تنفجر قنبلة أو كرة نارية، وإنما أستخدم التعبير للدلالة على البداية الكونية الهائلة التي بدأ معها تمدد الكون وتطوره.

أما الربط بين قول الله »ليكن نور «وبين بداية الكون، فهو بالنسبة إليّ تأمل إيماني في معنى الخلق، وليس ادعاءً بأن علم الفيزياء أثبت أن هذه العبارة الدينية هي معادلة علمية تصف الانفجار العظيم حرفيًا.

وهنا يبدأ الجانب الذي يستطيع العلم دراسته بصورة أكبر.

كان الكون في مراحله الأولى شديد الحرارة والكثافة، ومع تمدده أخذت درجة حرارته بالانخفاض تدريجيًا.

وفي تلك البيئة الكونية المبكرة تشكلت الجسيمات الأولية، ثم ظهرت لاحقًا نوى العناصر الخفيفة، وعلى رأسها الهيدروجين والهيليوم.

وبعد مرور مئات الملايين من السنين، بدأت الجاذبية تجمع الغاز في مناطق أكثر كثافة، فتكونت النجوم الأولى.

وفي داخل النجوم بدأت عمليات الاندماج النووي التي أنتجت عناصر أثقل من الهيدروجين والهيليوم، ثم انتشرت هذه العناصر في الفضاء عند موت النجوم وانفجار بعضها.

ومن المادة التي تراكمت عبر أجيال متعاقبة من النجوم تشكلت أجيال جديدة من النجوم والكواكب.

وهكذا، وعلى مدى مليارات السنين، انتقل الكون من حالته الأولى إلى بنية هائلة تضم:

المجرات، والنجوم، والسدم، والكواكب، والأقمار، وغيرها من الأجرام السماوية.

ومن بين هذه الكواكب تشكلت الأرض، التي أصبحت مسرحًا لمرحلة جديدة من الخلق.

ثم ظهرت الحياة، وتنوعت الكائنات الحية، وظهرت النباتات والحيوانات بأشكالها الهائلة، ثم ظهر الإنسان، الذي أصبح قادرًا على النظر إلى هذا الكون ودراسة أسراره والتساؤل عن أصله وخالقه.

وهنا أجد نفسي أمام سلسلة مذهلة:

خلق المادة الأولية ← بداية الكون ← الطاقة والمادة ← العناصر ← النجوم ← المجرات ← الكواكب ← الأرض ← الحياة ← النباتات والحيوانات ← الإنسان.

هل يمكن أن تكون هذه السلسلة الهائلة من الوجود قد حدثت بلا خالق؟

أنا لا أؤمن بذلك.

إنني أرى أن وراء هذا الكون خالقًا واحدًا، عليمًا، قادرًا، مريدًا، وأن ما يسميه العلم قوانين الطبيعة والفيزياء ليس خالقًا مستقلًا، وإنما هو النظام الذي يسير به الكون الذي خلقه الله.

فالعلم يكشف لنا شيئًا فشيئًا كيف تطورت مراحل الكون، أما الإيمان فيجيب عن السؤال الأعمق:

من الذي أوجد الكون وأعطاه بداية وخلق المادة والطاقة وأقام قوانينه؟

وجوابي هو:

﴿اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ﴾.

ومن هنا تبدأ رحلتنا في هذا المقال، رحلة بين العلم والإيمان، نحاول فيها أن نتأمل ما اكتشفه الإنسان عن الكون والحياة، وأن نرى في هذا الخلق العظيم آثار قدرة الخالق الواحد وعظمته.

العلم يثبت وجود الله - الجزء الثاني

السبب الأول لخلق الكون

يقول رائد علم الفلك الحديث ألان ساندیج، أحد أبرز علماء الفلك في القرن العشرين:

لقد وجدت من غير المحتمل جدًا أن مثل هذا النظام يمكن أن يأتي من الفوضى أو الصدفة. يجب أن يكون هناك مبدأ تنظيم. الله بالنسبة لي هو لغز، ولكن هذا هو التفسير لمعجزة الوجود: لماذا هناك شيء بدلًا من لا شيء؟

وهنا يطرح الملحدون سؤالًا:

من أين أتى الله؟

ويجيب المؤمنون بالله بأن السؤال يفترض أن كل موجود يحتاج إلى سبب، بينما التصور الإيماني يرى أن الله ليس موجودًا بدأ وجوده في لحظة معينة، وإنما هو الكائن الأزلي الذي لا يحتاج إلى مسبب قبله.

وهنا يظهر سؤال آخر:

من خلق الله؟

وهذا السؤال يشبه أن نسأل: من سبب وجود الكون؟

ثم نسأل: ومن سبب ذلك السبب؟

ثم من سبب السبب الذي قبله؟

وإذا استمررنا بهذه الطريقة، فسندخل في سلسلة لا تنتهي من الأسباب والمسببات، من دون أن نصل إلى تفسير نهائي لوجود الكون.

لذلك لا بد، من الناحية الفلسفية، من الوصول إلى سبب أول لا يحتاج إلى سبب آخر قبله.

ويمكن تقريب هذه الفكرة بمثال بسيط: لعبة الدومينو، إذا رتبنا قطعها واحدة وراء الأخرى، فإن سقوط القطعة الأولى يؤدي إلى سقوط الثانية، ثم الثالثة، وهكذا تستمر السلسلة. ولكن إذا أردنا تفسير بداية الحركة، فلا بد من وجود شيء أدى إلى إسقاط القطعة الأولى.

وهكذا أرى أن الكون لا يمكن أن يكون سلسلة من الأحداث بلا بداية ولا سبب.

فإذا كان الكون قد بدأ وجوده، فلا بد من وجود سبب لوجوده.

أما إذا افترضنا وجود كائن أزلي لا بداية لوجوده، فإن السؤال عن سبب وجوده يأخذ معنى مختلفًا؛ لأنه، بحسب التعريف، لم يبدأ وجوده أصلًا.

وهذا هو مفهوم الله في الإيمان التوحيدي: كائن أزلي، قائم بذاته، لم يحدثه شيء، ولا تحده حدود الزمان والمكان.

وهو أمر يتجاوز قدرة الإنسان المحدودة على التصور الكامل؛ فالإنسان مخلوق داخل هذا الكون، بينما الله، في التصور الإيماني، هو خالق الكون نفسه.

الديناميكا الحرارية

وهنا يطرح السؤال المتعلق بالقانون الأول للديناميكا الحرارية (First Law of Thermodynamics).

ينص هذا القانون، في الصياغة العامة، على مبدأ حفظ الطاقة وتحولها من شكل إلى آخر؛ فالطاقة لا تُفنى ولا تظهر من العدم في العمليات الفيزيائية المعتادة، وإنما تتحول من صورة إلى أخرى.

وهذا القانون لا يتعارض في ذاته مع الإيمان بوجود الله، لأن الله، في التصور الديني، ليس مادة ولا طاقة، وإنما هو خالق المادة والطاقة.

أما إذا كان الاعتراض هو: كيف بدأت المادة والطاقة في الكون؟

فهنا يجب التمييز بين القانون الفيزيائي وبين السؤال عن أصل الكون نفسه.

إن قوانين الفيزياء تصف ما يحدث داخل الكون، أما السؤال عن أصل الكون والمادة والطاقة والقوانين نفسها فهو سؤال أعمق يتجاوز التطبيق المعتاد للقوانين الفيزيائية.

ومن وجهة نظري الإيمانية، فإن ما قبل بداية الكون لم يكن مرحلة فيزيائية عادية يمكن أن نصفها بالقوانين نفسها التي نطبقها على الكون الموجود اليوم، وإنما كانت إرادة الله وقدرته وإرادته في الخلق.

ومن هنا فإنني لا أرى أن قانون حفظ الطاقة يمكن أن يكون حجة على عدم وجود الله؛ لأن الله هو، في الإيمان، مصدر وجود المادة والطاقة، وليس جزءًا من النظام المادي الذي يصفه القانون.

القانون الثاني للديناميكا الحرارية

أما القانون الثاني للديناميكا الحرارية، فيرتبط بمفهوم الإنتروبيا، وباتجاه العمليات الطبيعية نحو زيادة الإنتروبيا في النظام والبيئة معًا في العمليات غير العكوسة.

ولا يعني هذا القانون أن الكون كله يتحول ببساطة إلى «فوضى» بلا نظام، كما قد يفهم من الصياغة المبسطة.

فالكون تحكمه قوانين فيزيائية منتظمة، وفي داخله تحدث عمليات مختلفة تتزايد فيها الإنتروبيا، وفي الوقت نفسه تتشكل أنظمة وبنى معقدة نتيجة تدفق الطاقة وتفاعلات المادة.

ولذلك فإنني أرى أن وجود الإنتروبيا لا يتعارض مع وجود النظام الكوني.

بل إن السؤال الإيماني الذي أطرحه هو:

من الذي أوجد القوانين التي تحكم هذه العمليات؟

ومن الذي أوجد الكون الذي تعمل فيه هذه القوانين؟

إن الكون، منذ بداياته الأولى وحتى تشكل المجرات والنجوم والكواكب والحياة، يسير وفق قوانين فيزيائية ثابتة ومنتظمة.

وأنا أرى في هذا النظام المحكم أثرًا من آثار الخالق الحكيم.

ولا أعتبر قوانين الديناميكا الحرارية دليلًا منفردًا على وجود الله، ولكنني أرى أن العلم، عندما يكشف لنا انتظام الكون وقوانينه، يفتح أمام الإنسان مجالًا واسعًا للتأمل في عظمة الخالق.

الخلاصة

كل شيء بدأ في الوجود كان له سبب.

وبما أن الكون بدأ في الوجود، وفق النموذج الكوني الحديث، في مرحلة مبكرة من تاريخه، فإن السؤال عن سبب وجوده سؤال مشروع وعميق.

إن الكون ليس خالقًا لنفسه؛ لأن الشيء لا يستطيع أن يكون موجودًا قبل وجوده لكي يخلق نفسه.

ولذلك فإن السؤال هو:

ما طبيعة السبب الذي أدى إلى وجود الكون؟

ومن خلال التحليل النظري والتفكير النقدي، أصل إلى نتيجة أؤمن بها: إن السبب الأول يجب ألا يكون جزءًا من المادة التي خلقها، بل يجب أن يكون غير مادي، وقادرًا على إيجاد الكون والمادة والطاقة.

كما أن هذا السبب لا بد أن تكون له إرادة؛ لأن نشأة كون بهذا الحجم والنظام لا يمكن تفسيرها، في رأيي، بمجرد سلسلة من القوانين التي لا إرادة لها.

فالفاعل الذي يختار أن يبدأ الخلق في لحظة معينة لا بد أن تكون لديه إرادة.

وهذا يقودنا إلى مفهوم الله في الإيمان التوحيدي:

الله خالق غير مادي، قادر، عليم، مريد، أزلي وأبدي، وهو خالق الزمان والمكان والمادة والطاقة.

علامات وجود الله

The Signs of God's Existence

لقد شهدت العقود الأخيرة اكتشافات مذهلة في علم الفلك وفيزياء الجسيمات والكونيات.

وقد أثارت هذه الاكتشافات نقاشًا واسعًا بين العلماء والفلاسفة حول مدى ملاءمة القوانين والثوابت الفيزيائية لوجود كون قادر على تكوين النجوم والكواكب والحياة.

ففي الفيزياء توجد مجموعة من الثوابت الأساسية التي تحدد خصائص الطبيعة، مثل ثابت الجاذبية، وثابت بلانك، وسرعة الضوء، وشحنة الإلكترون، وكتل الجسيمات وغيرها.

ومن أمثلتها:

ثابت الجاذبية:
$(G \approx 6.67430 \times 10^{-11})$م^3 كغ$^{-1}$ ث$^{-2}$.

ثابت بلانك:
$(h \approx 6.62607015 \times 10^{-34})$جول·ثانية.

كتلة الإلكترون:
$(m_e \approx 9.1093837 \times 10^{-31})$كغ.

كتلة النيوترون:
$(m_n \approx 1.6749275 \times 10^{-27})$كغ.

سرعة الضوء في الفراغ:
(c = 299,792,458)متر/ثانية.

شحنة الإلكترون الأساسية:
(e \approx 1.602176634 \times 10^{-19})كولوم.

ثابت أفوجادرو:
(N_A = 6.02214076 \times 10^{23})مول⁻¹.

أما النسبة بين محيط الدائرة وقطرها، أي π (باي)، فهي ثابت رياضي قيمته:

π ≈ 3.141592653589793...

وهنا ينبغي التمييز بين الثوابت الفيزيائية والثوابت الرياضية؛ فـ«باي» ثابت رياضي، وليس ثابتًا فيزيائيًا من النوع نفسه الذي تمثله سرعة الضوء أو ثابت الجاذبية.

إن هذه القيم تصف خصائص أساسية في عالمنا الفيزيائي.

والسؤال الذي يثير الدهشة هو:

لماذا تمتلك الطبيعة هذه القيم تحديدًا؟

ولماذا توجد القوانين الفيزيائية بهذه الصورة التي تسمح بتكوين بنى معقدة كالنجوم والمجرات والكواكب؟

لقد أظهرت الدراسات الفيزيائية أن كثيرًا من خصائص الكون والفيزياء الأساسية مرتبطة بشروط دقيقة تسمح بتكوين البنى الكونية المعقدة، وفي نهاية المطاف بوجود بيئات يمكن أن تظهر فيها الحياة كما نعرفها.

وهذا ما يعرف في الأدبيات العلمية والفلسفية بمسألة الضبط الدقيق.(Fine-Tuning)

وقد درس الفيزيائي وعالم الكونيات برنارد كار، مع علماء آخرين، القيود التي تفرضها خصائص الكون والثوابت الفيزيائية على إمكانية ظهور الحياة والبنى المعقدة.

وهذه المسألة لا تعني أن العلماء اتفقوا على أن الضبط الدقيق يثبت وجود الله؛ فهناك تفسيرات فلسفية وعلمية مختلفة لهذه الظاهرة، منها المبدأ الأنثروبي وبعض تصورات الأكوان المتعددة.

لكن بالنسبة إلى المؤمن، فإن هذا الضبط الدقيق يثير سؤالًا عميقًا:

هل يمكن أن يكون هذا النظام بالغ الدقة مجرد نتيجة للصدفة وحدها؟

أم أن وراءه عقلًا حكيمًا وضع القوانين والثوابت التي يقوم عليها الكون؟

إنني أرى أن الاحتمال الثاني هو الأقرب إلى العقل والإيمان.

فإذا كانت الحياة تحتاج إلى مجموعة من الشروط الفيزيائية والكيميائية المناسبة، وإذا كانت القوانين والثوابت التي تحكم الكون تسمح بظهور النجوم والكواكب والعناصر والكيمياء المعقدة، فإنني أرى في ذلك علامة من علامات قدرة الخالق وحكمته.

إن الخالق الذي أوجد الكون هو نفسه الذي وضع القوانين التي تحكمه.

وهو الذي أوجد المادة والطاقة، وأوجد العناصر، وأوجد النجوم والمجرات والكواكب، وهيأ الظروف التي ظهرت فيها الحياة.

ولهذا فإنني لا أرى أن النظام الكوني مجرد صدفة عمياء.

بل أراه جزءًا من خلق متكامل ومتدرج، بدأ بإرادة الله واستمر وفق القوانين التي أوجدها الله.

ويعبّر عالم الكونيات برنارد كار، في سياق حديثه عن الضبط الدقيق، عن مدى حساسية خصائص الكون لإمكان ظهور البنى المعقدة والحياة.

وهذه المسألة، في رأيي، تستحق أن نتوقف أمامها ونسأل:

من وضع هذه القوانين؟

ومن اختار هذه القيم؟

ومن أوجد الكون الذي تعمل فيه؟

إن العلم يستطيع أن يقيس هذه الثوابت، وأن يدرس آثارها، وأن يصف القوانين التي تحكم الطبيعة.

لكن العلم لا يجيب وحده عن السؤال الفلسفي:

لماذا توجد هذه القوانين أصلًا ومن أوجدها بهذه الدقة العالية؟

وهنا يأتي الإيمان ليقدم إجابته:

لأن وراء هذا الكون خالقًا واحدًا، عليمًا حكيمًا، أوجد الكون بإرادته وقدرته، ووضع له قوانينه التي يسير بها.

وهذا هو المعنى الذي أريد الوصول إليه في هذا المقال:

إن العلم يكشف لنا نظام الخلق، والإيمان يقودنا إلى الخالق.

العلم يثبت وجود الله ـ الجزء الثالث

جسم الإنسان وتعقيد مكوناته

إن جسم الإنسان منظومة بالغة التعقيد، تبدأ من الذرات التي تتحد لتكوين الجزيئات، ثم تتجمع الجزيئات في تراكيب أكثر تعقيدًا، وصولًا إلى الخلايا، التي تتجمع لتكوين الأنسجة، ثم الأعضاء، ثم أجهزة الجسم المختلفة، وصولًا إلى الدماغ، أحد أكثر أعضاء الجسم تعقيدًا، وهو المركز الرئيسي للوعي والتفكير والإدراك.

وكل مستوى من هذه المستويات يعتمد على المستوى الذي يسبقه، ضمن منظومة مترابطة ودقيقة للغاية.

وإذا اختلت خصائص أساسية في إحدى هذه المكونات أو العمليات الحيوية اختلالًا كبيرًا، فإن الحياة بالشكل الذي نعرفه لا يمكن أن تستمر.

إن هذا التعقيد والتنظيم في جسم الإنسان يدفعني إلى التأمل في عظمة الخالق الذي أوجد هذه المنظومة المتكاملة.

الكربون... عنصر الحياة

تعتمد الحياة التي نعرفها على عنصر الكربون، وهو عنصر أساسي في بناء الجزيئات العضوية التي تدخل في تكوين الكائنات الحية.

لكن الكربون لم يكن من العناصر التي تشكلت في المراحل الأولى من تاريخ الكون.

ففي الكون المبكر تشكلت أساسًا العناصر الأخف، وعلى رأسها الهيدروجين والهيليوم، مع كميات ضئيلة من عناصر خفيفة أخرى.

فمن أين جاء الكربون؟

لقد تشكل الكربون في داخل النجوم، من خلال تفاعلات الاندماج النووي، ومن أهمها عملية الثلاثي-ألفا(Triple-Alpha Process) ، التي تحول نوى الهيليوم إلى كربون داخل النجوم.

وهنا تظهر لنا إحدى أعظم عجائب الكون.

فإنتاج الكربون يعتمد على ظروف نووية دقيقة جدًا، وعلى وجود حالة رنين نووي معروفة باسم حالة هويل(Hoyle State) ، وهي حالة مثارة في نواة الكربون-12 تسهّل تكوين الكربون في النجوم.

ولو كانت خصائص التفاعلات النووية مختلفة بدرجة كبيرة، لتغيرت كميات العناصر التي تتكون داخل النجوم، ولأصبح تاريخ تشكل العناصر والكواكب والحياة مختلفًا بصورة جوهرية.

ومن هنا جاء التعبير الشهير:

نحن مصنوعون من غبار النجوم.

فالكربون والعناصر الأخرى الموجودة في أجسامنا وصلت في النهاية إلى البيئة الكونية عبر أجيال من النجوم، وبعضها تشكل في النجوم نفسها وانتشر في الفضاء عندما ماتت النجوم الضخمة أو قذفت مادتها إلى الوسط بين النجمي.

وهكذا، عندما ينظر الإنسان إلى جسده، فإنه ينظر في الوقت نفسه إلى جزء من تاريخ الكون.

وأنا أرى في هذه السلسلة الدقيقة من الأحداث دليلًا على عظمة الخالق الذي أوجد المادة والقوانين التي تحكم تحولاتها.

دقة القوانين النووية

إن العملية التي يتكون بها الكربون داخل النجوم مثال مهم على ما يسمى اليوم الضبط الدقيق (Fine-Tuning) في بعض النقاشات العلمية والفلسفية.

فوجود الكربون بكميات تسمح بتكوين الكيمياء المعقدة للحياة يرتبط بخصائص دقيقة للتفاعلات النووية.

وهذا لا يعني أن العلماء يقولون إن «الكربون لا يمكن أن يوجد إطلاقًا» إذا تغيرت القوانين، وإنما يعني أن تغير بعض الخصائص الأساسية للفيزياء يمكن أن يغير بصورة كبيرة إنتاج العناصر وتكوين النجوم وتطور الكون.

وهنا أطرح السؤال الذي يشكل جوهر هذا المقال:

هل يمكن أن تكون كل هذه الشروط والخصائص قد اجتمعت مصادفةً من دون أي سبب أو غاية؟

بالنسبة إليّ، إن هذا النظام المترابط يشير إلى خالق حكيم أوجد القوانين والظروف التي سمحت للكون بأن يتطور إلى الصورة التي نعرفها.

الثابت الكوني والضبط الدقيق

ومن الأمثلة الأخرى التي أثارت اهتمام العلماء والفلاسفة ما يعرف باسم الثابت الكوني (Cosmological Constant)، المرتبط في النموذج الكوني الحديث بطاقة الفراغ أو ما يسمى بالطاقة المظلمة.

وقد أظهرت القياسات أن القيمة الفعلية المرتبطة بالطاقة المظلمة صغيرة بصورة مذهلة مقارنة ببعض التقديرات النظرية التي تظهر عند محاولة حساب طاقة الفراغ من نظرية الكم.

وهذا الفرق الهائل، الذي يُشار إليه أحيانًا بمراتب تصل إلى نحو {120}^1012010، يمثل إحدى أشهر المشكلات المفتوحة في الفيزياء النظرية.

لكن من المهم أن نوضح أن {120}^1012010ليست قيمة الثابت الكوني نفسه، وإنما تعبر تقريبًا عن حجم المشكلة في المقارنة بين التقدير النظري البسيط والقيمة المرصودة.

وهذه المسألة تجعلنا نتساءل عن سبب امتلاك الكون لهذه القيمة الصغيرة جدًا التي نرصدها.

ومن وجهة نظري الإيمانية، فإن دقة خصائص الكون التي تسمح بتكوين المجرات والنجوم والكواكب، ومن ثم ظهور بيئات مناسبة للحياة، ليست مجرد أمر عابر.

فهل تم تحديد هذه الخصائص الدقيقة عن طريق الصدفة؟

أم أن وراءها خالقًا عليمًا حكيمًا وضع للكون قوانينه وحدوده؟

أنا أؤمن بأن وراء هذا الكون خالقًا واحدًا، وأن هذا النظام لم ينشأ من تلقاء نفسه.

حساسية تمدد الكون

ومن الأمثلة التي ترد كثيرًا في مناقشات الضبط الدقيق أيضًا حساسية الظروف الكونية المبكرة التي سمحت للكون بتكوين البنى التي نراها اليوم.

فلو كانت كثافة المادة أو معدل التمدد مختلفين بصورة كبيرة عن القيم المناسبة في المراحل المبكرة، لكان تاريخ الكون مختلفًا، وربما لم تتشكل المجرات والنجوم بالصورة التي نعرفها.

ولهذا فإن العلاقة بين معدل التمدد وكثافة المادة كانت ذات أهمية أساسية في تطور الكون.

وقد استخدمت بعض الكتابات العلمية والفلسفية تشبيهات رقمية شديدة الدقة لتوضيح مدى حساسية هذه الشروط.

أما الأرقام المحددة التي وردت في المقال الأصلي، مثل القول إن الاختلاف بعد ثانية واحدة كان سيؤدي إلى تغير بمقدار {15}^101510، فلا أريد تثبيتها في الكتاب بصورتها القديمة من دون مصدر علمي موثوق يحدد بدقة ما المتغير المقصود، وفي أي نموذج كوني، وما مقدار الحساسية الفعلية له.

لكن الفكرة الأساسية التي قصدتها في مقالك تبقى قائمة:

إن تطور الكون وتكوين البنى الكونية يعتمد على مجموعة من الشروط الفيزيائية المترابطة.

وهذه الحقيقة، بالنسبة إليّ، تزيد من دهشتي أمام دقة الخلق.

سرعة الضوء

ومن الثوابت الأساسية في الفيزياء سرعة الضوء في الفراغ، وتبلغ:

299,792,458مترًا في الثانية،

أي نحو 300ألف كيلومتر في الثانية.

وبهذه السرعة يستطيع الضوء أن يدور حول الأرض نظريًا نحو سبع مرات في الثانية.

وسرعة الضوء ليست مجرد رقم عابر، بل هي ثابت أساسي في النسبية الخاصة وفي بنية الفيزياء الحديثة، وترتبط بطبيعة المكان والزمان والسببية.

وعندما نتأمل هذه الثوابت والقوانين التي يقوم عليها الكون، نعود إلى السؤال نفسه:

من الذي أوجد هذه القوانين والثوابت؟

إذا تغيرت الثوابت

إن القوانين والثوابت الفيزيائية الأساسية تشكل الإطار الذي يعمل فيه الكون.

وفي بعض النماذج النظرية، يمكن أن يؤدي تغيير قيم بعض الثوابت أو المعلمات الأساسية إلى كون مختلف جذريًا، بحيث لا تتشكل النجوم أو العناصر الكيميائية أو البنى المعقدة بالطريقة التي نعرفها.

ولهذا ظهرت مسألة الضبط الدقيق للكون، وأصبحت موضع نقاش بين الفيزيائيين والفلاسفة.

فهل هذه القيم مجرد نتيجة عشوائية؟

أم أن هناك تفسيرًا أعمق لوجودها بهذه الصورة؟

بالنسبة إليّ، فإن التفسير الذي أراه أكثر انسجامًا مع إيماني هو أن وراء هذا النظام خالقًا حكيمًا ومدبرًا.

فمن الذي ضبط الكون بهذه الدقة؟

ومن الذي أوجد القوانين التي سمحت للمادة بأن تتجمع، وللنجوم بأن تتشكل، وللعناصر بأن تتكون، وللكواكب بأن تظهر، ثم للحياة بأن تنشأ؟

إنه الله الخالق.

علامات وجود الله في مخلوقاته

عندما ننظر حولنا في الطبيعة، نرى الزهور والأشجار والحشرات والحيوانات والأسماك والطيور، ونرى تنوعًا هائلًا في الأشكال والوظائف، وفي الوقت نفسه نرى أن كل كائن حي يمتلك منظومة من الصفات التي تساعده على الحياة والتكاثر والتكيف مع بيئته.

فالحيوانات والطيور والأسماك والإنسان تمتلك أجهزة حسية، ومن بينها العين، التي تؤدي وظيفة الرؤية وفق تراكيب مختلفة ومتخصصة بحسب كل نوع.

ولدى كثير من الكائنات أجسام ملائمة لبيئاتها، ووسائل دفاع، وطرق مختلفة للحصول على الغذاء، وآليات للتكاثر وحماية الصغار.

ونرى أيضًا غريزة الأمومة والعناية بالصغار والدفاع عنهم في أنواع كثيرة من الحيوانات.

فهل يمكن أن نتأمل كل هذه المنظومات دون أن نسأل عن مصدرها؟

العلم يستطيع أن يشرح لنا كثيرًا من الآليات التي تجعل هذه الصفات ممكنة، كما يستطيع أن يفسر جانبًا كبيرًا من التنوع الحيوي من خلال الوراثة والانتخاب الطبيعي والتطور.

لكن هذا لا يمنع الإنسان المؤمن من أن يسأل سؤالًا فلسفيًا أعمق:

من أوجد القوانين التي سمحت بوجود الحياة والتنوع الحيوي أصلًا؟

ومن وجهة نظري، فإن وراء هذا الخلق المتنوع خالقًا واحدًا.

علاقة الطبيعة بالرياضيات

من أكثر الأمور إثارة للدهشة أن الرياضيات تظهر في كثير من الأنماط الموجودة في الطبيعة.

ومن أشهر الأمثلة متتالية فيبوناتشي، التي تبدأ عادةً هكذا:

1، 1، 2، 3، 5، 8، 13، 21، 34، 55، ...89

بحيث يكون كل عدد، ابتداءً من مرحلة معينة، ناتج جمع العددين السابقين له.

وقد ارتبطت هذه المتتالية بعدد من الأنماط الطبيعية، ولا سيما في ترتيب الأوراق وبعض البنى النباتية، كما تظهر علاقات عددية قريبة منها في ترتيب بذور عباد الشمس وبعض المخاريط والأشكال الحلزونية.

وليس معنى ذلك أن كل شكل حلزوني في الطبيعة يتبع متتالية فيبوناتشي حرفيًا، لكن وجود هذه العلاقات الرياضية في بعض البنى الطبيعية يظل ظاهرة جميلة تستحق التأمل.

وأنا أرى في هذا الانسجام بين الرياضيات وبعض أنماط الطبيعة علامة أخرى على وحدة الخلق والنظام الذي يحكمه.

العدد الذهبي أو النسبة الذهبية

ومن الموضوعات المرتبطة بالرياضيات والطبيعة النسبة الذهبية، وقيمتها التقريبية:

1.618033988...

وهي نسبة رياضية تنشأ من تقسيم قطعة أو كمية بطريقة محددة، وقد ظهرت في بعض الدراسات المتعلقة بالأشكال الهندسية والأنماط الطبيعية.

وقد ارتبطت النسبة الذهبية منذ زمن طويل بالجمال والتناسق، ووجد الباحثون بعض العلاقات القريبة منها في عدد من البنى الطبيعية والفنية والمعمارية.

لكن من المهم ألا نبالغ في الأمر فنقول إن كل شيء في الطبيعة أو جسم الإنسان يطابق النسبة الذهبية بدقة؛ فهذه الفكرة انتشرت بصورة واسعة في الكتب والمقالات الشعبية، بينما النتائج العلمية الفعلية أكثر تعقيدًا.

ومع ذلك، فإن وجود علاقات رياضية منتظمة في الطبيعة يظل بالنسبة إليّ موضوعًا مثيرًا للتأمل.

وقد دُرست بعض النسب القريبة من النسبة الذهبية في جسم الإنسان، مثل بعض العلاقات المتعلقة بأبعاد الجسم والوجه، لكن هذه النسب ليست ثابتة عند جميع البشر ولا تمثل قانونًا بيولوجيًا عامًا.

ولهذا أرى أن جمال جسم الإنسان وتناسقه لا يحتاج إلى أن نعتمد على رقم واحد لإثباته؛ فجسم الإنسان في ذاته منظومة مذهلة من التناسب والتكامل.

الرياضيات... لغة الكون

لقد نُسب إلى العالم الإيطالي غاليليو غاليلي قول مشهور بمعنى أن كتاب الطبيعة مكتوب بلغة الرياضيات.

وهذه الفكرة تعبّر بصورة جميلة عن حقيقة أن الرياضيات أداة أساسية لفهم قوانين الطبيعة.

فالفيزياء الحديثة تعتمد اعتمادًا عميقًا على الرياضيات في وصف حركة الأجسام، والجاذبية، والضوء، والحقول، والجسيمات، وبنية الكون.

ومن وجهة نظري، فإن قدرة العقل البشري على اكتشاف هذه العلاقات الرياضية وفهمها تثير سؤالًا آخر:

لماذا الكون قابل للوصف الرياضي أصلًا؟

ولماذا توجد فيه أنماط يمكن للعقل البشري أن يكتشفها ويصوغها في معادلات؟

إنني أرى في ذلك جانبًا آخر من جوانب النظام الذي أوجده الله.

التصميم والخلق

عندما نتأمل الكون، من أصغر الجسيمات إلى أعظم المجرات، ثم ننظر إلى الحياة من الخلية إلى جسم الإنسان، نجد مستويات متداخلة من التنظيم والتعقيد.

العلم يكتشف الآليات التي تعمل بها هذه الأنظمة، ويقدم لنا تفسيرًا للتفاعلات والقوانين التي تحكمها.

أما أنا فأرى وراء هذه القوانين والآليات الخالق الواحد.

ولذلك فإن مفهوم التصميم الذكي (Intelligent Design) يمثل بالنسبة إليّ إطارًا فلسفيًا للتأمل في النظام والتعقيد الموجودين في الطبيعة.

لكن ينبغي التمييز بينه وبين نظرية علمية مثبتة؛ فالتصميم الذكي ليس نظرية مقبولة بالإجماع داخل علم الأحياء التطوري، ولا يمكن أن نقول إن العلماء جميعًا يؤيدونه.

ومع ذلك، فإن سؤال أصل النظام والتعقيد والضبط الدقيق يبقى سؤالًا فلسفيًا مشروعًا.

إنني لا أرى أن الكون والحياة ظهرا من فراغ بلا مسبب.

ولا أرى أن الصدفة وحدها تستطيع أن تكون تفسيرًا نهائيًا لوجود الكون وقوانينه والحياة وتعقيدها.

بل أؤمن بأن وراء هذا الوجود كله خالقًا واحدًا، حكيمًا، عليمًا، قادرًا.

فإذا تفقدنا عالمنا، من أصغر بنية في المادة إلى أعظم مجرة، ومن ورقة النبات إلى جسم الإنسان، وجدنا أمامنا عالمًا غنيًا بالأنظمة والعلاقات والقوانين.

وبالنسبة إلى المؤمن، فإن هذه الأنظمة ليست مجرد أرقام وقوانين منفصلة، وإنما هي أجزاء من خلق متكامل أوجده الله وأقام له سننه وقوانينه.

وهكذا تتكامل لدينا الصورة:

الله هو الخالق، والكون هو المخلوق، والقوانين هي السنن التي يسير بها هذا الخلق.

وكلما ازداد العلم كشفًا لأسرار الكون والطبيعة والحياة، ازددتُ إيمانًا بأن وراء هذا الخلق العظيم خالقًا واحدًا.

العلم يثبت وجود الله - الجزء الرابع

التناظر والنسبة الذهبية في المادة

كما لاحظ الباحثون في دراسات فيزياء المادة الصلبة وجود أنماط من التناظر على المقاييس النانوية، وقد ظهرت في بعض الأنظمة الفيزيائية علاقات مرتبطة بالنسبة الذهبية 1.618

وهذه الظواهر تثير سؤالًا مهمًا حول ظهور الأنماط الرياضية والتناظر في الطبيعة.

ومن وجهة نظري، فإن وجود هذه الأنماط المنتظمة في الطبيعة والفيزياء ينسجم مع فكرة أن الكون ليس فوضى عشوائية، وإنما تحكمه قوانين وعلاقات رياضية دقيقة.

إنني لا أرى في هذه الظواهر دليلًا تجريبيًا منفردًا على وجود الله، ولكنني أراها، مع مجموع الأدلة التي عرضتها في هذا المقال، مجالًا مهمًا للتأمل في النظام والتصميم والخلق.

نظرية التطور وأصل الحياة

توجد في العلم الحديث نظرية التطور البيولوجي، التي تفسر جانبًا كبيرًا من تنوع الكائنات الحية وتغيرها عبر الأجيال.

وقد ارتبط اسم تشارلز داروين بصورة أساسية بتفسير التطور عن طريق الانتخاب الطبيعي.

فقد اقترح داروين أن الأنواع يمكن أن تتغير عبر أجيال طويلة نتيجة وجود اختلافات بين أفراد النوع، وأن بعض الصفات التي تمنح أصحابها قدرة أفضل على البقاء والتكاثر يمكن أن تصبح أكثر شيوعًا عبر الأجيال. وقد كانت فكرة الأصل المشترك والانتخاب الطبيعي من العناصر الأساسية في نظريته.

لكنني في هذا المقال لا أريد الدخول في جميع تفاصيل نظرية التطور، وإنما أريد أن أتوقف عند سؤال أراه أكثر أساسية:

كيف بدأت الحياة الأولى أصلًا؟

فنظرية التطور، بصورتها الأساسية، تبحث في تغير الكائنات الحية وتنوعها بعد وجود الحياة، ولا تقدم بمفردها نظرية مكتملة عن كيفية ظهور أول نظام حي من مادة غير حية.

وهذا التمييز مهم جدًا.

فالسؤال:

كيف تنوعت الكائنات الحية؟

يختلف عن السؤال:

كيف ظهرت أول حياة؟

وقد أدرك العلماء والفلاسفة هذا الفرق منذ زمن داروين نفسه، إذ كان أصل الحياة مسألة منفصلة عن تفسير تطور الأنواع. وتشير الدراسات التاريخية إلى أن داروين تعمد عدم مناقشة أصل الحياة في كتاب *أصل الأنواع*، وإن كان قد اعتقد في كتاباته ومراسلاته اللاحقة أن أصل الحياة يمكن أن يكون موضوعًا للبحث العلمي الطبيعي.

ومن هنا فإن الاعتراض الذي أطرحه في هذا المقال ليس أن كل ما يتعلق بالتطور قد حُسم أو أُبطل، وإنما أن نظرية التطور لا تجيب وحدها عن السؤال الأول: من أين جاءت الحياة أصلًا؟

التولد التلقائي وأصل الحياة

في القرن التاسع عشر كان مفهوم التولد التلقائي (Spontaneous Generation) لا يزال حاضرًا في النقاش العلمي، وكان بعض الناس يعتقدون أن الكائنات الحية يمكن أن تظهر بصورة مباشرة من المادة غير الحية.

فقد ظن بعض الناس أن الديدان تظهر من اللحم المتعفن، أو أن بعض الكائنات يمكن أن تنشأ من مواد متحللة.

لكن التجارب العلمية، وخاصة تجارب العالم الفرنسي لويس باستور في القرن التاسع عشر، ساهمت في إسقاط الاعتقاد بالتولد التلقائي للكائنات الدقيقة في الظروف العادية.

وأظهرت تجارب باستور أن الكائنات الدقيقة لا تظهر في أوساط معقمة بصورة تلقائية، وأن وجودها يرتبط بتلوث الوسط بكائنات دقيقة موجودة مسبقًا.

وهذا كان إنجازًا علميًا مهمًا في تاريخ علم الأحياء الدقيقة.

لكن ينبغي هنا أن نكون دقيقين:

باستور لم يدحض نظرية التطور لداروين.

لقد دحض، في سياق تجاربه، فكرة التولد التلقائي للكائنات الدقيقة في الظروف التي درسها.

أما نظرية التطور فموضوعها الأساسي هو تغير الكائنات الحية وتنوعها وانتقال الصفات عبر الأجيال.

ولهذا فهما مسألتان مختلفتان.

كيف بدأت الخلية الأولى؟

وهنا نصل إلى السؤال الذي أراه جوهريًا:

كيف ظهرت أول خلية حية؟

فالخلية ليست مجرد مادة بسيطة، وإنما منظومة شديدة التعقيد، تحتوي على أغشية ومكونات جزيئية وآليات للحصول على الطاقة، وتخزين المعلومات الوراثية، وصنع البروتينات، والتكاثر، وتنظيم العمليات الداخلية.

والسؤال عن كيفية الانتقال من الكيمياء غير الحية إلى أول نظام قادر على المحافظة على نفسه والتكاثر ونقل المعلومات الوراثية هو من أكبر الأسئلة المفتوحة في أبحاث أصل الحياة.(Origin of Life)

وقد اقترح علماء كثيرون سيناريوهات مختلفة لأصل الحياة، ومن أشهر المحاولات التاريخية تصور ألكسندر أوبارين وج. ب. س. هالدين في عشرينيات وثلاثينيات القرن العشرين، اللذين طرحا تصورات عن التطور الكيميائي التدريجي الذي يمكن أن يسبق ظهور أولى صور الحياة.

لكن وجود فرضيات علمية حول أصل الحياة لا يعني أن العلماء قد توصلوا إلى إجابة نهائية متفق عليها حول كيفية ظهور أول خلية.

ولهذا يبقى السؤال مفتوحًا:

كيف انتقلت المادة غير الحية إلى أول نظام حي قادر على الاستمرار والتكاثر؟

وهنا أعود إلى الفكرة الأساسية في مقالي:

أنا لا أؤمن بأن المادة خلقت نفسها بنفسها، ولا بأن الحياة ظهرت بلا سبب.

إن وجود المادة والقوانين الفيزيائية والكيميائية التي تحكمها، ثم ظهور الحياة وتطورها وتنوعها، يدفعني إلى البحث عن الخالق والمسبب الأول.

هل التطور ينفي وجود الله؟

هنا أريد أن أوضح موقفي بصورة صريحة.

إنني لا أرى أن مجرد وجود تفسير علمي لآلية معينة داخل الطبيعة يعني بالضرورة عدم وجود الله.

فإذا أثبت العلم أن الانتخاب الطبيعي أو الطفرات الوراثية أو آليات أخرى تساهم في تغير الكائنات الحية، فإن السؤال يبقى:

من خلق المادة التي تعمل عليها هذه الآليات؟

ومن خلق القوانين التي تحكم الوراثة والطفرات والانتخاب الطبيعي؟

ومن أوجد الحياة الأولى التي أصبحت هذه العمليات تعمل عليها؟

ومن أوجد الكون الذي أتاح أصلًا وجود العناصر والكيمياء والماء والنجوم والكواكب والأرض؟

إنني أرى أن تفسير كيفية حدوث عملية طبيعية لا يجيب بالضرورة عن سؤال من أوجد الطبيعة وقوانينها أصلًا.

وهذا هو الفرق الذي أريد أن أحافظ عليه في هذا المقال بين العلم والإيمان.

الصدفة والخالق

إن القول بأن بعض الأحداث العشوائية أو الطفرات الوراثية تدخل في العمليات الطبيعية لا يعني أن الكون كله أصبح بلا قوانين أو بلا نظام.

فالطبيعة تعمل ضمن قوانين محددة.

لكن السؤال الذي أطرحه هو:

هل يمكن أن تكون الصدفة وحدها تفسيرًا نهائيًا لوجود الكون والحياة والقوانين التي تحكمهما؟

أنا لا أعتقد ذلك.

لقد عرضت في الأجزاء السابقة مجموعة من الظواهر التي أراها مثيرة للتأمل:

بداية الكون،
والثوابت الفيزيائية،
والضبط الدقيق،
وتكوّن العناصر في النجوم،
والكربون الذي تقوم عليه الحياة،
والتنظيم المعقد للكائنات الحية،
والتشابك بين المادة والطاقة والقوانين،
والأنماط الرياضية التي تظهر في الطبيعة.

وعندما أنظر إلى هذه الصورة كاملة، لا أرى كونًا نشأ من تلقاء نفسه بلا مسبب.

بل أرى خلقًا متدرجًا ومتكاملًا.

الخالق الأول

إذا كان الكون منظمًا، والحياة معقدة، والقوانين ثابتة، والأنظمة مترابطة، فإن السؤال النهائي بالنسبة إليّ هو:

من الذي أوجد كل ذلك؟

إن السبب الذي أوجد أعقد الأنظمة وأكثرها دقة لا يمكن، في تصوري، أن يكون مادة عمياء تخلق نفسها.

بل لا بد أن يكون وراء هذا الوجود سبب أول، قادرًا وعليمًا ومريدًا، وغير خاضع للمادة والزمان والمكان.

وهذا يقودني إلى النتيجة التي وصلت إليها منذ بداية هذا المقال:

الله هو الخالق.

فالله هو الذي خلق الكون، وأوجد المادة والطاقة، ووضع القوانين التي تحكم الطبيعة، وأوجد الظروف التي سمحت بتكوين النجوم والمجرات والكواكب والأرض.

ثم ظهرت الحياة وتنوعت الكائنات الحية وفق القوانين والعمليات الطبيعية التي أوجدها الله.

وبذلك فإن وجود آليات طبيعية لا يعني بالضرورة غياب الخالق؛ بل يمكن للمؤمن أن يرى هذه الآليات وسائل أجرى الله بها خلقه وتدبيره.

الخلاصة النهائية

بعد أن تأملنا في نشأة الكون وتطوره، وفي القوانين والثوابت الفيزيائية، وفي تكوّن العناصر والنجوم والكواكب، وفي الأرض والحياة والكائنات الحية، ثم في السؤال عن أصل الحياة وتنوعها، أجد نفسي أمام سؤال واحد:

هل يمكن لكل هذا أن يكون بلا سبب؟

هل يمكن أن يكون الكون قد خلق نفسه؟

هل يمكن أن تكون المادة قد أوجدت نفسها وهي لم تكن موجودة؟

هل يمكن أن تكون القوانين التي تحكم الكون قد أوجدت نفسها؟

هل يمكن أن تكون الحياة الأولى قد ظهرت بلا سبب أو تفسير؟

وهل يمكن أن يكون كل هذا النظام والتعقيد والتناسق مجرد صدفة عمياء؟

أنا لا أؤمن بذلك.

إنني أؤمن بأن وراء هذا الكون خالقًا واحدًا، وأن الخلق لم يكن حادثة عشوائية بلا إرادة، وإنما بدأ بإرادة الله واستمر وفق السنن والقوانين التي أوجدها الله.

لقد حاول الإنسان أن يفسر الكون والحياة بالقوانين والعمليات الطبيعية، وهذا حقه، بل إن البحث العلمي في ذاته من أعظم أعمال العقل البشري.

لكنني أرى أن اكتشاف كيف تعمل الطبيعة لا يلغي السؤال عن من أوجد الطبيعة وقوانينها.

ولهذا فإنني أرى أن العلم والإيمان يمكن أن يلتقيا عند سؤال أصل الوجود.

العلم يكشف لنا آليات الخلق ومساراته. والإيمان يدلنا على الخالق.

والكون بما فيه من مادة وطاقة وقوانين وحياة وعقل ليس هو الخالق، وإنما هو المخلوق.

فمن يكون هذا الخالق، غير الله؟

الله هو الخالق الوحيد للكون والحياة وجميع المخلوقات.

﴿اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ﴾.

من خلق الحياة، الله أم الصدفة؟

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – 6 / 10 / 2019

من خلق الحياة؟

يقول بعض الملحدين إن الكون ظهر من ذاته، نتيجة قوى طبيعية وعمليات فيزيائية، وإن الانفجار العظيم كان بداية هذا الكون. ولكن يبقى السؤال :من أين جاءت المادة والطاقة التي كان لها الدور في نشأة الكون؟ ومن أين جاءت القوانين الفيزيائية وثوابتها التي تحكمه؟

وإذا كان الكون قد بدأ من حالة مبكرة شديدة الحرارة والكثافة، فمن أين جاءت تلك الحالة أصلًا؟ ومن أوجد المادة والطاقة والقوانين التي تحكم تفاعلاتها؟

وهذه الأسئلة تقودنا إلى السؤال الأعمق:

كيف ظهر شيء بدلًا من لا شيء؟

إنني أرى أن القول بأن الكون أوجد نفسه بنفسه لا يقدم تفسيرًا نهائيًا لأصل وجوده؛ فالشيء لا يستطيع أن يكون موجودًا قبل وجوده لكي يخلق نفسه.

هل ظهرت الحياة بالصدفة؟

يقول بعض أنصار التفسير الطبيعي لأصل الحياة إن الحياة الأولى يمكن أن تكون قد نشأت نتيجة سلسلة طويلة من العمليات الكيميائية التي أدت إلى تكوين جزيئات عضوية معقدة، ثم أنظمة أكثر تعقيدًا، حتى ظهرت أولى صور الحياة.

لكن أصل الحياة ما يزال موضوعًا علميًا مفتوحًا، وهناك فرضيات متعددة تحاول تفسير كيفية الانتقال من الكيمياء غير الحية إلى أول أنظمة قادرة على الاستمرار والتكاثر ونقل المعلومات.

أما أنا فأطرح السؤال من زاوية أخرى:

هل يمكن للصدفة والعشوائية وحدهما أن تفسرا ظهور أول نظام حي بكل ما يحتاج إليه من تنظيم وتعقيد؟

فالخلية الحية ليست مجرد تجمع عشوائي من المواد الكيميائية.

إنها منظومة شديدة التعقيد تضم غشاءً خلويًا ينظم تبادل المواد، ومادة وراثية تحمل المعلومات، وآليات لإنتاج البروتينات والطاقة، وأنظمة لتنظيم العمليات الداخلية والتكاثر.

وإذا كانت خلية واحدة بهذا التعقيد، فماذا نقول عن جسم الإنسان الذي يتكون من عدد هائل من الخلايا المتخصصة؟

من أين جاءت تخصصات الخلايا؟

خلايا الدماغ تختلف في بنيتها ووظيفتها عن خلايا القلب، وخلايا العظام تختلف عن خلايا الكبد، وخلايا المعدة والأمعاء والرئتين لكل منها خصائص ووظائف محددة.

كل هذه الخلايا تنتمي إلى الجسم نفسه، وتحمل المعلومات الوراثية الأساسية نفسها، لكنها تتخصص في وظائف مختلفة ضمن نظام متكامل.

وهنا أسأل:

كيف نشأت هذه المنظومة المتكاملة؟

وكيف أصبحت الخلايا تعرف، ضمن برامجها البيولوجية، الوظيفة التي تؤديها؟

وكيف نشأت أنظمة التحكم والتواصل والتخصص التي تجعل مليارات الخلايا تعمل معًا في جسم واحد؟

إن العلم يبحث في هذه الأسئلة من خلال علم الأحياء الجزيئي وعلم الوراثة وعلم الأجنة وغيرها من العلوم، وقد حقق تقدمًا هائلًا في فهم آلياتها.

لكن بالنسبة إليّ يبقى سؤال أصل هذه القوانين والأنظمة قائمًا:

من أوجد هذه القوانين التي تسمح للحياة بأن تعمل بهذا التنظيم؟

الغرائز والسلوك

ولا يقتصر الأمر على بناء الجسم.

فالكائنات الحية تمتلك أنظمة سلوكية معقدة تساعدها على البقاء والتكاثر.

نرى الخوف، والحذر، والبحث عن الغذاء، والدفاع عن النفس، والعناية بالصغار، وسلوكيات التكاثر، وغيرها من الأنماط السلوكية المختلفة بين الأنواع.

والعلم يستطيع دراسة الأساس العصبي والهرموني والجيني لكثير من هذه السلوكيات.

لكنني أطرح السؤال الإيماني:

هل يمكن أن يكون وجود هذه المنظومات المعقدة مجرد نتيجة للصدفة وحدها؟

أم أنها جزء من نظام الحياة الذي أوجده الخالق؟

إنني أؤمن بأن وراء هذا التنوع الهائل في الحياة قوة خالقة حكيمة، وأن القوانين الطبيعية التي نكتشفها ليست خالقًا مستقلًا، وإنما هي جزء من النظام الذي أوجده الله.

ضبط الكون وقوانينه

لنغُر في أعماق الكون وفيزياء الجسيمات والنجوم، ولننظر في بعض النسب والقيم التي تتحكم في الكون.

سنجد أن بعض الخصائص الأساسية للفيزياء لها تأثير عميق في قدرة الكون على تكوين النجوم والعناصر والكواكب والبنى المعقدة.

ومن هنا ظهرت في الفيزياء والفلسفة مسألة الضبط الدقيق للكون.(Fine-Tuning)

فالسؤال ليس فقط: ما هي القوانين التي تحكم الكون؟

بل:

لماذا تمتلك هذه القوانين هذه القيم والخصائص تحديدًا؟

القوة الكهرومغناطيسية والجاذبية

من الأمثلة التي تطرح في مناقشات الضبط الدقيق العلاقة الهائلة بين القوة الكهرومغناطيسية وقوة الجاذبية.

فالقوة الكهرومغناطيسية أقوى من الجاذبية على مستوى الجسيمات بنحو 104010^{40}مرة تقريبًا، وهي نسبة هائلة جدًا.

وتؤثر هذه العلاقة في طبيعة النجوم وتطورها.

وتشير دراسات الضبط الدقيق إلى أن تغيير بعض الثوابت الأساسية يمكن أن يؤدي إلى تغيير كبير في خصائص النجوم، وبالتالي في إمكانية وجود النجوم الشبيهة بالشمس والكواكب القابلة للحياة.

وهنا يطرح الإنسان السؤال:

هل هذه القيم مجرد مصادفة؟

أم أنها جزء من نظام كوني بالغ الدقة؟

وبالنسبة إليّ، فإن وجود هذا النظام المتكامل يعزز إيماني بوجود خالق حكيم.

نسبة كتلة النيوترون إلى البروتون

ومن الأمثلة الأخرى المهمة العلاقة بين كتلة النيوترون وكتلة البروتون.

فكتلة النيوترون أكبر قليلًا من كتلة البروتون، والفرق بينهما بالغ الأهمية في الفيزياء النووية.

ولو كانت العلاقة بين كتل الجسيمات الأساسية مختلفة بصورة كبيرة، لتغيرت طبيعة استقرار الذرات والتفاعلات النووية وتكوين العناصر.

وتؤدي هذه الفروق الدقيقة دورًا في تحديد تاريخ الكون المبكر ونسب العناصر الخفيفة التي تشكلت في مراحله الأولى.

ومن هنا أعود إلى السؤال:

من الذي أوجد هذه القيم الفيزيائية بهذه الصورة؟

هل هي مجرد صدفة؟

أم أن وراءها نظامًا أعمق؟

بالنسبة إليّ، إن انتظام هذه القيم والعلاقات بينها يشكل جزءًا من الصورة التي أرى فيها آثار الخالق في قوانين الكون.

اضطرابات الكثافة الأولية QQ

هناك مثال آخر مهم في علم الكونيات، وهو مقدار التفاوتات الصغيرة في كثافة المادة في الكون المبكر، والذي يرمز إليه عادة بالرمز:

QQ

وتبلغ قيمة هذه التفاوتات من رتبة:

$Q \approx 2 \times 10^{-5}$،

أي نحو جزءين من مئة ألف.

وقد كانت هذه التفاوتات بمثابة البذور التي نمت تحت تأثير الجاذبية لتكوين البنية الكونية التي نراها اليوم، من المجرات والعناقيد المجرية وغيرها.

وهذه القيمة تقع ضمن نطاق يرتبط بتكوين البنى الكونية.

فلو كانت التفاوتات أصغر بكثير، لكان تشكل البنى الكونية أكثر صعوبة، ولو كانت أكبر بكثير، لكان الكون أكثر اضطرابًا، ولكانت البنى الكثيفة والانهيارات الجاذبية أكثر شيوعًا. وتناقش الأدبيات العلمية والفلسفية هذه الحساسية ضمن موضوع الضبط الدقيق.

وهنا أطرح السؤال:

هل يمكن أن تكون هذه الشروط الدقيقة قد اجتمعت بلا سبب؟

إنني أرى أن انتظام الكون بهذه الصورة يدفعني إلى الإيمان بوجود خالق حكيم.

مفاتيح الكون وثوابته

يذكر الفيزيائي بول ديفيز في كتاباته حول ملاءمة الكون للحياة أمثلة متعددة على حساسية القوانين والثوابت الفيزيائية.

فالكون يعتمد على مجموعة من الثوابت والمعلمات الأساسية التي تحدد خصائص المادة والقوى والطاقة وبنية الكون.

وعند تغيير بعض هذه القيم في النماذج الفيزيائية، يمكن أن تتغير طبيعة الكون جذريًا.

ومن هنا ظهرت فكرة تشبيه الكون بآلة لها «مفاتيح» أو «أقراص ضبط» يجب أن تمتلك قيمًا معينة حتى يظهر الكون بالشكل الذي نعرفه.

لكن ينبغي أن نكون دقيقين هنا :لا يوجد عدد متفق عليه عالميًا يسمى «عشرين ثابتًا» أو «ثلاثين ثابتًا» يجب تغيير كل واحد منها بأقل من واحد بالمائة لكي تظهر الحياة؛ فالعدد يعتمد على النموذج الفيزيائي وطريقة تعريف المعلمات التي ندرسها.

أما الفكرة الأساسية التي قصدتها في المقال، فهي أن خصائص كثيرة في الفيزياء مرتبطة بعضها ببعض، وأن تغيير بعض المعلمات الأساسية يمكن أن يغير بصورة كبيرة قدرة الكون على تكوين البنى المعقدة.

وهذا هو جوهر مسألة الضبط الدقيق.

الطاقة المظلمة

ومن أكبر الألغاز الكونية الحديثة ما يسمى:

الطاقة المظلمة.(Dark Energy)

وهي الاسم الذي نطلقه على المكوّن المرتبط بالتسارع المرصود في تمدد الكون.

وفي أبسط نموذج كوني، يمكن تفسيرها بواسطة الثابت الكوني Λ\Lambda، الذي يرتبط بطاقة الفراغ.

ولا نعرف حتى اليوم الطبيعة الميكروسكوبية الحقيقية للطاقة المظلمة على وجه اليقين.

وقد أظهرت الدراسات أن القيمة المرصودة للطاقة المرتبطة بالثابت الكوني صغيرة بصورة هائلة مقارنة ببعض التقديرات النظرية البسيطة لطاقة الفراغ الكمومي.

ويُشار إلى هذا التناقض في بعض الصياغات بأنه يبلغ نحو {120}^1012010من حيث الفرق بين التوقع النظري والقيمة المرصودة، وهو ما يعرف باسم مشكلة الثابت الكوني.

وهذا لا يعني أن الطاقة المظلمة هي «قوة طرد» بالمعنى التقليدي، ولا يعني أن الجاذبية اختفت؛ بل إن التأثير الكوني المرتبط بها يؤدي إلى تسارع تمدد الكون في النموذج القياسي.

كما أن القول إن الفراغ الكمومي «ممتلئ بجسيمات افتراضية» هو تبسيط شائع؛ فالوصف الأدق في نظرية الحقول الكمومية هو أن للحقول الكمومية حالة فراغ ذات خواص طاقية، وأن العلاقة الدقيقة بين طاقة الفراغ والثابت الكوني ما تزال من أكبر المشكلات المفتوحة في الفيزياء.

وهنا تكمن إحدى أعظم المفارقات:

إن القيمة التي نرصدها للطاقة المرتبطة بالثابت الكوني صغيرة للغاية، في حين تعطي بعض التقديرات النظرية قيمة أكبر بكثير.

ولا يعرف الفيزيائيون حتى الآن لماذا تكون القيمة المرصودة بهذه الصورة.

وقد اقترحت الفيزياء النظرية عدة محاولات لتفسير هذه المشكلة، ولا يوجد حتى الآن تفسير نهائي متفق عليه.

أما أنا فأرى في هذه الحقيقة سؤالًا إيمانيًا عميقًا:

من الذي أوجد هذا الكون بهذه القوانين وهذه القيم؟

ومن الذي جعل هذه القيم تسمح بوجود كون تتشكل فيه المجرات والنجوم والكواكب؟

هل هي الصدفة وحدها؟

أم أن وراء هذا النظام خالقًا حكيمًا عليمًا؟

إرادة الله أم الصدفة؟

لقد حاول الإنسان منذ القدم أن يفهم أصل الكون والحياة.

وفي العصر الحديث امتلك الإنسان أدوات علمية هائلة استطاع بوساطتها أن يكتشف تاريخ الكون، ويدرس النجوم والمجرات، ويحلل الذرات والجسيمات، ويفهم الكثير من أسرار الخلية والكائنات الحية.

لكن كل اكتشاف علمي جديد يفتح أمامنا أسئلة جديدة.

نعرف اليوم الكثير عن كيفية عمل الطبيعة، ولكن سؤال لماذا يوجد الكون أصلًا، ولماذا توجد قوانينه بهذه الصورة؟ يبقى سؤالًا فلسفيًا عميقًا.

وأنا أرى أن القول بالصدفة وحدها لا يقدم لي تفسيرًا كافيًا لهذا الوجود الهائل.

فالمادة لم تخلق نفسها.

والقوانين لم تضع نفسها.

والكون لم يخترع وجوده.

والحياة، بما فيها من تنظيم وتعقيد، ليست في نظري نتيجة عمياء بلا خالق.

إنني أؤمن أن وراء الكون والحياة إرادة إلهية، وأن الله هو الخالق الذي أوجد المادة والطاقة والقوانين والظروف التي جرت من خلالها مسيرة الخلق.

وقد يختلف الناس في تفسير كيفية حدوث بعض مراحل هذه المسيرة، وقد يختلف العلماء في النظريات والنماذج التي تفسرها، ولكن إيماني يبقى ثابتًا:

الله هو الخالق، والطبيعة ليست خالقًا مستقلًا عن الله.

إن القوانين الفيزيائية التي نكتشفها هي، في رؤيتي الإيمانية، سنن أودعها الله في خلقه.

وكلما اكتشفنا قانونًا جديدًا، ازددنا معرفة بالكون، وازداد أمام المؤمن مجال التأمل في عظمة الخالق.

ولهذا فإن السؤال الذي أتركه للقارئ هو:

من خلق الحياة؟

أهي إرادة الله، أم الصدفة؟

أما جوابي، بعد تأمل الكون والحياة وما فيهما من نظام وتعقيد ودقة، فهو واضح:

إن خالق الحياة والكون هو الله، وليس الصدفة.

﴿اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ﴾.

هل أثبت العلم وجود الله؟

صباح إبراهيم

في عام 1966 صدر عدد من مجلة تايم (TIME) الشهيرة، وكتب على غلافه سؤال أثار جدلًا واسعًا:

»هل مات الله؟«

كان هذا السؤال يعكس انتشار فكرة ثقافية في ذلك الوقت، مفادها أن مفهوم وجود الله قد عفا عليه الزمن، وأن تقدم العلم سيجعل الإنسان في غنى عن الإيمان بالله لتفسير وجود الكون والحياة.

لكن السنوات التالية أظهرت أن هذا الاستنتاج كان متسرعًا؛ فقد أدت الاكتشافات العلمية الحديثة إلى فتح أسئلة عميقة حول أصل الكون، والقوانين التي تحكمه، والظروف الدقيقة التي سمحت بظهور النجوم والكواكب والحياة.

ومن هنا أطرح السؤال:

هل يمكن للعلم أن يقودنا إلى الاستدلال على وجود الله؟

شروط الحياة على الكواكب

في ستينيات القرن العشرين، كان عالم الفلك والفيزياء الأمريكي كارل ساغان من أبرز المهتمين بإمكان وجود حياة خارج الأرض، وكان يرى أن البحث عن حياة في الكون يستحق اهتمامًا علميًا واسعًا.

ومن الشروط الأساسية التي تُناقش في علم الأحياء الفلكي أن يحتاج الكوكب إلى بيئة مناسبة للحياة، ومن بينها وجود مصدر مناسب للطاقة، مثل نجم مستقر، وأن يكون الكوكب في ظروف ومدار يسمحان بوجود درجات حرارة مناسبة للماء السائل، إلى جانب عوامل أخرى كثيرة.

وقد أدى هذا النوع من التفكير إلى ازدهار الاهتمام بالبحث عن حياة خارج الأرض، ومن أشهر المشاريع العلمية في هذا المجال برنامج:

SETI – Search for Extraterrestrial Intelligence

أي البحث عن الذكاء خارج الأرض.

وقد استخدم الباحثون التلسكوبات الراديوية وغيرها من وسائل الرصد لمحاولة اكتشاف إشارات قد تدل على وجود حضارات ذكية خارج كوكبنا.

وكان الأمل كبيرًا في العثور على إشارة اصطناعية من حضارة أخرى.

لكن حتى الآن لم يتم العثور على دليل مؤكد على وجود حضارة ذكية خارج الأرض.

وهنا يجب أن نكون دقيقين:

إن عدم العثور على هذه الإشارات لا يثبت عدم وجود حياة ذكية في الكون، وإنما يعني أن البحث العلمي لم يعثر حتى الآن على دليل مؤكد عليها.

وهذا الفرق مهم.

كلما عرفنا أكثر... ازدادت الشروط

كلما ازدادت معرفتنا بالكون، اتضح أن صلاحية كوكب للحياة لا تعتمد على عامل واحد أو عاملين فقط.

فوجود الماء وحده لا يكفي.

ولا يكفي وجود كوكب يدور حول نجم.

بل توجد مجموعة واسعة من العوامل الفيزيائية والفلكية والكيميائية والجيولوجية التي تؤثر في إمكانية نشوء الحياة واستمرارها.

ومن هذه العوامل:

كتلة الكوكب،
وموقعه بالنسبة إلى نجمه،
وتركيب غلافه الجوي،
وجود الماء السائل،
نشاط نجمه،
وجود مجال مغناطيسي مناسب في بعض الظروف،
والاستقرار المناخي،

وتوافر العناصر الكيميائية الأساسية للحياة،
وغيرها من العوامل.

ولهذا أصبح السؤال أكثر تعقيدًا مما كان عليه في بدايات البحث عن الحياة خارج الأرض.

ومن وجهة نظري، فإن وجود هذه المجموعة المتشابكة من الشروط على الأرض يستحق التأمل.

الأرض والحماية من الأجرام السماوية

عندما ننظر إلى النظام الشمسي، نجد أن الأرض ليست وحدها في الفضاء.

فالمشتري، مثلًا، كوكب ضخم يمتلك جاذبية قوية، ويمكن لجاذبيته أن تغير مدارات بعض المذنبات والكويكبات والأجرام الصغيرة.

وقد ناقش العلماء دور الكواكب العملاقة في ديناميكية الأجرام الصغيرة في النظام الشمسي، ومن الممكن أن يؤدي وجودها إلى زيادة أو تقليل احتمال وصول بعض الأجرام إلى المنطقة الداخلية، بحسب المدار والظروف.

كما أن القمر يؤدي أدوارًا مهمة في نظام الأرض، ومنها تأثيره في المد والجزر واستقرار ميل محور الأرض على مقاييس زمنية طويلة.

لكن لا يصح علميًا القول إن المشتري والقمر يشكلان «درعًا مطلقًا» يمنع جميع الأجرام من الوصول إلى الأرض.

ومع ذلك، فإنني عندما أتأمل النظام الشمسي بهذه العلاقات المعقدة بين أجرامه، أجد نفسي أمام نظام بالغ الدقة يستحق التأمل في عظمة الخالق.

وقد شهد تاريخ الأرض بالفعل اصطدامات كبيرة بأجرام سماوية، وكان من بينها الاصطدام الذي ارتبط بانقراض نهاية العصر الطباشيري قبل نحو 66مليون سنة، والذي أدى إلى انقراض الديناصورات غير الطيرية وكثير من الكائنات الأخرى.

إن وجود مثل هذه الأحداث يذكرنا بأن الحياة على الأرض تعيش داخل نظام كوني واسع تحكمه قوانين دقيقة.

لماذا توجد الحياة هنا؟

الأرض غنية بصورة مذهلة بأشكال الحياة.

فنحن نجد:

الإنسان،
والحيوانات البرية والبحرية،
والطيور،
والأسماك،
والحشرات،
والكائنات المجهرية،
والنباتات والأشجار والأعشاب والزهور والغابات.

وتعيش هذه الكائنات في البيئات المختلفة: في البر والبحر والهواء، وفي الصحارى والغابات والمناطق القطبية وغيرها.

وكل نوع يمتلك تراكيب ووظائف تتلاءم بدرجات مختلفة مع بيئته.

فهل يمكن أن نتأمل كل هذا التنوع دون أن نسأل:

من أين جاءت الحياة؟

ومن أوجد العين؟

ومن أوجد الأذن؟

ومن أوجد القلب والدماغ والجهاز العصبي؟

ومن أوجد الأنظمة التي تسمح للنبات باستخدام الضوء والطاقة؟

العلم يدرس هذه الظواهر ويكشف آلياتها بصورة متزايدة، وهذا أمر عظيم.

لكن السؤال الذي أطرحه هنا ليس سؤال «كيف تعمل العين؟» أو «كيف يعمل القلب؟»، وإنما:

لماذا يوجد هذا العالم الحي أصلًا؟

ومن وجهة نظري، فإن الجواب هو:

لأن هناك خالقًا أراد لهذا العالم أن يكون موجودًا.

الذكر والأنثى واستمرار الحياة

ومن أعظم مظاهر الحياة وجود التكاثر الجنسي في عدد كبير من الكائنات الحية، حيث تتعاون أجهزة وتراكيب معقدة لإنتاج أفراد جديدة واستمرار النوع.

وفي الإنسان والحيوانات والنباتات، توجد أنظمة دقيقة للتكاثر ونقل المعلومات الوراثية من جيل إلى آخر.

كما نجد في كثير من الحيوانات سلوكيات للعناية بالصغار وحمايتهم، وهي سلوكيات مرتبطة بأنظمة عصبية وهرمونية ووراثية معقدة.

وقد استطاع العلم أن يفسر الكثير من هذه السلوكيات من خلال علم الأعصاب والهرمونات والوراثة والتطور.

لكنني أعود إلى السؤال:

هل تكفي كلمة «الصدفة» وحدها لتفسير أصل هذه الأنظمة؟

بالنسبة إليّ، لا.

إنني أرى أن وجود نظام قادر على التكاثر ونقل المعلومات واستمرار الحياة جيلًا بعد جيل ينسجم مع الإيمان بوجود خالق حكيم.

القوى الأساسية في الكون

لنغُر أكثر في أعماق الكون وفيزياء الجسيمات، وننظر إلى القوى الأساسية التي تحكم المادة.

توجد في النموذج الفيزيائي المعروف أربع قوى أساسية:

الجاذبية، والقوة الكهرومغناطيسية، والقوة النووية الشديدة، والقوة النووية الضعيفة.

وتؤدي هذه القوى أدوارًا مختلفة في بناء الكون والمادة.

فالجاذبية تحكم حركة الأجرام الكبيرة وتساعد على تجمع المادة وتكوين النجوم والمجرات.

والقوة الكهرومغناطيسية أساسية في الذرات والجزيئات والكيمياء.

أما القوة النووية الشديدة فتربط مكونات النواة، بينما تؤدي القوة النووية الضعيفة دورًا مهمًا في بعض التحولات النووية.

ولو كانت خصائص هذه القوى مختلفة بصورة كبيرة، لتغيرت طبيعة الكون والنجوم والعناصر والكيمياء.

وهذا هو أحد جوانب ما يسمى في الفيزياء والفلسفة:

الضبط الدقيق للكون.

فالسؤال ليس فقط:

كيف تعمل هذه القوى؟

بل أيضًا:

لماذا تمتلك الطبيعة هذه القيم والخصائص تحديدًا؟

القوة الكهرومغناطيسية والجاذبية

من الملاحظات الشهيرة أن القوة الكهرومغناطيسية أقوى من الجاذبية على مستوى الجسيمات بنحو:

104010^{40}مرة تقريبًا.

وهذه النسبة الهائلة توضح مدى اختلاف شدة القوتين على المقاييس المجهرية.

وتؤثر القيم النسبية للقوى الأساسية والثوابت الفيزيائية في خصائص النجوم والمادة وتطور الكون.

وفي بعض النماذج النظرية، يمكن أن يؤدي تغيير بعض هذه القيم إلى كون مختلف جذريًا.

وهنا أطرح السؤال الذي يهمني:

هل هذه القيم مجرد مصادفات بلا تفسير، أم أنها جزء من نظام كوني أوجده خالق حكيم؟

إنني أرى في انتظام هذه القوانين والثوابت أحد الأسباب التي تدفعني إلى الإيمان بأن وراء الكون خالقًا.

كتلة النيوترون والبروتون

ومن الأمثلة المهمة أيضًا الفرق بين كتلة النيوترون وكتلة البروتون.

فالنيوترون أثقل قليلًا من البروتون، وهذا الفرق الصغير له أهمية أساسية في الفيزياء النووية.

فالنيوترون الحر يمكن أن يتحلل إلى بروتون وإلكترون وضديد نيوترينو، لأن كتلته أكبر قليلًا من مجموع كتل نواتج التحلل المناسبة.

ولو تغيرت العلاقات بين كتل هذه الجسيمات بصورة كبيرة، لتغيرت طبيعة المادة والذرات والنجوم وتكوين العناصر.

ومن هنا فإنني أتساءل:

من الذي جعل هذه القيم والخصائص على هذه الصورة؟

هل هي صدفة؟

أم أنها جزء من نظام دقيق للكون؟

بذور المجرات

ومن الظواهر المهمة في علم الكونيات أيضًا التفاوتات الصغيرة في كثافة المادة في الكون المبكر، والتي يمكن التعبير عن مقياسها بالرمز:

QQ.

وتبلغ هذه التفاوتات من رتبة أجزاء من مئة ألف.

وقد كانت هذه الاختلافات الصغيرة في الكثافة بمثابة بذور نمت بفعل الجاذبية، وأسهمت في تكوين المجرات والعناقيد والبنية الكونية واسعة النطاق.

فلو كانت التفاوتات مختلفة بدرجة كبيرة، لتغيرت عملية تكوين البنية الكونية.

وهذا مثال آخر على حساسية تاريخ الكون للقيم والظروف الأولية.

وأنا أرى أن هذا النظام المتكامل يثير سؤالًا عميقًا:

هل الصدفة وحدها قادرة على تفسير كل هذا التنظيم؟

الطاقة المظلمة

ثم نصل إلى واحدة من أكبر المسائل الغامضة في علم الكونيات:

الطاقة المظلمة.

فالكون يتمدد، وقد تبين من الرصد أن تمدده يتسارع في الزمن الكوني المتأخر.

وقد أطلق العلماء اسم «الطاقة المظلمة» على المكوّن المسؤول عن هذا التسارع في النموذج الكوني القياسي.

وفي أبسط النماذج، يرتبط هذا التأثير بالثابت الكوني .Λ\Lambda

ولا يعرف العلماء حتى الآن الطبيعة الأساسية للطاقة المظلمة معرفة نهائية.

وهنا تظهر إحدى أكبر مشكلات الفيزياء النظرية، وهي مشكلة الثابت الكوني.

فالقيمة المرصودة للطاقة المرتبطة بالثابت الكوني صغيرة بصورة هائلة مقارنة ببعض التقديرات النظرية البسيطة لطاقة الفراغ الكمومي، ويصل الفرق في بعض طرق المقارنة إلى نحو:

.10^{120}10

وهذه ليست قيمة الطاقة المظلمة نفسها، وإنما مقياس هائل لحجم المشكلة بين التقديرات النظرية والقيمة المرصودة.

ولا يزال الفيزيائيون يبحثون عن تفسير لهذه المفارقة.

أما أنا فأرى في هذه المسألة سؤالًا إيمانيًا آخر:

لماذا يمتلك الكون هذه الخصائص والقيم التي تسمح له بالتطور وتكوين المجرات والنجوم والكواكب؟

ومن الذي أوجد أصلًا القوانين التي تحكم هذه الظواهر؟

هل أثبت العلم وجود الله؟

بعد أن تعرفنا على بعض الحقائق التي اكتشفها العلم الحديث، نعود إلى السؤال الذي بدأنا به:

هل أثبت العلم وجود الله؟

إذا كان المقصود أن الفيزياء أجرت تجربة مخبرية أثبتت وجود الله، فالجواب هو:

لا.

فوجود الله ليس فرضية فيزيائية يمكن وضعها في مختبر وقياسها بالأجهزة مثل قياس سرعة الضوء أو كتلة الإلكترون.

لكن إذا كان المقصود:

هل كشفت لنا العلوم الحديثة عن كون بالغ النظام والتعقيد، وعن قوانين وثوابت وشروط ترتبط بإمكان وجود البنى المعقدة والحياة، بحيث أصبح سؤال الخالق أكثر حضورًا من الناحية الفلسفية والإيمانية؟

فجوابي:

نعم.

إن العلم يكشف لنا باستمرار عن عمق النظام في الكون.

وكلما عرفنا أكثر، اكتشفنا أننا نعيش في كون تحكمه قوانين دقيقة، وأن وجود الحياة يعتمد على شبكة واسعة من الشروط الفيزيائية والكيميائية والبيئية.

وهذا لا يجبر كل إنسان على الإيمان بالله؛ فهناك تفسيرات فلسفية أخرى، مثل المبدأ الأنثروبي وبعض نماذج الأكوان المتعددة، يناقشها العلماء والفلاسفة.

لكن بالنسبة إليّ، فإن هذه التفسيرات لا تلغي السؤال عن أصل القوانين والوجود.

أعظم معجزة

إن أعظم ما يستطيع الإنسان أن يتأمله ليس فقط وجود الحياة على الأرض، وإنما وجود الكون نفسه.

كون واسع يحتوي على مليارات المجرات، وفي كل مجرة أعداد هائلة من النجوم، وتعمل فيه قوانين يمكن للعقل البشري اكتشافها وصياغتها في معادلات.

وفي إحدى زوايا هذا الكون توجد الأرض، وعلى الأرض ظهرت الحياة بأشكالها الهائلة، ثم ظهر الإنسان، ذلك الكائن الذي استطاع أن ينظر إلى السماء ويتساءل عن أصلها.

فهل كانت هذه السلسلة كلها بلا خالق؟

هل المادة خلقت نفسها؟

هل القوانين وضعت نفسها؟

هل الحياة ظهرت بلا مسبب؟

هل التنظيم والتعقيد كله نتيجة صدفة عمياء؟

أما أنا فلا أرى ذلك.

إنني أؤمن أن وراء هذا الكون إرادة خالق عليم حكيم مقتدر.

العلم يكشف لنا كيف تعمل الأشياء، لكنه لا يمنعنا من السؤال عن سبب وجودها ومن أوجدها.

وعندما أتأمل الكون والحياة والإنسان، أرى في كل ذلك آثار خلق عظيم.

إنه الله سبحانه وتعالى.

﴿اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ﴾.

العناصر الكيميائية في الكون

بقلم صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 8542 – 30 / 11 / 2025

بداية العناصر الكيميائية

في بداية الكون، وبعد الانفجار العظيم، كانت المادة في حالة شديدة الحرارة والكثافة، وكانت درجات الحرارة والطاقة هائلة إلى حد سمح بتكوين الجسيمات الأولية، ثم البروتونات والنيوترونات.

ومع استمرار تمدد الكون وتبرده، بدأت البروتونات والنيوترونات بالارتباط لتكوين نوى العناصر الخفيفة، وخاصة الهيدروجين والهيليوم، مع كميات صغيرة من عناصر خفيفة أخرى.

وبعد ذلك، ومع انخفاض درجة الحرارة، تمكنت الإلكترونات من الارتباط بالنوى، فتكونت الذرات الأولى.

وهكذا بدأت رحلة المادة من الكون المبكر إلى النجوم والمجرات والكواكب.

لقد كان الكون في بداياته شديد الحرارة، وكانت الطاقة والمادة في حالة مختلفة تمامًا عن الصورة التي نعرفها اليوم.

وتربط الفيزياء الحديثة بين الكتلة والطاقة وفق معادلة أينشتاين الشهيرة:

$$E = mc^2$$

أي أن الطاقة تساوي الكتلة مضروبة في مربع سرعة الضوء.

وهذا يعني أن الكتلة والطاقة مرتبطتان ويمكن أن تتحولا من صورة إلى أخرى وفق الظروف الفيزيائية المناسبة.

من أين جاءت العناصر الكيميائية؟

لم تتكون جميع العناصر الكيميائية في اللحظات الأولى من عمر الكون.

ففي الكون المبكر تشكلت بصورة أساسية العناصر الأخف، وعلى رأسها الهيدروجين والهيليوم، مع كميات صغيرة من الليثيوم وبعض العناصر الخفيفة.

أما معظم العناصر الأثقل، فقد احتاجت إلى أجيال من النجوم كي تتكون.

ولهذا يقول علماء الفيزياء الفلكية إن النجوم كانت بمثابة أفران نووية كونية، تشكلت داخلها عناصر كثيرة من العناصر التي نعرفها اليوم.

ومن هنا جاءت العبارة الجميلة التي تقول:

نحن مصنوعون من غبار النجوم.

فالعناصر الموجودة في الصخور والكواكب وأجسام الكائنات الحية مرّت، في جزء مهم منها، عبر أجيال من النجوم التي صنعت عناصر جديدة ثم نشرتها في الفضاء.

النجوم أفران نووية

تحدث داخل النجوم تفاعلات نووية تؤدي إلى اندماج الأنوية، فتتكون عناصر جديدة وتنطلق كميات هائلة من الطاقة.

وتعمل هذه الطاقة في النجم مع الجاذبية ضمن حالة من التوازن الهيدروستاتيكي؛ فالجاذبية تسحب المادة إلى الداخل، بينما يوفر الضغط الناتج من الحرارة والإشعاع والعمليات النووية دعمًا إلى الخارج.

وبهذا يستمر النجم مستقرًا لفترات طويلة، بحسب كتلته ومرحلة تطوره.

وتتغير التفاعلات النووية داخل النجم مع تقدمه في العمر، فتتكون عناصر مختلفة في مراحله المختلفة.

عدد العناصر الكيميائية

يعرف العلم الحديث حتى الآن 118عنصرًا كيميائيًا، تبدأ بالهيدروجين وتنتهي بالعناصر الأثقل التي تم اكتشافها أو تصنيعها.

وتوجد هذه العناصر بدرجات مختلفة في الأرض، وفي الغلاف الجوي والمياه والصخور والمعادن، كما اكتشف العلماء كثيرًا منها في النيازك وفي مواد من القمر، ومن خلال دراسة الكواكب والأجرام السماوية.

وتوجد العناصر نفسها، بنسب مختلفة، في أنحاء أخرى من الكون.

وهذا أمر مهم جدًا؛ لأن المادة التي تكون الأرض ليست مادة مختلفة جذريًا عن مادة بقية الكون.

فالكون كله يخضع للقوانين الفيزيائية نفسها، والعناصر الكيميائية نفسها يمكن أن توجد في النجوم والسدم والكواكب والأجرام الأخرى.

جسم الإنسان من عناصر الكون

عرف علماء الكيمياء والأحياء أن جسم الإنسان، مثل أجسام جميع الكائنات الحية، يتكون من عناصر كيميائية موجودة في الطبيعة.

ويشكل الكربون عنصرًا أساسيًا في الجزيئات العضوية، كما يشكل الهيدروجين والأكسجين جزءًا رئيسيًا من الماء، وتدخل عناصر أخرى مثل النيتروجين والفوسفور والكبريت والحديد وغيرها في بناء الجزيئات والأنظمة الحيوية.

فالحديد، مثلًا، عنصر أساسي في الهيموغلوبين الموجود في كريات الدم الحمراء، ويساعد على نقل الأكسجين.

وهكذا نجد أن أجسامنا ليست منفصلة عن الكون، وإنما تتكون من العناصر التي نشأت في مسيرة كونية طويلة.

وهنا يبرز السؤال:

من أين جاءت هذه العناصر أصلًا؟ وكيف نشأت؟

أصل العناصر في النجوم

يقول علماء الفيزياء الفلكية إن عددًا كبيرًا من العناصر الموجودة في أجسامنا وفي الأرض والكواكب تكونت في النجوم أو في الأحداث الكونية المرتبطة بها.

وقد عبّر العالم البريطاني جون جريبين في كتابه *قصة الكون* عن هذه الفكرة بصورة واضحة، إذ ربط ظهور المواد الكيميائية الضرورية للحياة بتاريخ تكوّن النجوم.

إن العناصر التي تدخل في أجسامنا لم تتشكل كلها في المكان نفسه ولا في المرحلة نفسها.

فالهيدروجين الموجود في أجسامنا يعود في جزء كبير منه إلى المادة البدائية التي تشكلت في الكون المبكر، بينما تكونت عناصر أثقل مثل الكربون والأكسجين والنيتروجين وغيرها من خلال عمليات نووية في النجوم وأحداث كونية لاحقة.

وبذلك فإن جسم الإنسان يحمل في داخله تاريخًا كونيًا يمتد إلى مليارات السنين.

الشمس

الشمس نجم عادي نسبيًا من حيث نوعها، لكنها قريبة من الأرض بصورة تسمح للعلماء بدراستها بتفصيل كبير.

ومصدر طاقتها ليس احتراقًا كيميائيًا، وإنما الاندماج النووي الذي يحدث في قلبها.

في الشمس تندمج نوى الهيدروجين عبر سلسلة من التفاعلات النووية لتكوين الهيليوم، وينتج عن ذلك إطلاق طاقة هائلة.

وتؤدي هذه الطاقة إلى إشعاع الشمس للضوء والحرارة.

ويفقد النجم جزءًا صغيرًا من كتلته في هذه العمليات، ويتحول هذا الجزء إلى طاقة وفق العلاقة:

$$E = mc^2$$

وتحوّل الشمس في كل ثانية نحو 600مليون طن من الهيدروجين إلى نحو 596 مليون طن من الهيليوم، ويظهر الفرق، نحو 4ملايين طن، بصورة طاقة.

وهذه العملية مستمرة منذ تشكل الشمس قبل نحو 4.6مليار سنة.

من الهيليوم إلى الكربون

لا تتوقف عملية بناء العناصر عند الهيدروجين والهيليوم.

ففي النجوم الأكثر حرارة وتطورًا، يمكن أن تندمج نوى الهيليوم في عملية تعرف باسم:

عملية الثلاثي-ألفا(Triple-Alpha Process)

وفيها تتحد ثلاث نوى من الهيليوم-4 في سلسلة من التفاعلات لتكوين نواة الكربون-12.

والكربون عنصر بالغ الأهمية للحياة التي نعرفها.

وهنا تظهر إحدى أروع حلقات القصة الكونية:

العنصر الذي يدخل في بناء أجسامنا تكون في أفران النجوم.

النجوم العملاقة وصناعة العناصر الأثقل

عندما ينفد الهيدروجين في قلب نجم ضخم، يمكن أن يبدأ النجم مراحل جديدة من الاندماج النووي.

فتحدث تفاعلات تؤدي إلى تكوين عناصر أثقل.

وفي النجوم الضخمة يمكن أن تتكون عناصر مثل الكربون والأكسجين والنيون والمغنيسيوم والسيليكون والكبريت وغيرها، خلال مراحل مختلفة من التطور النجمي.

ومع استمرار التطور، يمكن أن تتكون عناصر أثقل وصولًا إلى عناصر قريبة من الحديد.

لكن إنتاج العناصر الأثقل من الحديد يحتاج إلى عمليات نووية أخرى، لأن الاندماج النووي للعناصر الثقيلة لا يوفر الطاقة بالطريقة نفسها التي يوفرها الاندماج للعناصر الأخف.

ولهذا تدخل عمليات مثل التقاط النيوترونات في إنتاج كثير من العناصر الأثقل.

وتسهم انفجارات المستعرات العظمى، وكذلك أحداث فلكية أخرى مثل اندماج النجوم النيوترونية، في إنتاج ونشر عناصر ثقيلة في الكون.

العناصر الثقيلة وانتشارها في الفضاء

عندما تصل النجوم الضخمة إلى نهاية حياتها، يمكن لبعضها أن ينفجر في صورة مستعر أعظم(Supernova) ، فتنتشر في الفضاء كميات هائلة من المادة التي تحتوي على عناصر تكونت داخل النجم أو أثناء الانفجار نفسه.

وتختلط هذه المواد بالغاز والغبار الموجودين في الفضاء.

ومع مرور الزمن، تتجمع هذه المواد في سحب غازية وغبارية، ومنها تتكون أجيال جديدة من النجوم والكواكب.

وهكذا تنتقل العناصر من نجم إلى آخر، ومن جيل نجمي إلى جيل جديد.

والشمس والأرض أيضًا تنتميان إلى هذا التاريخ الكوني الطويل؛ فقد تكونت المجموعة الشمسية من سحابة غاز وغبار كانت تحتوي على عناصر صنعتها أجيال سابقة من النجوم.

النيتروجين والحياة

النيتروجين عنصر أساسي في الحياة، ويدخل في تركيب الأحماض الأمينية والبروتينات والأحماض النووية.

وقد تكون النيتروجين الموجود في الأرض من خلال عمليات نووية مختلفة في النجوم، ثم انتشر في الوسط بين النجمي قبل أن يدخل في المواد التي تكونت منها المجموعة الشمسية.

ولولا العناصر الكيميائية الأساسية، ومنها الكربون والنيتروجين والأكسجين والفوسفور والكبريت، لما أمكن للكيمياء الحيوية التي نعرفها أن توجد بالصورة نفسها.

وهكذا ترتبط الحياة على الأرض بتاريخ النجوم ارتباطًا وثيقًا.

رحلة العناصر من النجوم إلى الإنسان

يمكننا أن نرسم رحلة طويلة للمادة:

الكون المبكر ← الهيدروجين والهيليوم ← النجوم الأولى ← التفاعلات النووية ← تكوين العناصر الأثقل ← موت النجوم وانفجاراتها ← انتشار العناصر في الفضاء ← تكوّن سحب الغاز والغبار ← نشوء نجوم وكواكب جديدة ← تكوّن الأرض ← ظهور الحياة ← الكائنات الحية ← الإنسان.

إنها رحلة مذهلة امتدت مليارات السنين.

فذرة الكربون الموجودة في جسم الإنسان لم تولد في الأرض.

وذرة الحديد الموجودة في دم الإنسان لم تُصنع في جسمه.

والأكسجين الذي نتنفسه لم يظهر من العدم.

إنها عناصر كونية مرت بمراحل طويلة قبل أن تصبح جزءًا من أجسامنا.

الخلق والنظام الكوني

عندما نتأمل هذه السلسلة الطويلة من الأحداث، من الكون المبكر إلى النجوم، ومن النجوم إلى العناصر، ومن العناصر إلى الكواكب، ومن الكواكب إلى الأرض والحياة، نجد أمامنا مسيرة كونية هائلة التعقيد.

العلم يشرح لنا اليوم كثيرًا من الآليات التي حدثت خلالها هذه العمليات.

ويستطيع أن يبين لنا كيف تتكون العناصر داخل النجوم، وكيف تنتشر في الفضاء، وكيف تدخل في تركيب الكواكب والكائنات الحية.

لكن يبقى السؤال الفلسفي والإيماني:

من أوجد المادة والقوانين التي جعلت هذه المسيرة ممكنة؟

ومن أوجد الكون الذي يحتوي على هذه النجوم؟

ومن أوجد القوانين النووية التي تسمح للنجم بتحويل الهيدروجين إلى عناصر أثقل؟

ومن أوجد النظام الذي جعل هذه العناصر تدخل لاحقًا في بناء الكواكب والحياة؟

بالنسبة إليّ، فإن العلم كلما كشف لنا مرحلة جديدة من هذه الرحلة، ازددت دهشة بعظمة الخلق.

إنني لا أرى الكون مجرد تجمع عشوائي من المادة، بل أرى فيه نظامًا كونيًا بالغ التعقيد، تحكمه قوانين دقيقة.

ومن هنا يزداد إيماني بأن وراء هذا الكون خالقًا عليمًا حكيمًا مقتدرًا.

خاتمة

لقد بدأت قصتنا من الكون المبكر، حيث ظهرت العناصر الخفيفة، ثم جاءت النجوم فكانت بمثابة أفران نووية كونية أنتجت كثيرًا من العناصر الأثقل.

ثم ماتت بعض النجوم وانتشرت مادتها في الفضاء.

ومن هذه المادة تشكلت أجيال جديدة من النجوم والكواكب، ومنها مجموعتنا الشمسية والأرض.

وعلى الأرض دخلت هذه العناصر في تفاعلات كيميائية معقدة، ثم أصبحت جزءًا من الكائنات الحية.

وفي النهاية أصبحت بعض هذه العناصر جزءًا من أجسادنا نحن البشر.

إن الإنسان عندما ينظر إلى السماء، فهو لا ينظر إلى عالم غريب عنه؛ بل ينظر إلى أصل بعيد لبعض المادة التي يتكون منها جسده.

نحن أبناء هذا الكون من الناحية المادية، لكننا نرى في هذا الكون أثر الخالق الذي أوجده ونظمه.

فمن خلق المادة؟

ومن خلق القوانين التي تحكمها؟

ومن أوجد هذه السلسلة الطويلة التي انتقلت فيها المادة من الكون المبكر إلى النجوم، ومن النجوم إلى الكواكب، ومن الكواكب إلى الحياة؟

إن العلم يصف لنا رحلة العناصر، أما الإيمان فيقودني إلى السؤال عن الخالق الذي أوجد هذه الرحلة وقوانينها.

إنه الله سبحانه وتعالى.

المصادر

- الجائزة الكونية الكبرى – بول ديفيز
- قصة الكون – جون جريبين

تأثير القمر على كوكب الأرض

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 8257 – 18 / 2 / 2025

تشكل القمر

تشكل القمر قبل نحو 4.5 مليار سنة، أي في الفترة المبكرة جدًا من تاريخ الأرض.

وتشير النظرية الأكثر قبولًا حاليًا إلى أن القمر تشكل نتيجة اصطدام جسم سماوي كبير، يُعتقد أن حجمه كان قريبًا من حجم المريخ، بالأرض الفتية. وقد أدى الاصطدام إلى قذف كميات كبيرة من المواد إلى الفضاء حول الأرض، ثم تجمعت هذه المواد تدريجيًا لتكوين القمر.

ومنذ ذلك الوقت أصبح القمر جزءًا أساسيًا من النظام الأرضي، وأصبح تأثيره في الأرض أكبر بكثير مما قد يتصوره الإنسان عندما ينظر إليه مجرد جرم مضيء في السماء.

المجال المغناطيسي للأرض

يتولد المجال المغناطيسي للأرض بصورة رئيسية نتيجة حركة الحديد والنيكل السائلين في اللب الخارجي للأرض، فيما يعرف بآلية الدينامو الجيولوجي.

ويعمل المجال المغناطيسي للأرض كدرع مهم في مواجهة جزء من الجسيمات المشحونة القادمة من الشمس والفضاء.

وقد أشارت دراسات حديثة إلى أن جاذبية القمر يمكن أن تؤثر في حركة وشكل باطن الأرض، وأن هذا التأثير قد يساهم في توفير الطاقة اللازمة لحركة المعادن السائلة في اللب الخارجي، وبالتالي في الحفاظ على المجال المغناطيسي للأرض.

لكن من المهم أن نكون دقيقين :المجال المغناطيسي للأرض لا ينتج من القمر وحده، بل من العمليات الجيوديناميكية داخل الأرض، والقمر أحد العوامل التي يمكن أن تؤثر في هذه المنظومة.

القمر والغلاف الجوي

كان للقمر دور محتمل في تاريخ الأرض المبكر وفي تطور البيئة الأرضية.

وقد أشارت دراسة قادتها ناسا إلى أن الأرض والقمر ربما كانا يمتلكان في الماضي مجالين مغناطيسيين مترابطين، وأن المجال المغناطيسي للقمر في ذلك الزمن ربما ساعد، إلى جانب المجال المغناطيسي للأرض، على حماية الغلاف الجوي للأرض من الرياح الشمسية القوية التي كانت أكثر نشاطًا في شباب الشمس.

لكن لا يمكن القول إن القمر هو العامل الوحيد الذي حافظ على الغلاف الجوي للأرض أو أن غيابه كان سيؤدي حتمًا إلى اختفاء الغلاف الجوي والمياه.

فالغلاف الجوي والماء على الأرض نتاج تاريخ طويل ومعقد يشمل الجيولوجيا، والنشاط البركاني، والمجال المغناطيسي، والجاذبية، والتفاعلات الكيميائية، وتطور الشمس، وعوامل أخرى.

ومع ذلك فإن دور القمر في تاريخ الأرض يبقى موضوعًا علميًا مهمًا.

مقارنة مع المريخ

عندما نقارن الأرض بالمريخ نجد اختلافات كبيرة بين الكوكبين.

فالمريخ يمتلك غلافًا جويًا رقيقًا جدًا مقارنة بالأرض، وتوجد أدلة جيولوجية قوية على أن الماء السائل كان موجودًا على سطحه في الماضي.

وقد ترك الماء القديم آثارًا واضحة في شكل أودية وقنوات وبحيرات وبيئات جيولوجية أخرى.

أما اليوم، فمعظم ماء المريخ موجود في صورة جليد أو في خزانات تحت السطح، بينما الغلاف الجوي للمريخ أصبح رقيقًا جدًا.

ومن المهم هنا ألا ننسب فقدان الغلاف الجوي والمياه إلى غياب قمر كبير؛ فالمريخ يمتلك قمرين، فوبوس وديموس، وإن كانا صغيرين جدًا مقارنة بقمر الأرض.

كما أن تطور الغلاف الجوي للمريخ تأثر بعوامل كثيرة، منها فقدان المجال المغناطيسي العالمي، وتطور باطن الكوكب، والرياح الشمسية، وانخفاض الجاذبية مقارنة بالأرض.

لذلك فإن المقارنة بين الأرض والمريخ مثيرة للاهتمام، لكنها لا تسمح لنا بالقول إن «القمر وحده» هو سبب اختلاف الكوكبين.

هل القمر درع يحمي الأرض من النيازك؟

يظهر سطح القمر مليئًا بالفوهات الناتجة عن اصطدام الكويكبات والنيازك والمذنبات به عبر مليارات السنين.

وهذه الفوهات تمثل سجلًا مهمًا لتاريخ القصف النيزكي الذي تعرض له النظام الشمسي.

لكن القول إن القمر هو الدرع الرئيسي الذي يحمي الأرض من النيازك يحتاج إلى تصحيح.

فالقمر صغير نسبيًا مقارنة بالأرض، كما أن الجاذبية لا تعمل بطريقة تجعل كل جرم متجه نحو الأرض يسقط تلقائيًا على القمر.

بل إن حركة الأجرام في النظام الشمسي تحددها مدارات معقدة تتأثر بجاذبية الشمس والكواكب والأقمار.

وتشير بيانات ناسا إلى أن الأرض والقمر يتعرضان للقصف بالأجرام السماوية، بل إن الأرض، بسبب كبر حجمها وجاذبيتها، تتعرض في المتوسط لاصطدامات أكثر من القمر.

ومع ذلك، فإن وجود القمر ودراسته يمنحنا سجلًا ممتازًا لفهم تاريخ الاصطدامات في النظام الشمسي.

اصطدامات خطيرة بالأرض

شهد تاريخ الأرض اصطدامات هائلة بالأجرام السماوية.

ومن أشهرها الاصطدام الذي حدث قبل نحو 66مليون سنة في منطقة تشيكشولوب، والذي ارتبط بانقراض الديناصورات غير الطيرية وكثير من الأنواع الأخرى.

وقد كان الجسم السماوي المسؤول عن ذلك الاصطدام كبيرًا بما يكفي لإحداث تغيرات بيئية عالمية واسعة.

أما تقدير حجم الكويكب وقوة الانفجار فتختلف تفاصيله بحسب النموذج المستخدم، ولذلك من الأفضل عدم تثبيت أرقام مبالغ فيها في الكتاب من دون مصدر محدد.

لكن الحقيقة الأساسية ثابتة:

اصطدام جرم سماوي كبير بالأرض يمكن أن يؤدي إلى كارثة عالمية.

سرعة دوران الأرض

تدور الأرض حول محورها بسرعة كبيرة.

وتبلغ سرعة دوران سطح الأرض عند خط الاستواء نحو:

1670 كيلومترًا في الساعة تقريبًا .

وتتناقص هذه السرعة كلما اتجهنا نحو القطبين حتى تصبح صفرًا عند القطب نفسه.

لكننا لا نشعر بهذه السرعة لأننا والغلاف الجوي والمحيطات وكل ما يحيط بنا نتحرك مع الأرض بصورة مشتركة.

القمر وإبطاء دوران الأرض

للقمر تأثير مهم جدًا في دوران الأرض.

فجاذبيته تسبب المد والجزر في محيطات الأرض، وتؤدي قوى المد والجزر إلى تبديد جزء من الطاقة الدورانية للأرض.

وبمرور الزمن، يؤدي ذلك إلى إبطاء دوران الأرض وزيادة طول اليوم، وفي الوقت نفسه ينتقل جزء من الزخم الزاوي إلى مدار القمر، ولذلك يبتعد القمر عن الأرض ببطء.

وتظهر القياسات بواسطة الليزر المنعكس من العواكس الموجودة على سطح القمر أن متوسط بعد القمر عن الأرض يزداد بنحو:

3.8سنتيمتر في السنة تقريبًا

وهذه حقيقة علمية مقاسة مباشرة.

لكن لا يصح القول إن سرعة الابتعاد ستستمر بالمعدل نفسه إلى الأبد؛ فمعدل التغير يتأثر بتطور نظام الأرض والقمر.

هل سيختفي القمر يومًا؟

يستمر القمر في الابتعاد عن الأرض حاليًا، لكن هذا لا يعني أن الحياة ستنتهي قريبًا بسبب ذلك.

فالتغير يحدث ببطء شديد، كما أن تطور الشمس نفسها سيصبح عاملًا أكثر أهمية بكثير على المقاييس الزمنية الهائلة.

ولهذا فإن القول إن ابتعاد القمر سيؤدي حتمًا إلى اختفاء الفصول الأربعة أو إلى انهيار الحياة على الأرض يحتاج إلى صياغة أكثر تحفظًا.

القمر واستقرار محور الأرض

من أهم تأثيرات القمر على الأرض تثبيت ميل محور دورانها نسبيًا.

فمحور الأرض مائل بنحو 23.4درجة عن مستوى مدارها حول الشمس، وهذا الميل هو السبب الأساسي في حدوث الفصول.

وتعمل جاذبية القمر على الحد من التغيرات الكبيرة في ميل محور الأرض.

وقد بينت الحسابات الفلكية أن الأرض من دون القمر كانت ستتعرض لتغيرات أكبر في ميل محورها، مع أن مقدار هذه التغيرات يعتمد على النماذج والمدى الزمني الذي ندرسه.

أما المريخ، فعلى الرغم من أن ميل محوره الحالي قريب من ميل الأرض، فإن ميل محوره يمكن أن يتغير بصورة أكثر فوضوية وعلى نطاق واسع، وقد يصل في بعض النماذج إلى قيم تقارب 60درجة.

وهذه مقارنة مثيرة للاهتمام بين كوكب يمتلك قمرًا كبيرًا نسبيًا مثل الأرض، وكوكب لا يمتلك قمرًا كبيرًا بما يكفي لتثبيت محوره بالطريقة نفسها.

الفصول والمناخ

ميل محور الأرض هو العامل الأساسي في حدوث الفصول.

فعندما يميل أحد نصفي الكرة الأرضية باتجاه الشمس، يستقبل ضوءًا أكثر مباشرة ولساعات أطول، فيكون الصيف فيه، بينما يكون الشتاء في النصف الآخر.

والقمر لا «يصنع الفصول» بصورة مباشرة، وإنما يساعد على استقرار الميل المحوري للأرض، وهذا الاستقرار النسبي يسهم في جعل التغيرات المناخية المرتبطة بالميل أكثر انتظامًا.

ولهذا فإن تأثير القمر في استقرار محور الأرض له أهمية محتملة في استقرار المناخ وقابلية الأرض للحياة على المدى الطويل.

القمر والمد والجزر

من أشهر تأثيرات القمر في الأرض ظاهرة المد والجزر.

وتنشأ هذه الظاهرة أساسًا من تأثير جاذبية القمر، مع مساهمة مهمة من جاذبية الشمس.

وتحدث مناطق المد المرتفع بسبب التوزيع غير المتساوي لقوة الجاذبية على الأرض والمحيطات، بينما يحدث الجزر في المناطق الأخرى مع دوران الأرض بالنسبة إلى هذه الانتفاخات المائية.

ولا تحدث ظاهرة المد والجزر مرتين تمامًا كل 24 ساعة في جميع الأماكن؛ فالفترة بين المدين المتتاليين في موقع معين تقارب 12ساعة و25 دقيقة في كثير من المناطق، مع اختلافات محلية كبيرة بسبب شكل السواحل وأعماق البحار.

وعندما يكون القمر والشمس والأرض في وضع هندسي مناسب، كما عند البدر والمحاق، تتضافر تأثيراتهما وتحدث المدود الربيعية، أي المدود الأعلى نسبيًا.

أما عند التربيع الأول أو الأخير فتكون المدود أضعف نسبيًا.

أهمية المد والجزر للحياة

المد والجزر ظاهرة مهمة جدًا في النظم البيئية الساحلية.

فهي تؤدي إلى حركة دورية للمياه وتساعد في نقل المواد والرواسب والمغذيات، وتؤثر في البيئات الساحلية والكائنات التي تعيش فيها.

لكن القول إن المد والجزر «يحافظ على نظافة جميع المياه ويمنع فسادها» تعميم غير دقيق.

فالمحيطات والأنهار والبحيرات لها أنظمة معقدة من الدوران والخلط والتبادل الغازي، والمد والجزر أحد العوامل المؤثرة في بعض البيئات، وليس العامل الوحيد.

تأثير القمر في الأرض نفسها

ولا تؤثر جاذبية القمر في مياه البحار وحدها.

فالقمر يسبب أيضًا مدًا وجزرًا في اليابسة، أي تغيرات صغيرة جدًا في شكل القشرة الأرضية يمكن قياسها بأجهزة دقيقة.

وقد أظهرت القياسات الجيوديسية الحديثة أن الأرض تتعرض لتغيرات صغيرة في شكلها نتيجة قوى المد والجزر وغيرها من التأثيرات.

وهذه ظاهرة لا يشعر بها الإنسان، لكنها قابلة للقياس بالأجهزة العلمية.

القمر والاستقرار الأرضي

عندما نجمع تأثيرات القمر المختلفة، تظهر لنا صورة مثيرة للاهتمام.

فالقمر:

- يؤثر في المد والجزر.
- يساهم في إبطاء دوران الأرض.
- يبتعد عن الأرض ببطء نتيجة التفاعل المدّي.
- يؤثر في استقرار ميل محور الأرض.
- يؤثر في ديناميكية الأرض الداخلية بصورة غير مباشرة.
- وقد كان له دور مهم في تاريخ النظام الأرضي المبكر.

وهذه التأثيرات ليست كلها متساوية في أهميتها للحياة، ولا يمكن اختزالها في القول إن القمر هو السبب الوحيد في وجود الحياة على الأرض.

لكن وجود هذا الجرم الكبير نسبيًا بالقرب من الأرض جعل النظام الأرضي مختلفًا بصورة واضحة عن كواكب أخرى.

ماذا لو لم يكن القمر موجودًا؟

هذا سؤال علمي مهم.

لو لم يكن للأرض قمر كبير، لكان محور الأرض أكثر عرضة للتغيرات على المدى الطويل، وإن كان مقدار التغير الفعلي يعتمد على توزيع الكتل ومدارات الكواكب والفترة الزمنية التي ندرسها.

وكانت أنظمة المد والجزر ستختلف جذريًا، لأن الشمس وحدها ستبقى مصدرًا للمد والجزر.

كما أن تاريخ دوران الأرض وتطور طول اليوم كان سيختلف.

وقد يكون لهذا كله آثار على المناخ والبيئة وتطور الحياة.

لكن لا يمكن علميًا القول إن الأرض الخالية من القمر كانت ستصبح بالضرورة كوكبًا ميتًا؛ فهذه نتيجة لا يمكن إثباتها بهذه البساطة.

القمر في ميزان الخلق

عندما ننظر إلى القمر، قد يبدو لنا مجرد جرم سماوي صغير يرافق الأرض.

لكن عندما ندرس تأثيره الحقيقي، نكتشف أنه جزء من منظومة كونية مترابطة:

الأرض تدور، والقمر يدور حول الأرض، والأرض تدور حول الشمس، والجاذبية تربط هذه الأجرام بعضها ببعض، والمد والجزر ينقلان الطاقة بين دوران الأرض ومدار القمر.

وهذه العلاقات تعمل وفق قوانين فيزيائية دقيقة.

ومن وجهة نظري الإيمانية، فإن وجود هذه المنظومة المتكاملة يدعو إلى التأمل في عظمة الخالق.

فالعلم يشرح لنا كيف تؤثر جاذبية القمر في الأرض، وكيف يحدث المد والجزر، وكيف يتغير دوران الأرض، وكيف يستقر محور الكوكب نسبيًا.

أما أنا فأرى في وجود هذا النظام المتكامل جزءًا من إبداع الخالق وتدبيره للكون.

إن القمر ليس مجرد مصباح في السماء، بل عنصر مهم في تاريخ الأرض ونظامها الفيزيائي.

وكلما تعمق الإنسان في دراسة العلاقة بين الأرض والقمر والشمس، اكتشف المزيد من الروابط الدقيقة التي تحكم النظام الشمسي.

وهذا يقودني مرة أخرى إلى السؤال الذي يتكرر في مقالاتي:

هل كل هذا النظام مجرد صدفة عمياء، أم أنه جزء من خلق منظم أوجده خالق حكيم؟

أما إيماني، فهو أن وراء هذا الكون خالقًا واحدًا، وأن القوانين التي يكتشفها العلم هي من السنن التي أقام الله بها خلقه.

﴿اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ﴾.

تلوث البيئة

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 8543 – 1 / 12 / 2025

الغابات

تُسمّى الغابات أحيانًا »رئة الأرض والنظام الداعم للحياة فيها«، وهي تستحق هذا الوصف لما تؤديه من وظائف أساسية في النظام البيئي.

فالأشجار تمتص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي خلال عملية البناء الضوئي، وتطلق الأكسجين، وهو عنصر أساسي لتنفس الإنسان والحيوان.

كما توفر الغابات موائل طبيعية لعدد هائل من النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة، وتؤدي دورًا مهمًا في تنظيم المناخ ودورة المياه وحماية التربة وتخزين الكربون.

وتشير التقديرات إلى أن نسبة كبيرة من الأنواع البرية تعيش في الغابات، ولذلك فإن استمرار الغابات وسلامة نظمها البيئية أمران أساسيان للتنوع الحيوي على الأرض.

الغابات في خطر

تتعرض الغابات في مناطق كثيرة من العالم للقطع والتدهور بسبب التوسع الزراعي، واستغلال الأخشاب، والتعدين، وشق الطرق، والتوسع العمراني، وغيرها من الأنشطة البشرية.

وقد تعرضت الغابات المدارية بصورة خاصة لضغوط شديدة خلال العقود الماضية.

وعندما تختفي الغابة، لا تختفي الأشجار وحدها، وإنما تتضرر معها شبكة واسعة من الكائنات والنظم البيئية المرتبطة بها.

فالغابة توفر الغذاء والمأوى للكائنات الحية، وتساعد في حفظ التربة والمياه، وتخزن كميات كبيرة من الكربون، وتؤثر في المناخ المحلي والإقليمي.

ومع ذلك، تتمتع بعض الغابات بقدرة طبيعية مدهشة على التجدد واستعادة جزء من غطائها النباتي بعد تعرضها للقطع أو الاضطراب، إذا بقيت الظروف البيئية مناسبة ولم يتعرض المكان لتدمير متكرر.

وقد أظهرت دراسات بيئية واسعة أن الأراضي التي تعرضت لإزالة الغابات يمكن أن تستعيد قدرًا كبيرًا من الغطاء النباتي والتنوع الحيوي خلال عقود، وإن كانت سرعة التعافي تختلف بصورة كبيرة من مكان إلى آخر.

وقد تعتمد عملية التعافي على قرب مصادر البذور، وحالة التربة، والمناخ، ودرجة الاضطراب، ووجود الحيوانات التي تنقل البذور، ومدى استمرار تدخل الإنسان.

قدرة الغابة على التجدد

راقب الباحثون في مناطق مختلفة من العالم الغابات التي أزيلت أشجارها لأغراض زراعية ثم تُركت لاحقًا.

وأظهرت دراسات واسعة النطاق أن الغابات الاستوائية يمكن أن تستعيد جزءًا كبيرًا من خصائصها النباتية والبيئية بصورة طبيعية عندما تتوافر الظروف المناسبة.

وفي بعض المناطق، يمكن أن تبدأ الأشجار المحلية بالعودة خلال سنوات قليلة، بينما تحتاج استعادة بنية الغابة وتنوعها البيولوجي الكامل إلى عقود أطول.

وقد بينت دراسات في مناطق من أمريكا اللاتينية وأفريقيا أن التجدد الطبيعي يمكن أن يكون فعالًا جدًا في بعض المواقع، وأن زراعة الأشجار يدويًا ليست دائمًا الطريقة الوحيدة لاستعادة الغابات.

وهذه القدرة على التجدد من الظواهر الجميلة في الطبيعة.

ومن وجهة نظري، فإن قدرة الأرض على إصلاح بعض ما يتعرض له نظامها البيئي تذكرنا بحكمة الخالق في خلق الطبيعة وإيداعها آليات تساعدها على الاستمرار.

جهود الإنسان لحل المشكلة

يبذل الإنسان في أنحاء العالم جهودًا كبيرة للحفاظ على الغابات السليمة واستعادة الغابات المتضررة.

وتشمل هذه الجهود إنشاء المحميات الطبيعية، ومكافحة القطع غير القانوني، وإعادة التشجير، ودعم التجدد الطبيعي، وتقليل التوسع الزراعي غير المنظم، وحماية التنوع الحيوي.

وقد انخفضت معدلات فقدان الغابات في بعض مناطق العالم، بينما لا تزال إزالة الغابات مستمرة في مناطق أخرى، وخاصة في بعض المناطق المدارية.

ولا يزال القطع غير القانوني للأشجار تجارة مربحة في بعض المناطق، مما يجعل حماية الغابات مسؤولية مشتركة بين الحكومات والمجتمعات المحلية والمؤسسات البيئية والأفراد.

وعندما صمم الله الأرض والغابات، منح الطبيعة قدرات مدهشة على التجدد والاستمرار، لكن هذه القدرات ليست بلا حدود.

فإذا تجاوز الإنسان قدرة النظام البيئي على التعافي، فقد يتحول الضرر إلى تدهور طويل الأمد أو دائم.

وقد عبّر الكتاب المقدس عن جمال خلق الله بقوله:

[وأنبت الرب الإله من الأرض كل شجرة شهية للنظر وجيدة للأكل.]

الهواء

الهواء حاجة أساسية للحياة، وليس للتنفس فقط.

فالغلاف الجوي يوفر الأكسجين للكائنات التي تحتاج إليه، ويحتوي على غازات تؤدي أدوارًا مهمة في تنظيم حرارة الأرض، كما يحمي سطح الكوكب من جزء من الإشعاعات الضارة القادمة من الفضاء، وتعمل طبقة الأوزون على امتصاص معظم الأشعة فوق البنفسجية الضارة.

ومن دون الغلاف الجوي ستصبح الأرض بيئة مختلفة جذريًا، ولأصبحت درجات الحرارة على سطحها أكثر تطرفًا، ولما أمكن للحياة التي نعرفها أن تستمر بالشكل الحالي.

الهواء في خطر

يشكل تلوث الهواء أحد أكبر التحديات البيئية والصحية في العالم.

فالهواء الملوث يمكن أن يحتوي على جسيمات دقيقة وغازات ومواد كيميائية ضارة تدخل إلى الجهاز التنفسي، ويمكن أن تزيد مخاطر الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي وأمراض القلب والأوعية الدموية وسرطان الرئة وغيرها من الأمراض.

وتقدر منظمة الصحة العالمية أن تلوث الهواء الخارجي والداخلي يرتبط بملايين الوفيات المبكرة سنويًا.

وهذا يوضح أن المحافظة على نقاء الهواء ليست قضية بيئية فقط، وإنما هي أيضًا قضية صحية وإنسانية.

قدرة الطبيعة على تنظيف الهواء

يمتلك كوكب الأرض أنظمة طبيعية تساعد على إزالة بعض الملوثات وتنظيم الغلاف الجوي.

وتسهم النباتات والغابات والمحيطات والتربة والكائنات الدقيقة في دورات طبيعية معقدة تؤثر في حركة الكربون والنيتروجين والماء والمواد الكيميائية الأخرى.

لكن هذه الأنظمة ليست غير محدودة.

فقدرة الطبيعة على امتصاص الملوثات وتجديد البيئة تعتمد على كمية الملوثات ومكانها والظروف البيئية.

ولهذا فإن تقليل مصادر التلوث يبقى أفضل من الاعتماد على قدرة الطبيعة على التخلص منه بعد إطلاقه.

المانغروف والأراضي الساحلية

ومن الأنظمة البيئية المهمة غابات المانغروف (Mangroves) التي تنمو في المناطق الساحلية الاستوائية وشبه الاستوائية.

وتتميز هذه النظم بقدرة كبيرة على تخزين الكربون في الأشجار والتربة والرواسب الساحلية.

ولهذا تعد المانغروف والأراضي الرطبة الساحلية من النظم البيئية المهمة في مواجهة تغير المناخ، إضافة إلى دورها في حماية السواحل وتوفير موائل للكائنات البحرية والبرية.

ولا يمكن إعطاء نسبة ثابتة تنطبق على جميع المانغروف مقارنة بجميع الغابات المدارية، لأن كمية الكربون التي تخزنها تختلف بحسب النوع والموقع والتربة والظروف البيئية.

لكن الحقيقة المهمة هي أن الكربون المخزن في التربة الساحلية للمانغروف يمكن أن يكون كبيرًا جدًا.

الطحالب والنباتات البحرية

تلعب النباتات والطحالب البحرية أيضًا دورًا مهمًا في دورة الكربون.

فالطحالب البحرية تمتص ثاني أكسيد الكربون أثناء نموها، ويمكن لجزء من المادة العضوية التي تنتجها أن ينتقل إلى أعماق المحيطات، حيث يمكن أن يُخزن الكربون لفترات طويلة.

وهذه العملية تدخل ضمن ما يعرف باسم المضخة البيولوجية للكربون في المحيطات.

وقد أظهرت أبحاث حديثة اهتمامًا متزايدًا بدور الأعشاب البحرية والطحالب الكبيرة في نقل الكربون من المياه السطحية إلى الأعماق.

وهذا مثال آخر على الترابط المدهش بين الكائنات الحية والبيئة المحيطة بها.

ومن وجهة نظري، فإن هذه العلاقات المتشابكة بين النبات والماء والهواء والكربون والحياة تذكرنا بعظمة الخالق في تنظيم الطبيعة.

ماذا حدث أثناء جائحة كوفيد-19؟

خلال عام 2020، أدت إجراءات الإغلاق التي رافقت جائحة كوفيد-19 إلى انخفاض كبير في حركة السيارات والنشاط الصناعي في كثير من المدن والمناطق.

وقد سجلت الأقمار الصناعية ومحطات قياس جودة الهواء انخفاضات واضحة في بعض الملوثات، ومنها ثاني أكسيد النيتروجين، في مناطق عديدة خلال فترات الإغلاق.

وكان هذا دليلًا واضحًا على سرعة استجابة جودة الهواء لانخفاض مصادر الانبعاثات في بعض المناطق.

لكن التحسن لم يكن متساويًا في جميع أنحاء العالم، كما أنه لم يستمر بعد عودة النشاط الاقتصادي والنقل إلى مستوياتهما المعتادة.

وهذا يوضح أن الإنسان يستطيع تحسين نوعية الهواء بصورة سريعة نسبيًا عندما يقلل مصادر التلوث.

كيف يمكن مكافحة تلوث الهواء؟

تستمر الحكومات والعلماء في البحث عن وسائل للحد من تلوث الهواء.

ومن أهم الوسائل:

الانتقال إلى مصادر طاقة أنظف،
وتطوير وسائل النقل العام،
وزيادة الاعتماد على المركبات الأقل تلويثًا،
وتحسين كفاءة المصانع،
واستخدام تقنيات تنقية الانبعاثات الصناعية،
وزيادة المساحات الخضراء،
ومعالجة النفايات بطريقة صحيحة.

كما يمكن للمواطنين المساهمة في تقليل التلوث من خلال استخدام وسائل النقل العام أو الدراجات للمسافات القصيرة عندما تكون الظروف مناسبة، وتقليل استهلاك الوقود الأحفوري.

ويبحث العلماء أيضًا في استخدام الكائنات الدقيقة في بعض عمليات المعالجة الحيوية (Bioremediation)، حيث تستطيع بعض الكائنات الدقيقة تفكيك أو تحويل ملوثات معينة إلى مواد أقل ضررًا.

وقود الطهي وتلوث الهواء الداخلي

يعتمد عدد كبير من سكان العالم على أنواع من الوقود ووسائل الطبخ التي يمكن أن تسبب تلوثًا كبيرًا للهواء داخل المنازل، وخاصة عند استخدام الخشب أو الفحم أو الكتلة الحيوية في مواقد غير فعالة.

ويشكل تلوث الهواء داخل المنازل مشكلة صحية خطيرة، خصوصًا بالنسبة إلى الأطفال والنساء والأشخاص الذين يقضون وقتًا طويلًا داخل المنازل.

ولهذا فإن توفير وسائل طبخ نظيفة وآمنة يمثل جزءًا مهمًا من حماية صحة الإنسان والبيئة.

مسؤولية الإنسان

إن الأرض ليست ملكًا للإنسان ليدمرها كيف يشاء.

فالإنسان جزء من هذا النظام البيئي، وكل ما يفعله في الطبيعة يعود أثره عليه بصورة مباشرة أو غير مباشرة.

فإذا قطع الغابات دون حساب، تضررت التربة والمياه والتنوع الحيوي والمناخ.

وإذا لوث الهواء والماء، عاد التلوث إليه عبر الغذاء والماء والهواء.

وإذا استنزف الموارد الطبيعية، أضعف قدرة الأجيال القادمة على الاستفادة منها.

لذلك فإن حماية البيئة ليست مجرد واجب علمي أو اقتصادي، وإنما هي في نظري واجب أخلاقي تجاه الخلق الذي أوجده الله.

لقد خلق الله الأرض وما فيها من نبات وحيوان وماء وهواء في منظومة مترابطة.

والإنسان، بما منحه الله من عقل وقدرة على المعرفة، مسؤول عن المحافظة على هذه المنظومة لا عن تدميرها.

فالطبيعة قادرة على التجدد، ولكنها ليست قادرة على تحمل كل ما يفعله الإنسان بها.

ومن هنا فإن واجبنا أن نحافظ على الغابات، ونحمي الهواء والماء، ونقلل التلوث، ونستخدم موارد الأرض بحكمة.

إن حماية البيئة هي في النهاية حماية للحياة نفسها.

الله مصور الأرض وصانعها، ولم يخلقها باطلًا، بل جعلها موطنًا للحياة.

———— ◆ ————

الزمان والمكان في فلسفة أينشتاين

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 8544 – 2 / 12 / 2025

يُعد ألبرت أينشتاين واحدًا من أعظم عباقرة القرن العشرين وأشهر علماء الفيزياء في التاريخ. وقد ترك بصماته العميقة في علم الفيزياء النظرية، ولا تزال نظريتا النسبية الخاصة والنسبية العامة تُدرّسان في الجامعات والمعاهد العلمية في أنحاء العالم.

غيّرت أفكار أينشتاين فهم الإنسان للزمان والمكان والحركة والجاذبية، وأعادت صياغة كثير من المفاهيم التي كانت تبدو ثابتة في الفيزياء الكلاسيكية.

ولذلك أصبحت النسبية من أهم النظريات العلمية في تاريخ الفيزياء الحديثة.

النسبية والحركة

لا تعني النسبية أن «كل شيء نسبي» بالمعنى المطلق، وإنما تعني أن بعض الكميات الفيزيائية، ومنها قياسات المكان والزمان والسرعة، تعتمد على الحالة الحركية للمراقب والإطار المرجعي الذي تتم فيه عملية القياس.

أما قوانين الفيزياء الأساسية فتبقى نفسها في الأطر المرجعية العطالية، وسرعة الضوء في الفراغ ثابتة لجميع المراقبين العطاليين.

ومن هنا جاءت تسمية النظرية بالنسبية.

وقد امتدت أفكار أينشتاين من أصغر الجسيمات والضوء إلى الكواكب والنجوم والمجرات، ثم إلى طبيعة الزمان والمكان وبنية الكون نفسه.

تكافؤ المادة والطاقة

من أشهر نتائج النسبية الخاصة معادلة أينشتاين المعروفة:

$$E = mc^2$$

أي أن الطاقة E المرتبطة بالكتلة m تساوي الكتلة مضروبة في مربع سرعة الضوء c.

وتكشف هذه العلاقة عن التكافؤ العميق بين الكتلة والطاقة.

وقد أصبحت هذه العلاقة أساسية في فهم الطاقة النووية.

فعندما تحدث تفاعلات نووية معينة، يمكن أن يتحول جزء صغير من الكتلة إلى طاقة، وهي طاقة هائلة بسبب القيمة الكبيرة جدًا لمربع سرعة الضوء.

وقد ظهرت تطبيقات هذه المبادئ في الطاقة النووية والأسلحة النووية، كما أصبحت جزءًا أساسيًا من الفيزياء النووية والفيزياء الحديثة.

الزمان والمكان

أما أفكار ألبرت أينشتاين عن الزمان والمكان فقد احتلت مكانًا مركزيًا في نظرية النسبية.

ففي الفيزياء الحديثة لا يُنظر إلى المكان والزمان باعتبارهما كيانين مستقلين تمامًا، وإنما يرتبطان ضمن بنية واحدة تسمى:

الزمكان.(Spacetime)

فالحدث الفيزيائي لا يوصف بالمكان وحده ولا بالزمان وحده، وإنما بتحديد أين ومتى حدث.

ومن هنا أصبح الزمان والمكان مرتبطين في وصفنا للأحداث الفيزيائية.

هل الزمن هو حركة الأرض؟

اعتاد الإنسان منذ القدم على قياس الزمن من خلال الظواهر الفلكية.

فاليوم مرتبط بدوران الأرض حول محورها، والسنة مرتبطة بدوران الأرض حول الشمس، والشهر ارتبط تاريخيًا بدورة القمر.

لكن هذه الظواهر ليست هي الزمن نفسه.

فالساعة أداة لقياس الزمن، ويمكن أن تعمل بآليات مختلفة تمامًا؛ من حركة ميكانيكية إلى اهتزازات بلورية أو انتقالات ذرية دقيقة.

ولهذا فإن مفهوم الزمن في الفيزياء أعمق من مجرد حركة الأرض أو حركة عقارب الساعة.

النسبية والزمن

أحدثت النسبية الخاصة تحولًا كبيرًا في فهمنا للزمن.

فالزمن ليس مقدارًا واحدًا مطلقًا يمر بالطريقة نفسها بالنسبة إلى جميع المراقبين.

إذا تحرك جسم بسرعة كبيرة جدًا بالنسبة إلى مراقب آخر، فإن الزمن المقاس بواسطة ساعة تتحرك مع الجسم يكون مختلفًا عن الزمن المقاس بواسطة ساعة أخرى في إطار مختلف.

وتعرف هذه الظاهرة باسم:

تمدد الزمن.(Time Dilation)

كلما اقتربت سرعة الجسم من سرعة الضوء، أصبح الفرق في مرور الزمن بين الأطر المرجعية أكبر.

وهذه ليست مجرد فكرة نظرية، بل تم اختبارها تجريبيًا بواسطة الساعات الذرية والجسيمات السريعة وغيرها من التجارب.

عطارد والزمن

يختلف طول اليوم والسنة من كوكب إلى آخر.

فعطارد يدور حول الشمس في نحو 88 يومًا أرضيًا، ولذلك فإن سنته قصيرة مقارنة بالسنة الأرضية.

أما دورانه حول محوره فيستغرق نحو 58.6 يومًا أرضيًا.

وهذا يوضح أن طول اليوم والسنة يعتمدان على الحركة الفلكية للكوكب، وليس على وجود «زمن مختلف» بمعنى أن الزمن نفسه يتغير من كوكب إلى آخر بسبب اختلاف مدة دورانه.

أما في النسبية، فإن اختلاف الزمن المقاس بين المراقبين يرتبط بالحركة والجاذبية، وليس بطول اليوم الفلكي للكوكب وحده.

علاقة المكان بسرعة الضوء

توضح النسبية الخاصة أن قياس الأطوال يتأثر بسرعة الجسم بالنسبة إلى المراقب.

فإذا تحرك جسم بسرعة عالية جدًا بالنسبة إلى مراقب، فإن طوله في اتجاه الحركة يبدو أقصر بالنسبة إلى ذلك المراقب.

وتعرف هذه الظاهرة باسم:

انكماش الطول.(Length Contraction)

ويزداد الانكماش كلما اقتربت سرعة الجسم من سرعة الضوء.

لكن من المهم أن نوضح أن هذا لا يعني أن الجسم نفسه «ينكمش فعليًا إلى الصفر» في إطاره الخاص.

فالجسم الذي يتحرك بسرعة أقل من سرعة الضوء يظل له طول مقاس في إطاره الخاص.

كما أن أي جسم له كتلة لا يستطيع الوصول إلى سرعة الضوء؛ إذ تحتاج طاقته إلى الازدياد بصورة هائلة كلما اقتربت سرعته من سرعة الضوء.

أما الضوء نفسه، والفوتونات التي لا كتلة سكون لها، فيتحرك في الفراغ بسرعة الضوء.

علاقة الزمن بسرعة الضوء

إذا وضعنا ساعة ذرية داخل مركبة فضائية تتحرك بسرعة عالية جدًا بالنسبة إلى مراقب آخر، فإن المراقب سيجد أن الساعة المتحركة تسجل زمنًا أقل مقارنة بساعة مماثلة في إطاره المرجعي.

وهذا هو تمدد الزمن.

أما الشخص الموجود داخل المركبة، فلن يشعر بأن ساعته توقفت أو أن زمنه أصبح غريبًا؛ فالساعة بالنسبة إليه تعمل بصورة طبيعية، وهو يقيس الزمن المحلي الخاص به.

ولا يمكن لجسم ذي كتلة أن يصل إلى سرعة الضوء، ولذلك لا يصح القول إن الزمن «يتوقف عند سرعة الضوء» بالنسبة إلى شخص يمكنه ركوب مركبة تسير بهذه السرعة.

التجربة والساعات الذرية

اختبرت التجارب العلمية تأثير السرعة والجاذبية في معدل مرور الزمن.

وقد استخدم العلماء ساعات ذرية فائقة الدقة، ووُضعت ساعات في طائرات ومواقع مختلفة ثم قورنت بالساعات الموجودة على الأرض.

وأظهرت النتائج فروقًا صغيرة في الزمن تتفق مع تنبؤات النسبية.

كما أن أنظمة الملاحة عبر الأقمار الصناعية، ومنها GPS، تحتاج إلى أخذ تأثيرات النسبية الخاصة والعامة في الاعتبار حتى تعمل بدقة.

وهذا من أفضل الأمثلة على أن النسبية ليست مجرد فلسفة، وإنما نظرية فيزيائية ذات تطبيقات عملية.

سرعة الضوء

تبلغ سرعة الضوء في الفراغ نحو:

299,792 كيلومترًا في الثانية

أي ما يقارب 300 ألف كيلومتر في الثانية.

ويحتاج الضوء القادم من الشمس إلى الأرض إلى نحو 8 دقائق و20 ثانية تقريبًا ليقطع المسافة بينهما.

وهذا يعني أننا عندما ننظر إلى الشمس فإننا نراها كما كانت قبل أكثر من ثماني دقائق، لأن الضوء يحتاج هذه المدة للوصول إلينا.

الحركة والسكون

أحد المفاهيم المهمة في النسبية هو أن الحركة والسكون يعتمدان على الإطار المرجعي.

فإذا كنت داخل قطار يتحرك بسرعة ثابتة وفي مقصورة مغلقة، فقد لا تستطيع من خلال التجارب الميكانيكية الداخلية وحدها أن تعرف ما إذا كنت ساكنًا بالنسبة إلى الأرض أم تتحرك بسرعة ثابتة.

ولكن يمكن قياس سرعتك بالنسبة إلى أجسام أخرى خارج إطارك المرجعي.

ولهذا لا يوجد في النسبية مفهوم للحركة المطلقة يمكن اكتشافه من خلال تجربة فيزيائية محلية.

فالحركة توصف بالنسبة إلى إطار مرجعي محدد.

الزمان والمكان والجاذبية

لم تتوقف أفكار أينشتاين عند النسبية الخاصة.

ففي النسبية العامة أصبح الزمكان نفسه متأثرًا بوجود المادة والطاقة.

وتصف النظرية الجاذبية بأنها نتيجة لانحناء الزمكان بسبب توزيع المادة والطاقة فيه.

ولهذا فإن الشمس، مثلًا، لا تؤثر في الأرض بقوة جاذبية نيوتن فقط في الوصف الحديث، وإنما توجد بنية منحنية للزمكان حولها تتحرك الأرض ضمنها.

ومن أهم نتائج النسبية العامة أن مرور الزمن نفسه يتأثر بالجاذبية.

فالساعة الموجودة في مجال جاذبي أقوى تسجل الزمن بمعدل مختلف عن ساعة موجودة في مجال جاذبي أضعف، وهي ظاهرة تعرف باسم:

تمدد الزمن الثقالي.

وقد ثبتت هذه الظاهرة تجريبيًا وأصبحت ضرورية في الأنظمة الحديثة للملاحة والاتصالات.

فلسفة أينشتاين في الزمان

أحدث أينشتاين ثورة في الطريقة التي ينظر بها الإنسان إلى الزمن.

فلم يعد الزمن في الفيزياء الحديثة ساعة كونية واحدة تدق بالمعدل نفسه في جميع أنحاء الكون.

بل أصبح قياس الزمن مرتبطًا بحالة المراقب وحركته وموقعه في المجال الثقالي.

وهذا يجعل مفهوم الزمان أكثر عمقًا بكثير من مجرد تعاقب الساعات والأيام والسنوات.

ومن هنا يمكن للإنسان أن يتأمل في معنى وجوده داخل هذا الكون:

نحن نولد في نقطة معينة من الزمكان، نتحرك خلاله، نعيش أحداثًا متتابعة، ثم تنتهي حياتنا، بينما يستمر الكون في حركته وتطوره.

الزمن بين العلم والفلسفة

لقد أعطتنا النسبية وصفًا رياضيًا دقيقًا للعلاقة بين الزمان والمكان والحركة والجاذبية.

لكن السؤال الفلسفي عن ماهية الزمن نفسه يبقى أعمق من مجرد المعادلات.

هل الزمن شيء موجود بصورة مستقلة؟

أم أنه طريقة لوصف تعاقب الأحداث والتغيرات في الكون؟

وهل كان هناك زمان قبل نشأة الكون؟

هذه الأسئلة تقودنا إلى الحدود الفاصلة بين الفيزياء والفلسفة وعلم الكونيات.

وقد أصبح السؤال عن بداية الزمان مرتبطًا بصورة وثيقة بالسؤال عن بداية الكون نفسه.

فإذا كان للكون بداية، فإن مفهوم «ما قبل الكون» يثير مشكلة فلسفية عميقة؛ لأن كلمة «قبل» نفسها تفترض وجود الزمن.

وهنا نجد أنفسنا أمام سؤال يتجاوز قدرة الإنسان على الإدراك المباشر:

إذا كان الزمان والمكان جزءًا من الكون، فما الذي يعنيه السؤال عما كان موجودًا قبل نشأة الزمان والمكان؟

إنها واحدة من أعظم المسائل التي تجعل الإنسان يقف متأملًا أمام عظمة الكون وأسراره.

الخلاصة

لقد غيّر ألبرت أينشتاين صورة الكون في العقل البشري.

فالمكان لم يعد مجرد مسرح ثابت تجري فوقه الأحداث، والزمن لم يعد ساعة كونية واحدة تسير بالمعدل نفسه للجميع.

لقد أصبح الزمان والمكان مرتبطين ضمن بنية واحدة هي الزمكان، وأصبحت الحركة والجاذبية والطاقة والمادة مرتبطة بعلاقات عميقة تكشفها معادلات النسبية.

إن رحلة الإنسان في فهم الكون بدأت منذ آلاف السنين، لكنها في القرن العشرين وصلت إلى مرحلة جديدة مع أينشتاين، الذي جعلنا ندرك أن الكون أكثر تعقيدًا وعمقًا مما كان يتصوره الإنسان.

وعندما نتأمل في هذا الكون الهائل، وفي القوانين الرياضية الدقيقة التي تحكم المادة والطاقة والزمان والمكان، يحق للإنسان أن يتساءل:

من أين جاءت هذه القوانين؟

ومن أوجد الكون الذي تعمل فيه؟

وهنا يعود العلم بنا إلى السؤال الأكبر الذي تكرر في مقالاتي:

هل يمكن أن يكون هذا الكون المنظم، المحكوم بقوانين دقيقة، قد أوجد نفسه بنفسه؟

أم أن وراء وجوده خالقًا عليمًا حكيمًا، أوجد الكون وأقام قوانينه ونظامه؟

إن العلم يفتح أمامنا أبواب المعرفة، وكلما اتسعت معرفتنا ازداد أمامنا اتساع المجهول.

ومن هنا يبقى الإيمان بالله بالنسبة إليّ ليس هروبًا من العلم، بل تأملًا في أعظم حقيقة يواجهها الإنسان:

وجود الكون نفسه.

———— ◆ ————

مصير كوكب الأرض والشمس فيزيائيًا

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 7260 – 26 / 5 / 2022

يعتقد العلماء، استنادًا إلى الحسابات الفيزيائية والفلكية والجيولوجية، أن كوكب الأرض لن يبقى إلى الأبد بالصورة التي نعرفها اليوم.

فبعد مليارات السنين من الآن ستتغير الشمس بصورة جوهرية نتيجة تطورها الطبيعي واستهلاكها للوقود النووي في قلبها.

وتشير النماذج الفلكية إلى أن الشمس ستزداد لمعانًا وحرارة تدريجيًا مع تقدمها في العمر، وستصبح الظروف على الأرض أكثر قسوة، إلى أن تصبح غير ملائمة للحياة التي نعرفها.

ومع مرور الزمن ستصل الشمس إلى مرحلة العملاق الأحمر، فتتمدد طبقاتها الخارجية إلى حجم هائل مقارنة بحجمها الحالي.

وعندها سترتفع درجة حرارة الأرض بصورة شديدة، وستتعرض المحيطات والبحار للتبخر التدريجي، وستصبح الأرض عالمًا شديد الحرارة لا يمكن للحياة المعروفة لنا أن تستمر فيه.

وقد تمر الأرض قبل ذلك بمراحل من التغير المناخي الشديد، نتيجة ارتفاع الطاقة التي تستقبلها من الشمس.

ومع استمرار ارتفاع الحرارة، ستتغير دورة المياه، وتتبخر كميات متزايدة من مياه المحيطات، وتصبح الظروف على سطح الأرض غير صالحة للحياة.

إنها نهاية طبيعية متوقعة لكوكبنا نتيجة التطور المستقبلي للشمس.

نهاية الشمس

تتغير الشمس مع مرور الزمن.

فهي في الوقت الحالي تستمد معظم طاقتها من اندماج الهيدروجين وتحوله إلى الهيليوم في قلبها.

ومع استهلاك الهيدروجين في القلب، يتغير تركيبها الداخلي وتبدأ مراحل جديدة من تطورها.

بعد نحو خمسة مليارات سنة تقريبًا، من المتوقع أن تدخل الشمس مرحلة العملاق الأحمر.

وفي هذه المرحلة ستزداد أبعادها بصورة هائلة، وستصبح أكثر اضطرابًا، وستبدأ مراحل جديدة من التفاعلات النووية في طبقاتها المختلفة.

وبعد أن تستنفد الشمس وقودها النووي في المراحل المناسبة من تطورها، لن تستطيع الاستمرار في إنتاج الطاقة بالطريقة التي تفعلها الآن.

وسينكمش قلبها تحت تأثير الجاذبية، بينما تتمدد طبقاتها الخارجية.

وفي المراحل الأخيرة ستفقد الشمس جزءًا كبيرًا من كتلتها، وتلفظ طبقاتها الخارجية إلى الفضاء.

وسينتشر الغاز المطروح حول النجم مكوّنًا ما يعرف باسم:

السديم الكوكبي.(Planetary Nebula)

وهذا السديم لا يعني أن هناك كواكب تتكون حول الشمس، وإنما هو اسم للغلاف الغازي الذي تقذفه النجوم الشبيهة بالشمس في نهاية مرحلة تطورها.

بقايا الشمس

بعد أن تفقد الشمس طبقاتها الخارجية، ستبقى نواتها الساخنة المكشوفة.

وسيتحول قلب الشمس إلى قزم أبيض(White Dwarf) ، وهو جسم صغير الحجم مقارنة بالشمس، لكنه شديد الكثافة.

ويتكون القزم الأبيض أساسًا من مادة في حالة كثيفة جدًا، وتكون جاذبيته السطحية هائلة.

ولذلك فإن كمية صغيرة جدًا من مادته تزن وزنًا كبيرًا مقارنة بالحجم نفسه من المادة العادية.

وسيظل القزم الأبيض حارًا ومضيئًا في البداية، لكنه لن ينتج طاقة جديدة من الاندماج النووي بالطريقة التي تفعلها الشمس الآن.

وبمرور مليارات السنين سيشع حرارته تدريجيًا إلى الفضاء ويبرد.

وفي النهاية، من الناحية النظرية، يمكن أن يصل إلى حالة شديدة البرودة تعرف باسم:

القزم الأسود.(Black Dwarf)

لكن هذه المرحلة نظرية حتى الآن، لأن الكون لم يبلغ العمر الكافي لوجود أقزام سوداء؛ فعملية تبريد قزم أبيض إلى هذه الحالة تحتاج إلى زمن هائل يتجاوز عمر الكون الحالي بكثير.

ماذا سيحدث للأرض؟

إن مصير الأرض مرتبط ارتباطًا وثيقًا بمصير الشمس.

وقبل وصول الشمس إلى نهايتها النهائية بوقت طويل، ستزداد كمية الطاقة التي تصل إلى الأرض.

وسيؤدي ذلك إلى ارتفاع كبير في درجات الحرارة واضطراب دورة المياه وتبخر المحيطات تدريجيًا.

وستصبح الأرض غير صالحة للحياة المعقدة قبل أن تصل الشمس إلى مرحلة القزم الأبيض.

أما ما إذا كانت الأرض ستُبتلع بالكامل داخل الغلاف الخارجي للشمس أثناء مرحلة العملاق الأحمر، فهو أمر لا يزال يعتمد على تفاصيل تطور الشمس وفقدانها للكتلة وتغير مدار الأرض.

فمع فقدان الشمس جزءًا من كتلتها، قد يتغير مدار الأرض أيضًا.

ولذلك فإن المصير النهائي للأرض ليس مسألة يمكن الجزم بكل تفاصيلها منذ الآن.

لكن الحقيقة الأساسية واضحة:

الأرض لن تبقى إلى الأبد بالشكل الذي نعرفه اليوم.

هل يمكن للإنسان أن ينجو؟

إذا بقي الإنسان موجودًا بعد مليارات السنين، وبلغ من التطور العلمي والتكنولوجي مستوى يسمح له بارتياد الفضاء لمسافات هائلة، فقد يحاول البحث عن كوكب آخر صالح للحياة.

وقد تكون هناك في المستقبل حضارات بشرية خارج الأرض، إذا تمكن الإنسان من التغلب على المسافات الهائلة والمشكلات الفيزيائية والتكنولوجية المرتبطة بالسفر بين النجوم.

أما الاستيطان في المريخ أو غيره من الكواكب، فهو احتمال يعتمد على تطور العلم والتكنولوجيا وقدرة الإنسان على توفير بيئة اصطناعية مناسبة للحياة.

لكن هذا كله يقع في نطاق المستقبل البعيد والتكهن العلمي، وليس حقيقة يمكن ضمانها اليوم.

نهاية رحلة الشمس

إن الشمس التي نراها اليوم مصدرًا للضوء والحرارة والحياة على الأرض، ستتغير يومًا ما.

فهي ليست نجمًا خالدًا، وإنما تمر مثل بقية النجوم بمراحل من الولادة والنضج والشيخوخة والنهاية.

لقد بدأت الشمس حياتها قبل نحو 4.6مليار سنة، وما زالت اليوم في مرحلة مستقرة نسبيًا من عمرها.

لكنها في المستقبل ستتغير تدريجيًا.

وسوف تتحول من نجم مستقر إلى عملاق أحمر، ثم تفقد طبقاتها الخارجية، وتترك وراءها قزمًا أبيض شديد الكثافة والحرارة.

وبذلك تنتهي مرحلة الشمس كنجم شبيه بالشمس التي نعرفها اليوم.

العلم وحدود المعرفة

إن ما يتحدث عنه العلماء حول مستقبل الشمس والأرض مبني على قوانين الفيزياء والحسابات الفلكية ونماذج تطور النجوم.

وقد استطاع العلماء من خلال دراسة النجوم المختلفة أن يفهموا مراحل تطورها، وأن يقارنوا بين النجوم التي توجد في مراحل عمرية مختلفة.

ولهذا يمكن للعلم أن يقدم لنا تصورًا قويًا عن مستقبل الشمس، رغم أن هذه الأحداث ستقع بعد مليارات السنين.

لكن هناك فرقًا بين التنبؤ العلمي وعلم الغيب.

فالعلم يستطيع أن يحسب وفق القوانين المعروفة كيف يمكن أن تتطور الشمس والأرض، لكنه لا يستطيع أن يحيط بكل ما سيحدث في المستقبل البعيد، ولا يستطيع أن يتحدث عن الغيب الذي يتجاوز نطاق التجربة والملاحظة.

ومن هنا أرى أن ما يقدمه العلم عن مستقبل الكون والشمس والأرض لا يتعارض مع الإيمان بالله.

فالعلم يصف لنا القوانين والعمليات الفيزيائية التي تجري في الكون، أما الإيمان فينظر إلى الكون باعتباره خلقًا له بداية ونظام ومصير.

نهاية الأرض ونهاية الزمان

تحدثت الكتب الدينية عن نهاية العالم ونهاية الزمان ويوم الحساب.

وقد وردت في النصوص الدينية صور مختلفة لنهاية العالم وتغير الكون.

أما الحضارات القديمة، ومنها حضارات الأزتك والمايا، فقد امتلكت أيضًا تصورات وأساطير خاصة بها عن دورات الكون ونهايته.

لكن لا ينبغي الخلط بين هذه التصورات الدينية والأسطورية وبين الحسابات العلمية الحديثة؛ فلكل منها مجالها وطريقتها في تفسير المستقبل.

إن العلم يخبرنا أن الشمس ليست أبدية، وأن الأرض لن تبقى على حالها إلى الأبد.

أما ما سيحدث بعد ذلك، وما هو المصير النهائي للكون والإنسان، فذلك يتجاوز حدود ما يستطيع العلم أن يثبته اليوم.

الخلاصة

لقد أعطانا العلم صورة مذهلة عن مستقبل الأرض والشمس.

فالشمس ستواصل حياتها لمليارات السنين، ثم تتغير عندما ينفد الهيدروجين المتاح في قلبها، فتدخل مراحل جديدة من التطور، وتصبح عملاقًا أحمر، ثم تفقد طبقاتها الخارجية وتتحول بقاياها إلى قزم أبيض.

أما الأرض، فستصبح غير صالحة للحياة قبل الوصول إلى تلك النهاية النهائية للشمس، نتيجة ارتفاع لمعان الشمس وحرارتها.

وهكذا فإن الكوكب الذي نعيش عليه ليس خالدًا، والنجم الذي يمنحنا الضوء والحرارة ليس خالدًا أيضًا.

كل شيء في الكون الذي نعرفه يمر بمراحل من التكوين والتغير والنهاية.

أما ما سيحدث بعد مليارات السنين، وما هو المصير النهائي للكون والإنسان، فعلمه عند الله، خالق الكون ومدبره.

﴿وَإِنا لله وإِلَيْهِ راجِعُونَ﴾.

ألغاز محيّرة في كوكب الأرض

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 7259 – 25 / 5 / 2022

أسئلة حيّرت العلماء

يتكون كوكب الأرض من طبقات جيولوجية معقدة، تبدأ بالقشرة الصلبة وتليها طبقات أعمق تختلف في تركيبها وخصائصها الفيزيائية.

وتتكون القشرة القارية من أنواع متعددة من الصخور، منها الصخور النارية والرسوبية والمتحولة، بينما تختلف القشرة المحيطية في تركيبها وبنيتها.

وقد ظل فهم بنية الأرض الداخلية وتاريخها الجيولوجي من أعقد المسائل التي واجهها العلماء.

ومن خلال دراسة الصخور والحفريات والزلازل والموجات الزلزالية، تمكن العلماء من تكوين صورة أكثر وضوحًا عن باطن الأرض وحركتها الجيولوجية، لكن لا تزال هناك أسئلة كثيرة حول التفاصيل الدقيقة لتاريخ كوكبنا.

الحديد والمعادن الثقيلة

من الأسئلة المهمة المتعلقة بتكوين الأرض: كيف توزعت العناصر المختلفة بين طبقاتها؟

تشكلت الأرض في بداياتها في حالة شديدة الحرارة، وأدت عمليات الانصهار والتمايز إلى هبوط جزء كبير من العناصر الثقيلة، ولا سيما الحديد والنيكل، نحو الداخل بفعل الجاذبية، فتكون اللب المعدني للأرض.

أما القشرة والوشاح فاحتويا على نسب مختلفة من العناصر الأقل كثافة.

لكن وجود الحديد وبعض العناصر الثقيلة في القشرة لا يمثل لغزًا يستلزم انفجارات هائلة من قلب الأرض لكي تقذف هذه المعادن إلى سطحها.

فالصخور الموجودة في القشرة والوشاح تحتوي طبيعيًا على الحديد وغيره من العناصر الثقيلة، وقد وصلت إليها هذه العناصر من خلال العمليات التي رافقت تكوّن الأرض وتمايزها الجيولوجي، ثم أعادت العمليات البركانية والتكتونية توزيعها.

كما أن العناصر الثقيلة مثل الرصاص واليورانيوم توجد طبيعيًا في القشرة الأرضية، ولا يعني وجودها فيها أنها هاجرت من اللب إلى الخارج.

لماذا لا ينفد الأكسجين من الغلاف الجوي؟

يحتوي الغلاف الجوي للأرض على نحو 21%من الأكسجين.

ويستهلك الأكسجين في عمليات التنفس والاحتراق والتجوية الكيميائية وغيرها، لكنه لا ينفد لأن الأرض تمتلك دورة طبيعية للأكسجين والكربون.

وتقوم النباتات والطحالب والكائنات القادرة على البناء الضوئي بإطلاق الأكسجين أثناء عملية البناء الضوئي، بينما تستهلك الكائنات الحية والعمليات الكيميائية الأكسجين في الاتجاه المعاكس.

وهكذا توجد دورة طبيعية مستمرة للأكسجين.

لكن نسبة الأكسجين ليست ثابتة بصورة مطلقة طوال التاريخ الجيولوجي للأرض؛ فقد تغيرت تركيزاته بصورة كبيرة عبر ملايين ومليارات السنين.

أما النسبة الحالية القريبة من 21% فهي نتيجة توازن طويل الأمد بين عمليات الإنتاج والاستهلاك والتخزين الجيولوجي والحيوي.

وهذا التوازن نفسه من العوامل المهمة التي سمحت للحياة المعقدة بالاستمرار على الأرض.

أملاح البحار والمحيطات

تحتوي مياه البحار والمحيطات على كميات كبيرة من الأملاح، وأهمها كلوريد الصوديوم.

وقد تساءل العلماء عن مصادر هذه الأملاح وكيف تراكمت في المحيطات خلال التاريخ الجيولوجي الطويل.

ويأتي جزء مهم من الأيونات الذائبة في مياه البحار من تجوية الصخور ونقل المواد الذائبة بواسطة الأنهار إلى المحيطات.

كما توجد مصادر أخرى مهمة، منها النشاط البركاني والمصادر الحرارية المائية في قاع المحيطات والتفاعلات الكيميائية بين مياه البحر والصخور.

أما الكلور، فلا يصح القول إن مصدره الوحيد يجب أن يكون الصخور النارية الموجودة على سطح القارات؛ فدورة الكلور في الأرض أكثر تعقيدًا من ذلك.

ولهذا فإن ملوحة البحار والمحيطات ليست لغزًا بلا تفسير، وإن كانت تفاصيل التوازن بين مصادر الأملاح ومصارفها موضوعًا مستمرًا للدراسة.

الحفريات البحرية فوق الجبال

من أكثر الظواهر الجيولوجية إثارة للدهشة العثور على حفريات لكائنات بحرية، ومنها الأصداف، داخل الصخور الموجودة في مناطق جبلية مرتفعة جدًا.

وقد عُثر بالفعل على حفريات بحرية في سلاسل جبلية كبرى، ومنها جبال الهيمالايا.

لكن هذه الظاهرة لم تعد لغزًا بلا تفسير.

فالجبال الكبرى تتكون نتيجة الحركات التكتونية للصفائح الأرضية.

ففي حالة جبال الهيمالايا، تصادمت الصفيحة الهندية مع الصفيحة الأوراسية، ونتيجة هذا التصادم ارتفعت طبقات من الصخور كانت قد ترسبت في بيئات بحرية قديمة إلى ارتفاعات شاهقة.

ولهذا نجد اليوم أحافير كائنات بحرية في الصخور الموجودة على ارتفاعات كبيرة فوق سطح البحر.

وهذا لا يعني أن الأسماك كانت تسبح فوق قمة الهيمالايا الحالية، وإنما يعني أن الصخور التي تحتوي على هذه الأحافير كانت في الماضي جزءًا من بيئة بحرية، ثم رفعتها الحركات التكتونية إلى ارتفاعات كبيرة.

وهذه من أجمل الأدلة على أن سطح الأرض يتغير باستمرار على المدى الجيولوجي.

هل تغطي مياه البحر الجبال؟

كان الاعتقاد في الماضي أن وجود الحفريات البحرية فوق الجبال ربما يعني أن مياه البحر غمرت الجبال.

لكن الجيولوجيا الحديثة تقدم تفسيرًا أكثر اتساقًا مع الأدلة.

فالقارات نفسها تتحرك، والصفائح الأرضية تتحرك فوق الوشاح، ويمكن للطبقات الرسوبية التي تكونت في قاع البحار أن ترتفع تدريجيًا نتيجة التصادم بين الصفائح.

وهكذا يمكن أن تتحول رواسب بحرية قديمة إلى قمم جبلية شاهقة.

إن الجبال ليست ثابتة إلى الأبد، وإنما تتكون وترتفع وتتآكل عبر ملايين السنين.

طوفان نوح

يثير وجود الرواسب والحفريات البحرية في مناطق مرتفعة سؤالًا دينيًا وفلسفيًا حول الروايات القديمة عن الطوفان.

لكن لا يمكن للعلم الجيولوجي أن يستنتج من وجود حفريات بحرية في الجبال وحده أن طوفانًا عالميًا غطى جميع جبال الأرض.

فالأدلة الجيولوجية تفسر وجود هذه الحفريات بحركات القشرة الأرضية وارتفاع طبقات رسوبية بحرية قديمة.

أما قصة طوفان نوح فهي موضوع ديني وإيماني له مكانته في الكتب المقدسة، ولا ينبغي الخلط بين التفسير الجيولوجي للظاهرة وبين التفسير الديني للنصوص.

حركة الجبال والقارات

إن السؤال عن القوى التي ترفع الجبال أصبح اليوم أوضح بكثير مما كان عليه في الماضي.

فالصفائح التكتونية تتحرك نتيجة مجموعة من العمليات المرتبطة بديناميكية باطن الأرض، ومن أهمها حركة المواد الساخنة في الوشاح، وقوى سحب الصفائح الهابطة، وانتشار قاع المحيطات وغيرها.

وعندما تتصادم الصفائح القارية يمكن أن تتكون سلاسل جبلية هائلة.

وهكذا فإن جبال الأرض ليست مجرد كتل ثابتة، بل هي نتيجة عمليات جيولوجية مستمرة.

ألغاز أخرى ما زالت تستحق البحث

مع أن العلم استطاع تفسير كثير من الظواهر التي كانت تبدو غامضة في الماضي، فإن كوكب الأرض لا يزال يحتوي على مسائل كثيرة تستحق البحث والدراسة.

ومنها:

- كيف بدأت بعض العمليات الجيولوجية الأولى على الأرض؟
- كيف تطور باطن الأرض عبر مليارات السنين؟
- كيف بدأت الصفائح التكتونية ومتى؟
- كيف تغير الغلاف الجوي والمناخ عبر العصور الجيولوجية؟
- كيف ظهرت الحياة الأولى وتطورت؟
- كيف تفاعلت الحياة مع التغيرات الجيولوجية والمناخية الكبرى؟

وهذه الأسئلة تدل على أن معرفتنا بتاريخ الأرض لا تزال تتوسع باستمرار.

الصخور النارية والرسوبية

من الظواهر الجيولوجية المهمة أن الصخور النارية المنصهرة يمكن أن تصعد من أعماق الأرض عبر الشقوق والصدوع، ثم تتجمد داخل القشرة أو تخرج إلى سطح الأرض على شكل حمم بركانية.

وقد تخترق الصهارة طبقات رسوبية أقدم منها، ثم تتبرد وتتصلب.

ولهذا نجد أحيانًا صخورًا نارية تخترق الطبقات الرسوبية في تكوينات جيولوجية مختلفة.

وهذه الظاهرة ليست دليلًا على فوضى جيولوجية، بل هي جزء من الدورة الصخرية الطبيعية التي تتغير فيها الصخور باستمرار.

الإنسان والحفريات

إن العثور على بقايا الإنسان القديم في الطبقات الرسوبية يمثل موضوعًا مهمًا في علم الإنسان القديم والجيولوجيا.

لكن تحديد عمر الأحافير لا يعتمد على موقعها في الطبقة وحده، وإنما يستخدم العلماء وسائل متعددة للتأريخ، منها التأريخ الإشعاعي، ومقارنة الطبقات الجيولوجية، ودراسة الأحافير المصاحبة وغيرها.

كما أن العثور على بقايا الإنسان والحيوانات في طبقة جيولوجية واحدة لا يعني بالضرورة أنها عاشت في اللحظة نفسها؛ فقد تتجمع البقايا نتيجة عمليات جيولوجية أو بيئية مختلفة.

ولهذا يجب دراسة كل موقع أثري أو أحفوري بصورة مستقلة قبل استخلاص النتائج.

الشعاب المرجانية في المناطق القطبية القديمة

من الظواهر الجيولوجية المثيرة للاهتمام العثور على أدلة على وجود بيئات بحرية دافئة في مناطق تقع اليوم بالقرب من القطبين.

وهذا لا يعني أن المناخ القطبي الحالي كان موجودًا في تلك العصور.

فالقارات تغير مواقعها عبر ملايين السنين بسبب حركة الصفائح التكتونية، كما تغير المناخ العالمي بصورة كبيرة خلال التاريخ الجيولوجي.

ولهذا فإن منطقة تقع اليوم في القطب الشمالي أو الجنوبي ربما كانت في الماضي أقرب إلى خط الاستواء أو في موقع جغرافي مختلف تمامًا.

وهذا ما يفسر وجود حفريات نباتات وكائنات بحرية محبة للدفء في مناطق أصبحت اليوم شديدة البرودة.

آثار الغابات في القارة القطبية الجنوبية

من المعروف أن القارة القطبية الجنوبية تحتوي على أدلة جيولوجية على أنها كانت في عصور قديمة أكثر دفئًا بكثير مما هي عليه اليوم.

وقد اكتشف العلماء حفريات لنباتات وأشجار قديمة، كما عثروا على رواسب فحم تشير إلى وجود غابات كثيفة في الماضي الجيولوجي.

وهذه الأدلة لا تعني أن القارة القطبية الجنوبية كانت دائمًا مغطاة بالجليد.

فموقع القارات والمناخ العالمي تغيرا بصورة كبيرة خلال التاريخ الجيولوجي.

إن القارة القطبية الجنوبية كانت في عصور بعيدة جزءًا من قارات عظمى قديمة، وكانت ظروفها المناخية مختلفة تمامًا عن ظروفها الحالية.

العصور الجليدية

شهد تاريخ الأرض عصورًا جليدية متعددة.

وفي بعض الفترات امتدت الصفائح الجليدية إلى مناطق واسعة من القارات، ثم تراجعت لاحقًا.

وتتأثر العصور الجليدية بعوامل متعددة، منها التغيرات في مدار الأرض وميل محورها، والتغيرات في النشاط الشمسي، وتركيزات الغازات الدفيئة، وتوزيع القارات والمحيطات، والتغيرات في دوران المحيطات والغلاف الجوي.

وتعرف بعض التغيرات الدورية في مدار الأرض وميل محورها باسم دورات ميلانكوفيتش، وهي من العوامل المهمة في تفسير دورات العصر الجليدي خلال الفترات الجيولوجية الحديثة.

لذلك لم يعد العلماء ينظرون إلى العصور الجليدية على أنها ظاهرة مجهولة تمامًا، بل أصبحت لها مجموعة من التفسيرات العلمية المدعومة بأدلة متعددة.

لماذا اختلف انتشار الجليد من منطقة إلى أخرى؟

قد يبدو غريبًا أن تكون بعض المناطق شديدة البرودة اليوم، بينما لا تحمل آثارًا مطابقة لما حدث في مناطق أخرى خلال العصور الجليدية.

لكن درجة الحرارة وحدها ليست العامل الوحيد الذي يحدد وجود الصفائح الجليدية.

فوجود الغطاء الجليدي يحتاج إلى توازن بين الحرارة وتساقط الثلوج وحركة الجليد وتضاريس الأرض ورطوبة الهواء.

ولهذا يمكن أن تكون منطقة شديدة البرودة نسبيًا لكنها لا تتلقى كمية كافية من الثلوج لتكوين غطاء جليدي قاري واسع.

وتُعد سيبيريا مثالًا مهمًا على تأثير الجفاف وقلة الهطول في الحد من تراكم الجليد، رغم انخفاض درجات الحرارة الشديد في أجزاء منها.

كما أن توزيع القارات والمحيطات وتياراتها البحرية يؤثر بصورة كبيرة في المناخ الإقليمي والعالمي.

الهند والعصور الجليدية

توجد في الهند أدلة جيولوجية على حدوث تجلدات قديمة جدًا، تعود إلى فترات كانت فيها القارة الهندية في موقع جغرافي مختلف تمامًا عن موقعها الحالي.

فالهند لم تكن دائمًا في الموقع الذي نعرفه اليوم.

كانت جزءًا من كتلة قارية كبيرة وتحركت عبر الزمن الجيولوجي، ثم اصطدمت بالصفحة الأوراسية، مما أدى إلى ارتفاع جبال الهيمالايا.

ولهذا فإن تفسير المناخ القديم للهند يحتاج إلى معرفة موقعها الجغرافي في ذلك الزمن، وليس إلى مقارنتها بموقعها الحالي فقط.

لماذا لا تتجمد المناطق بالطريقة نفسها؟

إن توزيع الجليد في العصور الجليدية يعتمد على مجموعة معقدة من العوامل.

فالقارات ليست موزعة بالتساوي حول الأرض، والمحيطات تنقل الحرارة من المناطق الدافئة إلى الباردة، كما أن الجبال تؤثر في حركة الهواء والهطول.

وتؤثر أيضًا دورة المياه ومقدار الثلوج المتساقطة ومعدل ذوبانها في تحديد المناطق التي يمكن أن تتشكل فيها الصفائح الجليدية.

ولهذا فإن انتشار الجليد في أمريكا الشمالية وأوروبا خلال العصور الجليدية لا يعني أن كل المناطق الباردة في العالم يجب أن تتعرض للغطاء الجليدي نفسه.

هل ما زالت هناك ألغاز في تاريخ الأرض؟

نعم.

لقد استطاع العلم خلال القرنين الأخيرين أن يحل كثيرًا من الألغاز التي كانت تبدو مستحيلة التفسير.

فقد أصبح لدينا اليوم علم متكامل عن الصفائح التكتونية، ودورة الصخور، وتطور القارات، وتاريخ المناخ، وتكون الجبال، وحركة المحيطات، وتطور الحياة.

لكن هذا لا يعني أن كل شيء قد أصبح معروفًا.

لا تزال هناك أسئلة كثيرة حول المراحل الأولى من تاريخ الأرض، وبداية الحياة، وتطور باطن الكوكب، والتغيرات المناخية القديمة، وتفاعل الحياة مع الجيولوجيا والمناخ.

وهذا هو جمال العلم:

كلما اكتشف الإنسان إجابة عن سؤال، ظهرت أمامه أسئلة جديدة.

إن كوكب الأرض الذي يبدو لنا ساكنًا وثابتًا هو في الحقيقة كوكب حي من الناحية الجيولوجية؛ تتحرك صفائحه، وترتفع جباله، وتتغير محيطاته، ويتغير غلافه الجوي ومناخه، وتتطور الحياة فوقه.

ومن هنا فإن دراسة الأرض تكشف لنا عن تاريخ طويل ومذهل يمتد إلى مليارات السنين.

وقد يستطيع أحفادنا في المستقبل أن يجدوا إجابات عن أسئلة لا نملك لها اليوم جوابًا كاملًا.

وكلما اتسعت معرفتنا بالأرض، ازداد إدراكنا لعظمة هذا الكوكب الذي نعيش عليه ولعظمة الكون الذي يحتضنه.

أفكار العالم ستيفن هوكينغ حول خلق الكون

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 7253 – 19 / 5 / 2022

كان ستيفن هوكينغ عالم فيزياء نظرية بارزًا، اشتهر بأبحاثه في الثقوب السوداء والكونيات، وبكتاباته التي جعلت موضوع نشأة الكون وأسراره قريبًا من القارئ غير المتخصص.

وعلى الرغم من إعاقته الجسدية الشديدة نتيجة إصابته بمرض التصلب الجانبي الضموري، فقد واصل أبحاثه العلمية وكتاباته، وأصبح واحدًا من أشهر علماء الفيزياء في العصر الحديث.

وقد أثارت أفكاره الفلسفية حول نشأة الكون ووجود الله جدلًا واسعًا بين العلماء والفلاسفة والمفكرين.

ومن أشهر كتبه في هذا المجال كتاب »التصميم الكبير(The Grand Design) «، الذي طرح فيه، بالاشتراك مع ليونارد ملودينوف، أفكارًا حول نشأة الكون وقوانين الطبيعة، وذهب فيه إلى أن وجود الكون لا يستلزم – من وجهة نظره – وجود خالق بالضرورة.

وقد أثارت هذه الأفكار اعتراضات وانتقادات من عدد من العلماء والفلاسفة، كما أثارت نقاشًا واسعًا حول العلاقة بين العلم والفلسفة والإيمان.

نشأة الكون عند هوكينغ

انطلق ستيفن هوكينغ في جزء من أفكاره الكونية من الفيزياء الحديثة والنظرية النسبية العامة لألبرت أينشتاين.

وقد أظهرت النسبية العامة أن الزمان والمكان ليسا كيانين منفصلين عن المادة والطاقة، وأن بنية الزمكان نفسها تتأثر بالمادة والطاقة الموجودة فيه.

ومن خلال تطبيق النسبية العامة على الكون كله، ظهرت نماذج كونية تشير إلى أن الكون كان في الماضي أكثر حرارة وكثافة، وأنه كان في حالة شديدة الصغر مقارنة بحجمه الحالي.

ومع استمرار الرجوع بالزمن وفق النماذج الكونية الكلاسيكية، نصل إلى حالة قصوى من الكثافة والحرارة تعرف باسم المتفردة الكونية، وهي النقطة التي تتوقف عندها النسبية العامة الكلاسيكية عن إعطائنا وصفًا فيزيائيًا كاملًا.

وهنا يجب الانتباه إلى أن الانفجار العظيم ليس انفجار جسم مادي عادي في فضاء فارغ، كما قد يتخيله البعض، بل هو وصف لبداية مرحلة تمدد الكون نفسه، أي إن الفضاء نفسه كان يتمدد.

وفي المراحل المبكرة جدًا من عمر الكون كانت درجات الحرارة والكثافة هائلة، ثم بدأ الكون بالتمدد والتبرد، وتكونت الجسيمات الأولية، ثم النوى والذرات، وبعد ذلك النجوم والمجرات وسائر البنى الكونية.

أين بدأ الزمن؟

يرى هوكينغ في بعض أعماله أن مفهوم «قبل الانفجار العظيم» قد لا يكون له المعنى المعتاد نفسه الذي نعطيه للزمن.

فإذا كان الزمن نفسه جزءًا من الزمكان الذي بدأ مع الكون في النموذج الكوني التقليدي، فإن السؤال:

»ماذا كان هناك قبل بداية الزمن؟«

قد يكون سؤالًا لا يمكن صياغته بالطريقة نفسها التي نصوغ بها الأسئلة عن الأحداث التي وقعت داخل الزمن.

وقد استخدم هوكينغ نموذجًا كونيًا يعرف باسم »اقتراح عدم وجود الحدود-No) « (Boundary Proposal، بالتعاون مع الفيزيائي جيمس هارتل، لمحاولة وصف الحالة الأولى للكون بطريقة لا تحتاج إلى حد زمني تقليدي عند البداية.

لكن هذه النماذج لا تعني أن العلم أثبت أن الكون «خلق نفسه من العدم» بمعنى أن شيئًا ماديًا موجودًا ظهر فجأة من لا شيء.

وهذه نقطة مهمة جدًا.

فالفيزياء الحديثة لا تملك حتى الآن نظرية مكتملة ومثبتة تجريبيًا تصف بصورة نهائية ما حدث عند اللحظات الأولى للغاية من نشأة الكون، ولا تملك جوابًا علميًا نهائيًا عن السؤال الفلسفي :لماذا يوجد شيء بدلًا من لا شيء؟

علاقة المادة بالطاقة

من أهم نتائج الفيزياء الحديثة معادلة أينشتاين الشهيرة:

$$E = mc^2$$

حيث:

الطاقة = E

الكتلة = m

سرعة الضوء = c

وتبين المعادلة أن الكتلة والطاقة مرتبطتان ارتباطًا عميقًا، ويمكن أن تتحول الكتلة إلى طاقة والعكس في ظروف فيزيائية معينة.

وقد أثبتت التطبيقات النووية هذه العلاقة بصورة واضحة، إذ يمكن أن تتحول كميات صغيرة من الكتلة إلى كميات هائلة من الطاقة.

لكن هذا لا يعني أن معادلة أينشتاين وحدها تفسر أصل المادة والطاقة أو أنها تشرح من أين جاءت القوانين الفيزيائية نفسها.

وهنا يبدأ السؤال الفلسفي الذي أطرحه في هذا المقال:

إذا كان الكون قد بدأ بحالة فيزيائية أولية شديدة الحرارة والكثافة، فمن أين جاءت هذه الحالة أصلًا؟

هل يكفي القول إن الكون أوجد نفسه؟

يذهب هوكينغ إلى أن قوانين الفيزياء قد تجعل نشأة الكون ممكنة من دون الحاجة إلى افتراض خالق خارجي.

ويستند في ذلك إلى طبيعة الجاذبية وميكانيكا الكم وبعض النماذج الكونية الحديثة.

لكنني أرى أن هذا التفسير لا يحل السؤال الأساسي، وإنما ينقله إلى مستوى آخر.

فإذا قيل إن قوانين الفيزياء هي التي سمحت بظهور الكون، يبقى السؤال:

من أين جاءت قوانين الفيزياء نفسها؟

ومن أين جاءت القوانين التي تحكم الجاذبية والكم والطاقة والمادة؟

وهل القانون الفيزيائي كيان مستقل قادر على أن يخلق الأشياء، أم أنه وصف رياضي للعلاقات التي تحكم الظواهر الموجودة أصلًا؟

إن القانون الفيزيائي، في رأيي، يصف لنا كيفية حدوث الظاهرة، لكنه لا يقدم بالضرورة جوابًا عن سبب وجود القانون نفسه.

فمعادلات الجاذبية لا «تخلق» المادة، وقوانين الحركة لا «تخلق» الأجسام التي تتحرك.

ولهذا فإن القول إن الكون نشأ نتيجة قوانين الفيزياء لا ينهي السؤال عن الأصل، وإنما يفتح سؤالًا أعمق:

لماذا توجد هذه القوانين أصلًا؟

مشكلة «العدم»

هناك فرق كبير بين «العدم» في الفلسفة وبين «الفراغ» في الفيزياء.

فالفراغ الكمي في الفيزياء ليس عدمًا مطلقًا، بل هو حالة فيزيائية تخضع لقوانين ميكانيكا الكم وتتميز بخصائص وطاقة وتقلبات كمية.

ولهذا لا يصح القول إن ظهور جسيمات افتراضية في الفراغ الكمي يثبت أن الكون كله ظهر من «لا شيء» بالمعنى الفلسفي للكلمة.

إن الانتقال من ظاهرة فيزيائية تحدث داخل إطار من القوانين إلى القول إن الكون نفسه ظهر من العدم المطلق يحتاج إلى برهان آخر.

وهنا أرى أن السؤال عن أصل الكون لا يزال مفتوحًا.

من أين جاءت الحالة الأولى للكون؟

إذا افترضنا أن الكون بدأ من حالة أولية شديدة الحرارة والكثافة، فإن السؤال الذي يطرح نفسه هو:

من أين جاءت هذه الحالة؟

وإذا قيل إنها نشأت وفق قوانين الفيزياء، نسأل:

ومن أين جاءت قوانين الفيزياء؟

وإذا قيل إن القوانين أزلية، نسأل:

كيف تكون القوانين الرياضية والفيزيائية أزلية ومستقلة عن وجود الكون؟

هذه الأسئلة لا تستطيع الفيزياء الحالية أن تحسمها بصورة نهائية.

وهنا يدخل التفكير الفلسفي والإيماني.

فأنا أرى أن وجود الكون وقوانينه الدقيقة لا يقودان إلى العدم، وإنما يقودان إلى وجود خالق.

الكون ليس أزليًا بالمعنى البسيط

كان الاعتقاد القديم أن الكون ربما يكون أزليًا ولا بداية له.

لكن الاكتشافات الفلكية في القرن العشرين، وعلى رأسها اكتشاف تمدد الكون وإشعاع الخلفية الكونية، قدمت صورة مختلفة تمامًا عن الكون.

فالكون الذي نرصده اليوم كان في الماضي أكثر حرارة وكثافة، وقد مر بمراحل تطور كوني هائلة.

وهذا جعل سؤال بداية الكون من أهم الأسئلة في علم الكونيات.

ومن وجهة النظر الإيمانية، فإن وجود بداية للكون يتفق مع فكرة الخلق.

فإذا كان للكون بداية، فإن السؤال عن سبب هذه البداية يصبح سؤالًا مشروعًا.

هل غياب الزمن يعني غياب الله؟

يقول هوكينغ إن مفهوم الزمن نفسه يبدأ مع الكون، ولذلك لا معنى لسؤال: ماذا كان الله يفعل قبل خلق الكون؟

وأنا لا أرى أن هذه الحجة تنفي وجود الله.

فالقول إن الزمن بدأ مع الكون لا يعني أن الله بدأ مع الكون.

فالله، وفق التصور الديني، ليس مخلوقًا داخل الزمان والمكان حتى يخضع لقوانينهما.

بل هو خالق الزمان والمكان.

ولهذا فإن محاولة إخضاع الله للزمن الذي خلقه تشبه محاولة إخضاع الخالق للمخلوق.

إن العقل البشري محدود، بينما مفهوم الله في الإيمان هو وجود غير محدود، أزلي وأبدي، لا تحكمه الحدود التي تحكم المادة والزمان والمكان.

حدود العقل البشري

لا يستطيع العقل البشري أن يحيط بكل شيء.

فنحن نستطيع أن نفهم بعض قوانين الطبيعة، ونحسب حركة الكواكب والنجوم، ونقيس المسافات الكونية، ونكتشف الجسيمات الدقيقة، لكن هذا لا يعني أننا قادرون على الإحاطة بكل أسرار الوجود.

وللتوضيح يمكن أن نتأمل في مفهوم اللانهاية.

فالإنسان يستطيع أن يبدأ العد من الصفر إلى ألف، ثم مليون، ثم مليار، ثم تريليون، لكنه لا يصل إلى «آخر عدد.»

يمكن دائمًا إضافة رقم جديد.

والأمر نفسه في الاتجاه السالب.

وهذا يعطينا مثالًا بسيطًا على أن العقل يستطيع تصور مفهوم اللانهاية، لكنه لا يستطيع الوصول إلى نهايتها لأنه لا توجد نهاية لها.

فإذا كان العقل البشري يجد صعوبة في الإحاطة بمفهوم رياضي مثل اللانهاية، فكيف يمكنه أن يحيط بذات الخالق غير المحدود؟

هل يستطيع الإنسان احتواء البحر؟

لو أخذ الإنسان إناءً صغيرًا وحاول أن يضع فيه ماء البحر كله، فسيكون ذلك مستحيلًا.

فالإناء محدود، والبحر أكبر من قدرته.

وهذا المثال لا يثبت شيئًا فيزيائيًا عن الله، ولكنه يقرب لنا فكرة مهمة:

المحدود لا يستطيع أن يحيط باللامحدود.

والإنسان مخلوق محدود العقل والقدرات، بينما الله، وفق الإيمان، غير محدود.

لذلك لا أرى أن عدم قدرة الإنسان على إدراك طبيعة الله يمكن أن يكون دليلًا على عدم وجوده.

الكون والنظام

إذا نظرنا إلى الكون وجدنا نظامًا واسعًا تحكمه قوانين دقيقة.

المجرات والنجوم والكواكب تتحرك وفق قوانين الجاذبية، والذرات والجسيمات تخضع لقوانين الفيزياء، والنجوم تولد وتتطور وتموت وفق عمليات يمكن للعلماء دراستها وحسابها.

كما أن الثوابت الفيزيائية التي تحكم الكون تقع ضمن قيم تسمح بتكوين النجوم والعناصر والكواكب والحياة.

ومن هنا أرى أن السؤال لا يتعلق فقط بكيفية عمل الكون، وإنما أيضًا بسبب وجود هذا النظام من الأساس.

هل النظام والقوانين الموجودة في الكون مجرد حقيقة بلا تفسير؟

أم أنها تشير إلى عقل أو مبدأ سابق على الكون؟

أنا أرى أن وجود خالق عاقل مقتدر هو التفسير الأكثر اتساقًا مع إيماني.

الكتاب المقدس والخلق

إن أول مصدر ديني يقدمه الكتاب المقدس عن بداية الكون يقول:

» في البدء خلق الله السماوات والأرض «
(التكوين 1:1).

ويقول إنجيل يوحنا:

» في البدء كان الكلمة، وكان الكلمة عند الله، وكان الكلمة هو الله. به كان كل شيء، وبغيره لم يكن شيء مما كان « .
(يوحنا 1:1–3)

هذه الكلمات، على بساطتها، تقدم تفسيرًا دينيًا واضحًا لسؤال أصل الكون:

هناك خالق، والكون مخلوق.

أما العلم فيبحث في كيفية تطور الكون منذ مراحله الأولى، ويكتشف القوانين التي تحكمه.

ومن وجهة نظري لا يوجد تعارض ضروري بين الأمرين.

فالعلم يبحث في كيف حدثت العمليات الكونية، بينما يبحث الإيمان أيضًا في لماذا يوجد الكون ومن أوجده.

من خلق الحياة والعقل؟

حتى لو افترضنا أن الفيزياء استطاعت في المستقبل أن تقدم وصفًا أكثر اكتمالًا لبداية الكون، يبقى سؤال آخر أكثر عمقًا:

كيف ظهرت الحياة؟

وكيف ظهرت القدرة على التفكير والوعي والإدراك؟

فالإنسان ليس مجرد كتلة من المادة.

إن جسمه يتكون من ذرات وعناصر كيميائية، لكن هذه الذرات تنتظم في جزيئات وخلايا وأنسجة وأعضاء، وفي النهاية يتكون دماغ قادر على التفكير والإدراك واللغة والخيال والإبداع.

فمن أين جاءت هذه القدرة؟

هل يكفي أن نقول إنها نتيجة عشوائية؟

أم أن وراء هذا النظام المعقد حكمة وتدبيرًا؟

بالنسبة إليّ، إن وجود الإنسان الواعي والعاقل يزيد السؤال عن الخالق عمقًا ولا يلغي الحاجة إليه.

مثال الحروف

لنفترض أننا جمعنا مليارات الحروف المختلفة ورميناها عشوائيًا من طائرة على مساحة واسعة من الأرض.

هل يمكن لهذه الحروف، بمجرد سقوطها عشوائيًا، أن تنتظم وحدها لتشكل قصيدة عربية متكاملة؟

أو أن تؤلف كتابًا علميًا دقيقًا؟

إن ترتيب الحروف يحتاج إلى عقل يعرف اللغة ويعرف المعنى ويرتب الكلمات والجمل.

وهذا المثال لا يمثل برهانًا رياضيًا على أصل الحياة، لكنه يوضح الفكرة التي أريد طرحها:

وجود نظام شديد التعقيد يثير سؤالًا عن مصدر هذا النظام.

وعندما ننظر إلى الكون والحياة والعقل، نجد مستويات هائلة من التنظيم والتعقيد.

ومن هنا أرى أن الإيمان بوجود خالق عاقل ومقتدر أكثر اتساقًا مع رؤيتي للكون من القول إن كل شيء ظهر بلا سبب أو غاية.

الخلاصة

كان ستيفن هوكينغ عالمًا كبيرًا ترك أثرًا مهمًا في الفيزياء الحديثة، وأثارت أفكاره حول نشأة الكون ووجود الله نقاشًا واسعًا.

وقد حاول أن يقدم تفسيرًا للكون اعتمادًا على قوانين الفيزياء دون الحاجة إلى افتراض خالق.

لكنني أرى أن العلم، مهما تقدم، لا يزال أمامه سؤال أساسي:

لماذا يوجد الكون أصلًا؟

ومن أين جاءت المادة والطاقة والقوانين والثوابت التي تحكمه؟

ومن أين جاءت الحياة والوعي والعقل؟

إن القول إن الكون يخضع لقوانين الفيزياء يفسر جانبًا من كيفية عمل الكون، لكنه لا يقدم بالضرورة جوابًا نهائيًا عن سبب وجود الكون وقوانينه.

أما الإيمان فيقدم جوابًا مختلفًا:

في البدء خلق الله السماوات والأرض.

فالكون، في رأيي، ليس نتيجة صدفة عمياء، وليس شيئًا خلق نفسه بنفسه.

إن وجود الكون، وانتظام قوانينه، ودقة بنيته، وظهور الحياة والعقل فيه، كلها تدفعني إلى الإيمان بوجود خالق أزلي أبدي، غير محدود بالزمان والمكان.

إنه الله سبحانه وتعالى.

وأما ما لا يستطيع الإنسان إدراكه من أسرار الخلق، فلا يعني عدم إدراكه أنه غير موجود.

فالإنسان محدود، أما الخالق فغير محدود.

وهنا تنتهي قدرة العلم على وصف ما يمكن رصده وقياسه، ويبدأ مجال التأمل الفلسفي والإيمان في السؤال عن أصل الوجود وغايته.

فهل كان الكون نتيجة الصدفة وحدها، أم أن وراء هذا الوجود الهائل عقلًا وخالقًا وإرادة؟

أترك الإجابة للعقل والتأمل.

الله والأرض والحياة

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 6971 – 27 / 7 / 2021

إن العناصر الكيميائية الأساسية التي تدخل في تكوين أجسام جميع الكائنات الحية، من إنسان وحيوان ونبات، تشمل بصورة رئيسية الكربون والهيدروجين والنيتروجين والأكسجين، إضافة إلى عناصر أخرى مهمة مثل الكالسيوم والفوسفور.

وقد وجد العلماء أن هذه العناصر الأساسية منتشرة في معظم أرجاء الكون وفي كثير من الأجرام السماوية.

ومع ذلك، فإن الحياة التي نعرفها لم تُكتشف حتى الآن خارج كوكب الأرض.

وتحتاج الحياة، وفق ما نعرفه من علم الأحياء، إلى مجموعة من الشروط المعقدة، ومن أهمها وجود الماء السائل، ومصدر للطاقة، وعناصر كيميائية مناسبة، وبيئة تسمح باستمرار العمليات الحيوية.

وقد توفرت على الأرض مجموعة واسعة من هذه الظروف بصورة متزامنة، ولذلك ظهرت عليها الحياة وتنوعت أشكالها بصورة مذهلة.

فما سر اجتماع هذه الظروف على كوكب الأرض؟

من وجهة نظري الإيمانية، عندما خلق الله الكون بما فيه من نجوم وكواكب وأجرام سماوية، خصّ كوكب الأرض بأن يكون موطنًا للحياة التي نعرفها، وهيأ فيه الظروف المناسبة لوجود الكائنات الحية واستمرارها.

وقد جاء في الكتب المقدسة ذكر خلق السماوات والأرض، ثم جاء الحديث عن خلق الإنسان والحيوانات والنباتات.

والأرض هي الكوكب الذي نعرف يقينًا أنه يحتضن الحياة بكل أشكالها؛ في اليابسة والمياه والهواء.

لقد وفر الله للأرض منظومة متكاملة من العوامل التي تساعد على استمرار الحياة.

فما هي أهم هذه العوامل؟

الشمس

الشمس هي النجم الذي يمد الأرض بالطاقة والضوء والحرارة.

وتعتمد الحياة على الأرض بدرجة كبيرة على الطاقة الشمسية، فهي مصدر الطاقة الرئيسي لمعظم الأنظمة البيئية على سطح الكوكب.

ولو تغيرت الظروف المدارية للأرض بصورة كبيرة، لتغيرت كمية الطاقة التي تصل إليها، ولأصبح المناخ مختلفًا بصورة جوهرية.

كما تعتمد النباتات على ضوء الشمس في عملية البناء الضوئي، التي تنتج من خلالها المواد العضوية اللازمة لنموها، وتطلق الأكسجين في الغلاف الجوي.

ومن النباتات تبدأ سلاسل غذائية واسعة تمتد إلى الحيوانات والإنسان.

وهكذا ترتبط الشمس بصورة مباشرة أو غير مباشرة بمعظم مظاهر الحياة على الأرض.

الماء

الماء من أهم شروط الحياة التي نعرفها.

فخلايا الكائنات الحية تحتوي على الماء، وهو يدخل في تركيب الدم وسوائل الجسم المختلفة، ويسهم في نقل المواد الغذائية والهرمونات والفضلات، كما يدخل في عدد كبير من العمليات الكيميائية الحيوية.

ويحتاج الإنسان والحيوان والنبات إلى الماء لاستمرار الحياة.

ولهذا فإن وجود كميات كبيرة من الماء السائل على سطح الأرض كان من أهم العوامل التي جعلت الأرض بيئة مناسبة للحياة.

وتدور المياه بصورة مستمرة بين المحيطات واليابسة والغلاف الجوي من خلال دورة الماء في الطبيعة.

القمر

للقمر تأثير مهم في النظام الأرضي.

فجاذبية القمر هي العامل الرئيسي في حدوث ظاهرة المد والجزر في محيطات الأرض وبحارها، كما أن وجوده يؤثر في استقرار ميل محور الأرض على المدى الطويل.

وهذا الاستقرار النسبي لمحور الأرض له أهمية في استقرار التغيرات المناخية والفصول مقارنة بما كان يمكن أن يحدث لو كان محور الأرض أكثر اضطرابًا.

وقد ساعدت هذه الظروف على نشوء بيئة مستقرة نسبيًا خلال فترات طويلة من التاريخ الجيولوجي.

ومن وجهة نظري، فإن وجود القمر بهذه الخصائص وفي هذا الموقع من الأرض يثير التأمل في دقة الظروف التي تهيأت للحياة على كوكبنا.

التربة الخصبة

التربة هي الوسط الذي تنمو فيه معظم النباتات البرية.

وتحتوي التربة على الماء والعناصر المعدنية والمواد العضوية التي تحتاج إليها النباتات.

ومن خلال جذورها تحصل النباتات على الماء والعناصر الغذائية، بينما تحصل من الغلاف الجوي على ثاني أكسيد الكربون، وتستخدم ضوء الشمس في عملية البناء الضوئي.

ومن النباتات تبدأ معظم السلاسل الغذائية على اليابسة.

وهكذا تصبح التربة جزءًا أساسيًا من منظومة الحياة التي نراها حولنا.

دورة الماء في الطبيعة

من عجائب النظام الطبيعي دورة الماء المستمرة.

فتتبخر المياه من البحار والمحيطات والأنهار والتربة والنباتات، ثم تتكثف في الغلاف الجوي مكوّنة السحب، وبعد ذلك تهطل الأمطار والثلوج على سطح الأرض.

وتعود المياه بعد ذلك عبر الأنهار والمياه الجوفية إلى البحار والمحيطات، لتبدأ الدورة من جديد.

وتؤدي هذه الدورة إلى توزيع المياه على أجزاء واسعة من سطح الأرض، فتصل المياه إلى الإنسان والحيوان والنبات.

إن استمرار دورة الماء من أهم أسباب استمرار الحياة على الأرض.

السلسلة الغذائية

تعتمد الكائنات الحية على بعضها بعضًا في الحصول على الغذاء.

فالنباتات تستطيع إنتاج المواد العضوية من خلال البناء الضوئي باستخدام الماء وثاني أكسيد الكربون والطاقة الشمسية.

وتتغذى الحيوانات العاشبة على النباتات، بينما تتغذى الحيوانات اللاحمة على حيوانات أخرى، كما توجد كائنات متنوعة تتغذى بطرق مختلفة.

والإنسان بدوره يعتمد على النباتات والحيوانات في غذائه.

وهكذا تتكون شبكة غذائية معقدة تربط أنواع الحياة بعضها ببعض.

ولا يعيش أي كائن حي منعزلًا عن بقية النظام البيئي، بل يرتبط بصورة مباشرة أو غير مباشرة بالكائنات الأخرى وبالماء والهواء والتربة والطاقة الشمسية.

وهذا الترابط الدقيق بين عناصر الحياة يثير في نفسي سؤالًا مهمًا:

هل جاء كل هذا النظام المتكامل من الصدفة وحدها، أم أن وراءه حكمة وتدبيرًا من خالق عظيم؟

حكمة الخالق

عندما ننظر إلى الأرض نجد منظومة مترابطة:

الشمس تمنحها الطاقة.

والماء يوفر أساسًا مهمًا للحياة.

والغلاف الجوي يوفر البيئة المناسبة للكائنات التي تتنفس الهواء، ويحمي سطح الأرض من كثير من أخطار الفضاء.

والتربة تنبت النباتات.

والنباتات تنتج الغذاء والأكسجين.

والحيوانات والإنسان تعتمد على النباتات وغيرها في غذائها.

والقمر يؤثر في المد والجزر ويسهم في استقرار محور الأرض على المدى الطويل.

ودورة الماء تنقل المياه بين السماء والأرض والبحار.

كل هذه العوامل تعمل ضمن نظام بيئي معقد ومترابط.

فما أعظم هذه المنظومة!

ومن وجهة نظري الإيمانية، فإن اجتماع هذه الشروط وتكاملها يدل على حكمة الخالق وقدرته.

لقد خُلقت الأرض لتكون موطنًا مناسبًا للحياة، وتنوعت عليها الكائنات من أصغر الكائنات المجهرية إلى الإنسان، أعقد الكائنات التي نعرفها من حيث القدرة على التفكير والوعي والإدراك.

الإنسان والحياة

لقد وفر النظام الطبيعي للإنسان الغذاء والماء والهواء والطاقة والبيئة التي تمكنه من الحياة.

وكلما تعمقنا في دراسة جسم الإنسان، وجدنا شبكة هائلة من العمليات المتخصصة التي تعمل بصورة متزامنة.

القلب يضخ الدم، والرئتان تقومان بتبادل الغازات، والجهاز الهضمي يهضم الغذاء ويمتص المواد الضرورية، والكليتان تنظمان كثيرًا من وظائف الجسم وتطرحان الفضلات، والدماغ ينظم ويحلل ويعالج المعلومات ويتيح للإنسان التفكير والإدراك.

إن هذا التكامل بين أجزاء الجسم يثير لدى الإنسان المؤمن سؤالًا عن مصدر هذا النظام البديع.

فكيف ظهرت هذه المنظومة المعقدة؟

وهل يمكن أن تكون كل هذه العلاقات الدقيقة بلا سبب أو غاية؟

إنني أرى في الطبيعة والحياة دلائل تدفعني إلى الإيمان بأن وراء هذا الكون خالقًا حكيمًا مقتدرًا.

الخلاصة

إن كوكب الأرض ليس مجرد صخرة تدور في الفضاء.

إنه عالم متكامل يحتوي على الماء والهواء والتربة والطاقة والمواد الكيميائية، وتعيش فوقه وفيه ملايين الأنواع من الكائنات الحية.

وقد تفاعلت هذه العناصر خلال تاريخ الأرض الطويل لتنشأ منظومات بيئية معقدة ومتنوعة.

ومن منظور العلم، نستطيع دراسة كيفية عمل هذه المنظومات والقوانين التي تحكمها.

أما من منظور الإيمان، فإن السؤال يتجاوز كيفية عملها إلى سؤال آخر:

من أوجد هذه المنظومة من الأساس؟

ومن أين جاءت القوانين التي تحكمها؟

ومن هيأ للأرض الظروف التي سمحت بظهور الحياة واستمرارها؟

بالنسبة إليّ، إن الإجابة واضحة:

الله هو الخالق.

فما أعظم حكمتك يا رب، لقد خلقت الأرض موطنًا للحياة، وهيأت لها من الماء والهواء والطاقة والتربة والغلاف الجوي والشمس والقمر وسائر عناصر الطبيعة ما يساعد على استمرار الحياة.

وكلما تعمق الإنسان في دراسة الكون والأرض والحياة، ازدادت أمامه الأسئلة، واتسعت أمامه مساحة التأمل في عظمة الخالق.

فهل يمكن أن تكون هذه المنظومة الهائلة من الترابط والتكامل مجرد صدفة عمياء؟

أما أنا فأرى في عظمة الكون والأرض والحياة آثارًا واضحة على عظمة الخالق وقدرته وحكمته.

الله سبحانه وتعالى.

الكون والحياة والعلم

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 6910 – 27 / 5 / 2021

للكون والحياة ارتباط وثيق. وقد بدأ هذا الارتباط مع مولد الكون في لحظة الانفجار العظيم، ومع أولى مراحل الكون التي ظهرت فيها الطاقة والحرارة والإشعاع. فلولا وجود العناصر الكيميائية التي تكوّنت عبر تاريخ الكون الطويل، لما أمكن للحياة أن تظهر بالصورة التي نعرفها.

وما نعرفه حتى الآن أن الحياة التي نعرفها موجودة على سطح كوكب الأرض، ولم يتوصل العلم إلى اكتشاف حياة مؤكدة على كوكب آخر أو في أي مكان آخر من الكون.

ولكي تظهر الحياة على الأرض وتستمر وتتطور إلى كائنات واعية وذكية مثل الإنسان، لا بد من توفر مجموعة من المتطلبات الأساسية. ومن أهمها العناصر الكيميائية اللازمة لبناء المادة الحية.

ويُعد الكربون من أهم العناصر في كيمياء الحياة، إلى جانب الأكسجين والهيدروجين والنيتروجين والكبريت والفوسفور وغيرها من العناصر الضرورية. كما يُعد الماء السائل من أهم المكونات اللازمة للحياة التي نعرفها.

وإضافة إلى ذلك، تحتاج الحياة إلى مصدر للطاقة، وإلى بيئة تسمح باستمرار العمليات الحيوية لفترات زمنية طويلة.

وهذه الشروط اجتمعت على الأرض بصورة سمحت للحياة بالظهور والاستمرار والتنوع.

ولكي تتطور الحياة من كائنات بسيطة إلى كائنات أكثر تعقيدًا وتخصصًا، تحتاج البيئة إلى الاستقرار النسبي لفترات طويلة جدًا، وقد امتدت رحلة الحياة على الأرض لمليارات السنين حتى وصلت إلى ظهور الإنسان العاقل القادر على التفكير والإدراك.

هذا ما يقوله العلم عن نشأة الحياة وتطورها.

أما ما يقوله الدين، فهو أن الحياة خُلقت بأمر الله الخالق.

ومن أبهى صور الحياة على الأرض الإنسان، الذي يتميز بقدرته على التفكير والوعي والنطق والتعلم والإبداع.

وبحسب الإيمان المسيحي، خلق الله الإنسان من تراب الأرض، ومنحه الحياة والعقل والقدرة على التفكير والعمل والتكاثر والبناء، وكان الإنسان ذكرًا وأنثى.

لقد خلق الله الإنسان بعد أن تهيأت الأرض بالحياة ومقوماتها، ووُفرت له البيئة التي يحتاج إليها من هواء وماء ونبات وحيوان وغذاء.

دقة الكون والحياة

إن طبيعة الكون والأرض والحياة تقوم على منظومة شديدة التعقيد والتنظيم.

فالكون يحتوي على أعداد هائلة من المجرات والنجوم والكواكب، وتخضع الأجرام السماوية لقوانين فيزيائية دقيقة، كما تخضع المادة على المستوى الذري لقوانين تحكم خصائص الذرات والجسيمات وتفاعلاتها.

وتحتاج الحياة إلى مجموعة من الشروط الفيزيائية والكيميائية والبيئية التي تسمح باستمرارها.

ومن هنا يبرز السؤال الذي يشكل محور هذا المقال:

هل هذا التنظيم الهائل والتكامل الدقيق في الكون والحياة مجرد نتيجة للصدفة والعشوائية، أم أنه يشير إلى وجود خالق عاقل مقتدر؟

من وجهة النظر الإيمانية، تبدو عملية الخلق والتكوين والإبداع وكأنها منظومة مدبرة تقوم على التصميم والحكمة، وليست مجرد أحداث عشوائية بلا غاية.

إن الظروف التي تسمح بالحياة على الأرض مترابطة بصورة مدهشة؛ فالماء والغلاف الجوي ودرجة الحرارة ومصدر الطاقة والعناصر الكيميائية ودورة الحياة كلها تعمل ضمن منظومة واحدة.

وهذا يدفع المؤمن إلى رؤية آثار الخالق في هذا التنظيم البديع.

قوانين الطبيعة

على الرغم من ذلك، انقسمت الآراء بين العلماء والفلاسفة حول تفسير أصل الكون والحياة.

فهناك من يرى أن قوانين الطبيعة والعمليات الفيزيائية والكيميائية كافية لتفسير كثير من الظواهر، بينما يرى المؤمنون أن هذه القوانين نفسها جزء من النظام الذي أوجده الله.

وأنا أؤمن بأن قوانين الطبيعة التي تحكم الكون، من خصائص الذرات وشحناتها وتفاعلاتها إلى حركة المجرات والنجوم والكواكب وقوانين الجاذبية، تمثل جزءًا من النظام الذي أوجده الخالق.

ولو تمعنا في قوانين الفيزياء التي تحكم الطبيعة، لوجدنا أنها تصف علاقات دقيقة ومنتظمة بين الظواهر.

فمثلًا، ينص قانون نيوتن للجاذبية على أن قوة التجاذب بين جسمين تتناسب طرديًا مع كتلتيهما، وعكسيًا مع مربع المسافة بين مركزيهما.

كما يصف قانون بويل العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه عند ثبات درجة الحرارة؛ فعندما يزداد حجم كمية معينة من الغاز ينخفض ضغطها، والعكس صحيح.

أما قوانين كبلر فتصف حركة الكواكب حول الشمس، ومن بينها العلاقة بين الفترة المدارية للكوكب وحجم مداره.

وهنا يطرح الإنسان سؤالًا فلسفيًا يتجاوز مجرد وصف القوانين:

من أين جاءت هذه القوانين؟ ولماذا يحكم الكون هذا النظام الرياضي الدقيق؟

هل هي مجرد حقائق قائمة بذاتها بلا تفسير، أم أن وراء هذا النظام خالقًا ومصممًا عظيمًا؟

هل تستطيع الصدفة أن تصنع طائرة؟

لنتصور عاصفة رياح شديدة تهب على مخزن ضخم مليء بقطع الخردة والمعدات الميكانيكية والكهربائية والإلكترونية والهيدروليكية.

هل يمكن أن تقوم الرياح، بمجرد حركتها العشوائية، بتجميع تلك القطع وتركيبها وترتيبها بحيث تخرج لنا طائرة بوينغ حديثة مكتملة، بمحركاتها وأجهزتها الإلكترونية وأنظمة التحكم والملاحة والسلامة؟

بالطبع لا.

فالطائرة تحتاج إلى مهندسين ومصممين وعلماء في تخصصات متعددة، وإلى مصانع متخصصة، وحسابات دقيقة، واختبارات طويلة، وآلاف الأجزاء التي يجب أن تؤدي كل واحدة منها وظيفتها ضمن منظومة متكاملة.

والأمر نفسه ينطبق على السفن والغواصات والأجهزة الإلكترونية وغيرها من المنتجات الهندسية المعقدة.

فإذا كان الإنسان لا يستطيع أن يتصور نشوء طائرة واحدة نتيجة عشوائية محضة، فكيف يمكنه أن يتصور أن الكون الهائل، بمجراته ونجومه وكواكبه وقوانينه الفيزيائية، ظهر دون سبب أو مسبب؟

وهنا لا أقصد أن الكون يشبه طائرة من الناحية الفيزيائية، وإنما أطرح المثال لتوضيح فكرة التنظيم والتعقيد والغاية في التصميم.

الحياة أكثر تعقيدًا

إذا كانت الطائرة تحتاج إلى علم وهندسة وتصميم، فإن الكائن الحي أكثر تعقيدًا من أي آلة صنعها الإنسان.

فالخلية الحية تحتوي على أنظمة متخصصة تعمل معًا، وفي داخلها مادة وراثية تحمل المعلومات اللازمة لبناء الكائن الحي وتنظيم وظائفه.

وعندما ننظر إلى جسم الإنسان نجد مليارات الخلايا المتخصصة، وأجهزة تعمل بصورة مترابطة: القلب والدورة الدموية، والرئتان والجهاز التنفسي، والجهاز الهضمي، والجهاز العصبي، والدماغ، والجهاز المناعي، وغيرها.

والدماغ بصورة خاصة يمثل أعقد أعضاء الجسم من حيث وظائفه، فهو المسؤول عن عمليات التفكير والإدراك والذاكرة والتعلم وغيرها من الوظائف العصبية المعقدة.

ثم نرى الإنسان نفسه قادرًا على دراسة الكون الذي يعيش فيه، وبناء التلسكوبات والمركبات الفضائية، والغوص في أعماق البحار، والطيران بسرعات هائلة، وصناعة الحواسيب والآلات المعقدة.

فهل كل هذا مجرد نتيجة عشوائية بلا غاية؟

هذا هو السؤال الذي أطرحه على القارئ.

بين العلم والإيمان

العلم يستطيع أن يصف لنا الكثير من العمليات التي تحدث في الكون والحياة، وأن يكتشف القوانين التي تحكمها.

لكنه لا يجيب بالضرورة عن كل الأسئلة الفلسفية المتعلقة بالغاية النهائية من وجود الكون، أو لماذا توجد القوانين الفيزيائية أصلًا، أو لماذا يوجد شيء بدلًا من لا شيء.

وهنا يأتي دور التفكير الفلسفي والإيماني.

إنني أرى أن انتظام الكون، ودقة قوانينه، وتعقيد الحياة، وتكامل الأنظمة البيئية، وظهور الإنسان العاقل القادر على فهم هذا الكون، كلها تدفع إلى التأمل في وجود خالق حكيم مقتدر.

أما الاعتقاد بأن كل ذلك حدث بلا سبب، وبلا مسبب، وبلا إرادة أو غاية، فهو بالنسبة إليّ تفسير لا يتفق مع المنطق الذي أراه في الكون والحياة.

إن الكون ليس مجرد تجمع عشوائي للمادة، والحياة ليست مجرد مجموعة من المواد الكيميائية المنفصلة، بل نحن أمام منظومة مترابطة شديدة التعقيد.

ومن هنا أرى أن الإيمان بالله لا يتعارض مع دراسة العلم، بل إن دراسة الكون والحياة يمكن أن تكون طريقًا للتأمل في عظمة الخالق.

الخلاصة

كلما تعمقنا في دراسة الكون، ازداد اتساع الأسئلة التي تواجه الإنسان.

من الذرة والجسيمات الدقيقة، إلى النجوم والمجرات، ومن الخلية الحية إلى جسم الإنسان، نجد قوانين وعلاقات وأنظمة مترابطة.

والعلم يكتشف كيف تعمل هذه الأنظمة، بينما يسأل الإنسان أيضًا عن لماذا يوجد هذا النظام أصلًا.

ومن وجهة نظري، فإن هذا التنظيم الهائل والدقة التي تحكم الكون والحياة لا تشير إلى فوضى عمياء، بل تدفعني إلى الإيمان بوجود خالق عاقل حكيم مقتدر.

فكما أن العمل الهندسي المعقد يدل على مهندس، فإن الكون بما يحتويه من نظام وقوانين وتعقيد يدفع المؤمن إلى السؤال عن مصدر هذا النظام ومبدعه.

وهكذا أجد أن العلم، كلما كشف لنا أسرارًا جديدة عن الكون والحياة، فتح أمامنا أيضًا أبوابًا جديدة للتأمل في عظمة الخالق.

إنه الله سبحانه وتعالى.

المصدر: عشرون دليلًا على كون التطور هو العلم الزائف.

———— ◆ ————

هل الحياة من صنع الله أم الطبيعة؟

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 6887 – 3 / 5 / 2021

لا يزال الصراع محتدمًا بين المؤمنين بالخلق الإلهي للكون والحياة، وبين أنصار نظرية التطور، ومنهم من ينكر وجود الخالق ويرى أن الطبيعة والعمليات الطبيعية يمكن أن تفسر نشأة الحياة وتنوعها.

لو افترضنا أن الكائن الحي يتغير ويتكيف تحت تأثير الانتخاب الطبيعي والبيئة والحاجة إلى البقاء، وأن التطور يحدث بيولوجيًا في الجسد، فهل يمكن لهذه العملية وحدها أن تفسر تطور العقل أيضًا؟

فإذا تغير جسم الحيوان استجابةً للبيئة، فهل يمكن أن يتحول العقل كذلك إلى عقل قادر على التفكير المجرد واللغة والكتابة والقراءة، ثم بناء المساكن والمدن، ووضع القوانين، وصناعة الآلات، والانطلاق إلى الفضاء بحثًا عن حياة في كواكب أخرى؟

هذا السؤال يفتح أمامنا بابًا واسعًا للتأمل في طبيعة الحياة والعقل والوعي.

هل الحياة خاصية أصيلة في الكون؟

لو كانت الحياة والعقل من السمات الأساسية للكون، وكان ظهورهما نتيجة حتمية للعمليات الطبيعية، فمن الممكن أن نتوقع أن نجد مظاهر الحياة منتشرة في أماكن أخرى من الكون، كما تنتشر المجرات والنجوم والكواكب.

أما إذا كانت الحياة على الأرض نتيجة ظروف كيميائية وبيئية خاصة ونادرة، فإن وجودها قد يكون أكثر ندرة مما كان يتصوره العلماء في السابق.

ولهذا فإن اكتشاف حياة خارج الأرض، حتى لو كانت حياة ميكروبية بسيطة، سيكون اكتشافًا علميًا بالغ الأهمية، لأنه سيساعد العلماء على فهم مدى شيوع الحياة في الكون وكيفية نشأتها.

أما حتى الآن، فلا توجد أدلة علمية مؤكدة على وجود حياة خارج الأرض.

وهنا يبرز السؤال:

إذا كانت الحياة قد ظهرت على الأرض نتيجة تفاعل كيميائي عشوائي، فلماذا ظهرت هذه الحياة مرة واحدة – بحسب ما نعرف حتى الآن – ولماذا استمرت وتنوعت إلى هذا الحد الهائل؟

الخلية الأولى

إذا افترضنا أن أول خلية حية ظهرت من مواد غير حية، فإن السؤال لا ينتهي عند ظهور الخلية، بل يبدأ منه.

كيف استطاعت هذه الخلية البسيطة أن تستمر في بيئة قاسية قبل أن تمتلك الأنظمة المعقدة التي نعرفها اليوم؟

لقد تعرضت الأرض عبر تاريخها الطويل إلى تغيرات هائلة في درجات الحرارة، وإلى البراكين والزلازل، والإشعاعات القادمة من الفضاء، وتغيرات المناخ، ونقص الغذاء، وغيرها من الظروف التي كان يمكن أن تهدد الكائنات الحية.

فما الذي مكّن الحياة من الاستمرار خلال هذه الرحلة الطويلة؟

ومن وجهة نظري الإيمانية، فإن استمرار الحياة وتنوعها ليس مجرد نتيجة للظروف الطبيعية وحدها، بل هو جزء من تدبير الخالق الذي أوجد الحياة ووفّر لها أسباب الاستمرار.

فالطبيعة قد تكون الوسط الذي تجري فيه العمليات الحيوية، لكنها في نظر المؤمن ليست خالق الحياة، بل هي جزء من النظام الذي خلقه الله.

هل الحياة مجرد قوانين فيزيائية؟

هل يمكن أن تكون الحياة مجرد نتيجة لقوانين الفيزياء والكيمياء؟

يمكن للطبيعة أن تنتج ظواهر فيزيائية وكيميائية كثيرة، مثل تبلور الملح، وتكوّن بلورات الثلج، وتبخر الماء، وتجمده وانصهاره.

لكن الخلية الحية تختلف في درجة تنظيمها وتعقيدها؛ فهي ليست مجرد مادة متجمعة، وإنما منظومة تحتوي على معلومات وراثية وآليات دقيقة لتنظيم عملياتها الحيوية.

فالخلية تحتوي على المادة الوراثية DNA التي تحمل المعلومات اللازمة لبناء الكائن الحي وتنظيم عدد كبير من وظائفه.

وهنا يبرز السؤال:

كيف ظهرت المعلومات الوراثية الأولى، وكيف انتظمت داخل منظومة قادرة على المحافظة على نفسها والتكاثر والاستمرار؟

العلم يبحث في هذه المسألة ضمن دراسات أصل الحياة، وقد قدم عددًا كبيرًا من الفرضيات والتجارب، لكن أصل الحياة نفسه لا يزال من أعقد الأسئلة العلمية والفلسفية.

ومن وجهة نظري، فإن هذا التعقيد يفتح بابًا للتأمل في قدرة الخالق الذي أوجد الحياة ونظم قوانينها.

وحدة التصميم في المخلوقات

عندما ننظر إلى المخلوقات الحية، نلاحظ وجود تشابهات كثيرة في بنيتها الأساسية.

فالعديد من الحيوانات تمتلك رأسًا وجذعًا وأطرافًا وفمًا وأعينًا وهيكلًا عظميًا وعضلات وأجهزة داخلية متخصصة.

كما نجد في النباتات تراكيب مختلفة تؤدي وظائف الحماية والتغذية والتكاثر.

والفواكه، على سبيل المثال، تمتلك غالبًا غلافًا أو قشرة تحمي الأجزاء الداخلية منها، بينما يمتلك الإنسان والحيوان الجلد، وتمتلك بعض الحيوانات الفراء أو الريش، وكلها تؤدي وظائف مختلفة في حماية الجسم أو مساعدته على التكيف مع البيئة.

ويرى المؤمن في هذه التشابهات تنوعًا في الخلق مع وجود أسس مشتركة في التصميم.

فكما يستطيع المهندس أن يصمم أبنية مختلفة الأشكال اعتمادًا على مبادئ هندسية مشتركة، يمكن للمؤمن أن يرى في تنوع المخلوقات آثارًا لخالق واحد يستخدم أنظمة متناسقة مع اختلاف الوظائف والأشكال.

ومن هنا أرى أن وحدة الخالق يمكن أن تفسر لنا وحدة الكثير من المبادئ الأساسية في بناء الكائنات الحية، مع اختلافها الهائل في الشكل والوظيفة.

ماذا عن البكتيريا؟

إذا كانت الحياة قد بدأت بخلية بسيطة، ثم تطورت عبر ملايين السنين إلى كائنات أكثر تعقيدًا، فلماذا ما زالت الكائنات وحيدة الخلية موجودة حتى اليوم؟

نرى البكتيريا والكائنات وحيدة الخلية منتشرة في البيئات المختلفة، وقد حافظت على أشكالها الأساسية عبر أزمنة طويلة جدًا.

لكن السؤال العلمي يحتاج إلى صياغة دقيقة هنا؛ فالبكتيريا نفسها ليست كائنات ثابتة لا تتغير، بل تتغير جينيًا وتتكيف مع بيئاتها، وتظهر بينها سلالات جديدة وصفات مختلفة.

ومع ذلك يبقى السؤال الفلسفي الذي أطرحه في هذا المقال:

إذا كانت الطبيعة تسير بصورة عشوائية تمامًا، فكيف ظهرت أول منظومة حية قادرة على المحافظة على نفسها والتكاثر، ثم كيف ظهرت منها هذه الأشكال الهائلة من الحياة؟

إن وجود ملايين الأنواع من الكائنات الحية، واختلافها في الشكل والحجم والوظيفة، وتعقيد أجهزتها وأعضائها، يجعل الإنسان يتساءل عن مصدر هذا النظام الهائل.

الطبيعة أم الخالق؟

قد يقول البعض إن الطبيعة هي التي خلقت الحياة.

لكن الطبيعة، في رأيي، ليست كائنًا عاقلًا يمتلك إرادة مستقلة، وإنما هي مجموعة من القوانين والعمليات والظروف الفيزيائية والكيميائية التي تجري في الكون.

والسؤال الأعمق هو:

من أوجد هذه القوانين والظروف أصلًا؟

إذا كان الكون محكومًا بقوانين دقيقة، وكانت الحياة تعتمد على منظومة معقدة من العلاقات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، فمن الطبيعي أن يتساءل الإنسان عن مصدر هذه القوانين والنظام الذي يحكمها.

أنا لا أنكر أن العمليات الطبيعية تؤدي دورًا مهمًا في تكوين الكائنات وتغيرها وتكيفها مع البيئة، ولكنني لا أرى في ذلك دليلًا على غياب الخالق.

بل أرى أن القوانين الطبيعية نفسها يمكن أن تكون جزءًا من الطريقة التي أدار بها الله عملية الخلق.

استمرار الحياة

لقد تعرضت الأرض عبر تاريخها الطويل إلى أحداث كارثية كثيرة: تغيرات مناخية شديدة، وعصور جليدية، وثورات بركانية، وزلازل، واصطدامات نيزكية، وانقراضات جماعية.

ومع ذلك استمرت الحياة.

وانتشرت الكائنات الحية في البر والبحر والجو، وتكاثرت وتنوعت، ثم ظهر الإنسان وأصبح قادرًا على التفكير في أصل الكون والحياة ومصيرهما.

وهذا الاستمرار الطويل للحياة يثير في نفسي سؤالًا إيمانيًا:

هل الحياة مجرد حادث عابر فرضته المصادفة، أم أنها جزء من خلق أراده الله وأمدّه بأسباب الاستمرار؟

أما أنا فأرى أن وراء هذا الوجود خالقًا حكيمًا، وأن الطبيعة ليست إلهًا يخلق من تلقاء نفسها، وإنما هي جزء من الكون الذي خلقه الله وأقامه على قوانين ونظم دقيقة.

الخلاصة

إن العلم يدرس العمليات التي تحدث في الطبيعة، ويبحث في كيفية نشوء الحياة وتنوعها وتكيف الكائنات مع بيئاتها.

أما الإيمان فيطرح سؤالًا أعمق عن أصل الوجود ومصدر القوانين والنظام الذي تقوم عليه الطبيعة.

ومن وجهة نظري، لا أرى تعارضًا بين دراسة القوانين الطبيعية والإيمان بالله؛ فالقانون الذي يصف لنا كيفية حدوث الظاهرة لا يجيب بالضرورة عن السؤال المتعلق بأصل وجود القانون نفسه.

إن الخلية الحية، والمعلومات الوراثية، وتعقيد الدماغ، وتنوع الكائنات، وتكامل النظم البيئية، كلها تجعلني أرى في الحياة أثرًا من آثار الخلق والإبداع.

فالطبيعة تعمل وفق قوانين، لكنني أؤمن أن الله هو الذي أوجد الطبيعة وقوانينها والحياة التي تجري فيها.

وهكذا يبقى السؤال مفتوحًا أمام العقل:

هل الحياة من صنع الطبيعة وحدها، أم أن الطبيعة نفسها جزء من خلق الله؟

أما جوابي، من منظور الإيمان، فهو واضح:

الحياة من خلق الله، والطبيعة هي الوسط الذي تجري فيه سنن الخلق.

الله هو الخالق.

ظاهرة الاحتباس الحراري

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 6781 – 7 / 1 / 2021

شهد كوكب الأرض خلال القرون الأخيرة تقدمًا صناعيًا وتقنيًا كبيرًا، إلا أن هذا التقدم انعكس في جوانب منه بصورة سلبية على البيئة والمناخ.

ومن أبرز المشكلات التي تواجه البشرية اليوم ظاهرة الاحتباس الحراري، وهي ارتفاع متوسط درجة حرارة سطح الأرض نتيجة زيادة تركيز بعض الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي، ولا سيما بسبب النشاط البشري.

وقد أدى ارتفاع درجات الحرارة إلى تسارع ذوبان أجزاء من الأنهار والصفائح الجليدية في المناطق القطبية والجبلية، وإلى ارتفاع مستوى سطح البحر، إضافة إلى تغيرات واسعة في أنماط المناخ والطقس.

ويُعد النشاط الصناعي وحرق الوقود الأحفوري من أهم مصادر زيادة انبعاثات غازات الدفيئة، كما تسهم إزالة الغابات وحرائقها وتغير استخدامات الأراضي في زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

ما المقصود بالغازات الدفيئة؟

الغازات الدفيئة هي غازات موجودة في الغلاف الجوي تستطيع امتصاص جزء من الأشعة تحت الحمراء التي تصدرها الأرض بعد تسخينها بأشعة الشمس، ثم تعيد إشعاع جزء من هذه الطاقة، مما يساعد على احتفاظ الغلاف الجوي بالحرارة.

وهذه الظاهرة الطبيعية ضرورية أصلًا لبقاء الأرض دافئة بما يكفي للحياة، لكن زيادة تركيز بعض الغازات الدفيئة بسبب النشاط البشري تؤدي إلى تعزيز تأثير الاحتباس الحراري وارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض.

ومن أهم هذه الغازات: ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز، إضافة إلى بعض الغازات الصناعية الأخرى.

آثار ارتفاع درجة حرارة الأرض

للاحتباس الحراري آثار واسعة على البيئة والحياة.

فارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى ذوبان الجليد وارتفاع مستوى سطح البحر، مما يزيد من مخاطر الفيضانات على بعض المناطق الساحلية والجزر المنخفضة.

كما يؤدي تغير المناخ إلى تغير أنماط هطول الأمطار، وزيادة موجات الحر والجفاف في بعض المناطق، وزيادة احتمال حدوث بعض الظواهر الجوية المتطرفة.

وقد تتأثر الزراعة والمياه العذبة والثروة الحيوانية والنظم البيئية، كما يمكن أن تتغير مناطق انتشار بعض الحشرات والكائنات الناقلة للأمراض.

وتؤثر هذه التغيرات في صحة الإنسان بصورة مباشرة وغير مباشرة، ولا سيما من خلال موجات الحر وتلوث الهواء وتغير الظروف البيئية وانتشار بعض الأمراض في مناطق جديدة.

كيف يمكن الحد من الاحتباس الحراري؟

يمكن الحد من ارتفاع درجة حرارة الأرض من خلال تعاون دول العالم، ولا سيما الدول الصناعية الكبرى، والعمل على تقليل انبعاثات غازات الدفيئة.

ومن أهم الإجراءات تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، مثل الفحم والنفط والغاز، والتوسع في استخدام مصادر الطاقة منخفضة الانبعاثات، ومنها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها من مصادر الطاقة المتجددة.

كما ينبغي التوسع في حماية الغابات وزيادة مساحات التشجير، والحد من إزالة الغابات وحرائقها، لأن النظم البيئية النباتية تمتص كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون وتخزن الكربون في النباتات والتربة.

أما الطاقة النووية، فيمكن أن تكون أحد مصادر إنتاج الكهرباء منخفضة انبعاثات الكربون، لكنها تحتاج إلى أنظمة صارمة للسلامة وإدارة النفايات المشعة وحمايتها من التسرب أو سوء الاستخدام.

كما أن تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المصانع والمباني ووسائل النقل يمكن أن يسهم بصورة كبيرة في تقليل الانبعاثات.

النمو السكاني والبيئة

كان المقال الأصلي قد دعا إلى التفكير في تخفيض معدلات المواليد في الدول الفقيرة.

والأدق في معالجة هذه المسألة هو التأكيد على التنمية المستدامة والتعليم وتحسين مستوى المعيشة وتنظيم الأسرة بصورة طوعية، بدلًا من الدعوة إلى إجراءات قسرية.

فالمشكلة البيئية لا ترتبط بعدد السكان وحده، وإنما ترتبط أيضًا بمستويات الاستهلاك، وطبيعة مصادر الطاقة، وطريقة استخدام الأراضي والموارد الطبيعية، وحجم الانبعاثات الناتجة عن النشاط الاقتصادي.

أهم الغازات الدفيئة

ثاني أكسيد الكربون

يُعد ثاني أكسيد الكربون (CO_2) أحد أهم الغازات الدفيئة المرتبطة بالاحترار العالمي الناتج عن النشاط البشري.

وينبعث طبيعيًا من عمليات التنفس والتحلل والأنظمة البيئية، كما ينبعث من النشاط البركاني.

لكن المصدر الأكبر للزيادة الحديثة في تركيزه الجوي هو حرق الوقود الأحفوري، إضافة إلى إزالة الغابات وتغير استخدام الأراضي وبعض العمليات الصناعية.

وفي المقابل، تمتص النباتات والغابات والمحيطات جزءًا من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي.

وتقوم النباتات بعملية البناء الضوئي، إذ تستخدم ثاني أكسيد الكربون والماء والطاقة الضوئية لإنتاج المواد العضوية، وينطلق الأكسجين في هذه العملية.

وهذه الدورة الطبيعية للكربون جزء مهم من النظام الذي يحافظ على توازن الحياة على الأرض.

ومن منظور الإيمان، أرى في هذه الدورة المتكاملة إحدى صور الحكمة في خلق الله؛ فالنباتات والحيوانات والغلاف الجوي والمحيطات تعمل ضمن منظومة مترابطة.

غاز الميثان

الميثان (CH_4) غاز دفيء قوي، وينتج من مصادر طبيعية ومن أنشطة بشرية مختلفة.

ومن مصادره الطبيعية الأراضي الرطبة، حيث تنتجه كائنات دقيقة في البيئات الفقيرة بالأكسجين.

كما ينتج من تربية المواشي، وزراعة الأرز في بعض الظروف، ومكبات النفايات، وتسربات عمليات استخراج ونقل النفط والغاز والفحم.

وعلى الرغم من أن تركيز الميثان في الغلاف الجوي أقل بكثير من تركيز ثاني أكسيد الكربون، فإن قدرته على حبس الحرارة أقوى من قدرة ثاني أكسيد الكربون خلال فترات زمنية معينة.

ولهذا فإن تقليل انبعاثات الميثان يمكن أن يكون وسيلة مهمة للحد من سرعة الاحترار العالمي.

أكسيد النيتروز

أكسيد النيتروز (N_2O) أحد الغازات الدفيئة المهمة.

وينتج طبيعيًا من العمليات الميكروبية في التربة والمحيطات، كما ترتبط نسبة مهمة من انبعاثاته البشرية بالزراعة، ولا سيما استخدام الأسمدة النيتروجينية.

كما يمكن أن ينتج من بعض العمليات الصناعية واحتراق الوقود.

ولهذا فإن تحسين استخدام الأسمدة وإدارة الأراضي الزراعية بصورة أفضل يمكن أن يسهم في تقليل انبعاثاته.

الغازات الصناعية الأخرى

هناك غازات دفيئة صناعية أخرى، ومنها مركبات الهيدروفلوروكربون(HFCs) ، والبيرفلوروكربون(PFCs) ، وسداسي فلوريد الكبريت(SF_6) ، وغيرها.

وتستخدم بعض هذه المركبات في التبريد والتكييف والعمليات الصناعية، وبعضها يمتلك قدرة عالية جدًا على حبس الحرارة مقارنة بثاني أكسيد الكربون.

ولهذا تخضع هذه الغازات لإجراءات دولية تهدف إلى الحد من انبعاثاتها واستخدام البدائل الأقل ضررًا على المناخ.

السخام والتلوث الهوائي

ينتج السخام أو الكربون الأسود بصورة رئيسية من الاحتراق غير الكامل للوقود والكتلة الحيوية.

وهو ملوث هوائي ضار بالصحة، ويمكن أن يؤثر في المناخ أيضًا، ولا سيما عندما يترسب على الثلوج والجليد فيزيد امتصاصهما لأشعة الشمس ويسهم في تسريع ذوبانهما.

وتشكل الانبعاثات الناتجة عن وسائل النقل والصناعة وحرق الوقود والكتلة الحيوية مشكلة بيئية وصحية، ولا سيما في المدن والمناطق ذات الكثافة السكانية العالية.

الطبيعة وقدرتها على التوازن

إن كوكب الأرض يمتلك منظومات طبيعية تساعد على تنظيم المناخ ودورة العناصر والمياه.

فالغابات تمتص ثاني أكسيد الكربون، والمحيطات تمتص جزءًا منه، والتربة تخزن كميات كبيرة من الكربون، كما تقوم النباتات والكائنات الدقيقة بدور مهم في دورات الكربون والنيتروجين وغيرها.

لكن قدرة الطبيعة على امتصاص الانبعاثات ليست غير محدودة.

فكلما زادت انبعاثات غازات الدفيئة عن قدرة النظم الطبيعية على امتصاصها، ارتفع تركيزها في الغلاف الجوي، وازداد تأثيرها في مناخ الأرض.

ولهذا فإن المحافظة على الغابات والمحيطات والتربة والنظم البيئية ليست مجرد مسألة جمالية، وإنما هي جزء أساسي من حماية المناخ والحياة.

مسؤولية الإنسان

إن الإنسان هو أحد أهم العوامل التي تستطيع اليوم التأثير في مستقبل المناخ.

وقد استطاع الإنسان بفضل العلم والتكنولوجيا أن يغير البيئة بصورة لم يسبق لها مثيل، ولذلك تقع عليه مسؤولية استخدام هذه القدرة بصورة حكيمة.

ويجب على الدول أن تتعاون للحد من تلوث الهواء وتقليل انبعاثات غازات الدفيئة، وتشجيع مصادر الطاقة النظيفة، وتحسين وسائل النقل، وحماية الغابات، وتقليل هدر الطاقة والموارد.

إن حماية البيئة ليست مسؤولية الحكومات وحدها، بل هي مسؤولية مشتركة بين الدول والمؤسسات والأفراد.

فالأرض بيتنا المشترك، والحفاظ عليها يعني الحفاظ على حياة الإنسان والحيوان والنبات.

الخلاصة

الاحتباس الحراري ليس ظاهرة خيالية، بل هو تغير مناخي تؤكده القياسات والملاحظات العلمية الحديثة.

وقد أصبح تأثير النشاط البشري في زيادة تركيز غازات الدفيئة وارتفاع متوسط حرارة الأرض واضحًا بصورة كبيرة.

إن استمرار حرق الوقود الأحفوري وإزالة الغابات وزيادة الانبعاثات سيزيد من الضغوط على المناخ والنظم البيئية.

ولهذا يجب أن تتكاتف دول العالم، ولا سيما الدول الصناعية الكبرى، لمواجهة المشكلة، وتقليل استخدام الوقود الأحفوري، والتوسع في مصادر الطاقة منخفضة الانبعاثات، وحماية الغابات والبيئة.

ومن منظور الإيمان، فإن المحافظة على الأرض ليست مجرد واجب بيئي، بل هي أيضًا احترام للخليقة التي أوجدها الله.

لقد وهب الله الإنسان عقلًا يستطيع به أن يفهم الطبيعة وقوانينها، ولذلك فإن من واجبه أن يستخدم هذا العقل في حماية الأرض لا في تدميرها.

إن الأرض بيتنا جميعًا، وحمايتها مسؤولية الإنسان أمام نفسه وأمام الأجيال القادمة.

معاني أسماء الأشهر الرومانية

صباح إبراهيم

الحوار المتمدن – العدد 7265 – 31 / 5 / 2022

تنوعت أسماء أشهر السنة بين اللغات والثقافات القديمة، وانتقلت بعض هذه التسميات من اللاتينية والرومانية إلى اللغات الأوروبية الحديثة، بينما بقيت في المشرق تسميات أخرى ذات جذور سريانية وبابلية قديمة.

وقد طرأت تغييرات على أسماء الأشهر وترتيبها عبر التاريخ، ولا تزال بعض الأسماء القديمة مستخدمة حتى يومنا هذا.

وفيما يلي نتعرف إلى أسماء الأشهر ومعانيها وأصولها:

يناير

يناير (January) مشتق من الاسم اللاتيني Ianuarius، وهو منسوب إلى الإله الروماني يانوس(Janus) ، إله البدايات والأبواب والانتقالات في المعتقد الروماني.

وكان يانوس يُصوَّر عادةً بوجهين، أحدهما ينظر إلى الماضي والآخر إلى المستقبل، ولذلك ارتبط اسمه بالبدايات والانتقالات.

ويقابله في التقويم المشرقي شهر كانون الثاني.

فبراير

فبراير (February) مشتق من اللاتينية Februarius، ويرتبط بكلمة Februaالتي كانت تشير إلى طقوس التطهير عند الرومان.

وكان شهر فبراير يرتبط بطقوس دينية للتطهير والاستعداد لبداية دورة زمنية جديدة.

ويقابله في التقويم السرياني شهر شباط.

مارس

مارس (March) مشتق من الاسم اللاتيني Martius، نسبة إلى الإله الروماني مارس (Mars)، إله الحرب، وكان من أهم الآلهة في المعتقد الروماني.

ويرتبط شهر مارس في التقويم المشرقي بشهر آذار.

وكان مارس في التقويم الروماني القديم أول أشهر السنة، ولذلك ارتبط ببداية السنة الزراعية وبداية موسم الحملات العسكرية بعد انتهاء فصل الشتاء.

أبريل

أبريل (April) مشتق من الاسم اللاتيني .Aprilis

وترتبط تسميته في بعض التفسيرات القديمة بالفعل اللاتيني aperire، أي «يفتح»، في إشارة إلى تفتح الأزهار في فصل الربيع.

وهذا التفسير أكثر شيوعًا في المصادر الحديثة من الروايات التي تربطه مباشرة بمعبودة معينة كانت مسؤولة عن فتح الأزهار أو أبواب السماء.

ويقابله في التقويم المشرقي شهر نيسان.

مايو

مايو (May) مشتق من الاسم اللاتيني Maius، ويرتبط في التقليد الروماني بالمعبودة مايا.(Maia)

ومايا شخصية مرتبطة بالنمو والخصوبة في الموروث الروماني.

ويقابله في التقويم المشرقي شهر أيار.

يونيو

يونيو (June) مشتق من الاسم اللاتيني Iunius، ويرتبط بالمعبودة الرومانية جونو (Juno)، زوجة الإله جوبيتر (المشتري) في المعتقد الروماني.

وكانت جونو من أهم المعبودات الرومانية، وارتبطت بالزواج والأسرة والمرأة.

ويقابله في التقويم المشرقي شهر حزيران.

يوليو

كان يوليو يسمى في التقويم الروماني القديم Quintilis، أي «الشهر الخامس»، لأنه كان خامس أشهر السنة عندما كانت السنة الرومانية تبدأ في مارس.

ثم أُعيدت تسمية الشهر تكريمًا لـ يوليوس قيصر(Julius Caesar) ، فأصبح اسمه Julius، ومنه جاءت تسمية July في اللغات الأوروبية.

وهنا حدث تغير في العلاقة بين اسم الشهر ورقمه؛ إذ أصبح يوليو هو الشهر السابع في التقويم الذي يبدأ يناير، بينما بقي اسمه القديم يحمل معنى «الخامس.«

ويقابله في التقويم المشرقي تموز.

ويرتبط اسم تموز بالمعبود القديم تموز، وهو اسم معروف في حضارات بلاد الرافدين والمشرق القديم.

أغسطس

كان شهر أغسطس يسمى في الأصل Sextilis، أي «الشهر السادس» في التقويم الروماني القديم.

ثم سُمّي Augustusتكريمًا للإمبراطور الروماني أغسطس قيصر.

ومن هنا جاءت تسمية.August

ويقابله في التقويم المشرقي شهر آب.

أما كلمة «آب» فهي من التسميات القديمة المستخدمة في بلاد الشام والعراق، ولا ينبغي الجزم بأن معناها هو «الفاكهة الناضجة» من دون سند لغوي محدد.

وقد وردت كلمة »وأبًّا «في القرآن الكريم في سورة عبس:

فَأَنبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۝ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ۝ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۝ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ۝ وَفَاكِهَةً وَأَبًّا

واللفظة القرآنية «أبًّا» لا يصح تفسيرها ببساطة بأنها اسم شهر أو بأنها كلمة سريانية بمعنى الفاكهة الناضجة؛ فهي كلمة عربية قديمة اختلف المفسرون واللغويون في تحديد دلالتها الدقيقة، وارتبطت في التفسير بالمرعى أو الكلأ الذي ترعاه الأنعام.

سبتمبر

سبتمبر (September) مشتق من اللاتينية September، من septem، أي «سبعة.«

وكان سبتمبر بالفعل الشهر السابع في التقويم الروماني القديم عندما كانت السنة تبدأ في مارس.

ثم أصبح الشهر التاسع بعد إدخال يناير وفبراير في مقدمة السنة.

ويقابله في التقويم المشرقي شهر أيلول.

أكتوبر

أكتوبر (October) مشتق من اللاتينية octo، أي «ثمانية.«

وكان الشهر الثامن في التقويم الروماني القديم.

وبعد أن أصبح يناير وفبراير في بداية السنة، أصبح أكتوبر الشهر العاشر، لكن اسمه القديم بقي كما هو.

ويقابله في التقويم المشرقي تشرين الأول.

نوفمبر

نوفمبر (November) مشتق من اللاتينية novem، أي «تسعة.«

وكان نوفمبر الشهر التاسع في التقويم الروماني القديم، ثم أصبح الشهر الحادي عشر بعد إضافة يناير وفبراير إلى بداية السنة.

ويقابله في التقويم المشرقي تشرين الثاني.

ديسمبر

ديسمبر (December) مشتق من اللاتينية decem، أي «عشرة.«

وكان الشهر العاشر في التقويم الروماني القديم.

ثم أصبح الشهر الثاني عشر بعد تغيير ترتيب السنة، لكن الاسم القديم بقي مستخدمًا حتى اليوم.

ويقابله في التقويم المشرقي كانون الأول.

ويرتبط اسم «كانون» في الاستعمال المشرقي التقليدي بفصل الشتاء والبرد وموقد النار والتدفئة، ولذلك ارتبطت التسمية في الذاكرة الشعبية بإشعال المدفأة.

لماذا لا تتطابق أسماء بعض الأشهر مع أرقامها؟

عندما نتأمل أسماء سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر وديسمبر، نلاحظ مفارقة واضحة:

September = سبعة، لكنه الشهر التاسع.

October = ثمانية، لكنه الشهر العاشر.

November = تسعة، لكنه الشهر الحادي عشر.

December = عشرة، لكنه الشهر الثاني عشر.

والسبب يعود إلى التقويم الروماني القديم؛ فقد كانت السنة تبدأ في مارس، ولذلك كان مارس الشهر الأول، وأبريل الثاني، ومايو الثالث، ويونيو الرابع، ويوليو الخامس، وأغسطس السادس.

ولهذا حملت الأشهر الأربعة الأخيرة أسماء رقمية تبدأ من سبعة إلى عشرة.

ثم أضيف يناير وفبراير إلى بداية السنة، فأصبح ترتيب الأشهر مختلفًا، لكن أسماء الأشهر القديمة بقيت مستخدمة.

وهكذا أصبح لدينا هذا التسلسل:

مارس = الخامس قديمًا، ثم أصبح الثالث.

أبريل = الرابع.

مايو = الخامس.

يونيو = السادس.

يوليو = السابع بعد تغيير التقويم، رغم أن اسمه القديم كان يعني الخامس.

أغسطس = الثامن بعد تغيير التقويم، رغم أن اسمه القديم كان يعني السادس.

سبتمبر = التاسع، مع أن اسمه يعني السابع.

أكتوبر = العاشر، مع أن اسمه يعني الثامن.

نوفمبر = الحادي عشر، مع أن اسمه يعني التاسع.

ديسمبر = الثاني عشر، مع أن اسمه يعني العاشر.

وهكذا بقيت أسماء الأشهر القديمة محفوظة في لغات العالم حتى يومنا هذا، رغم أن بعضها لم يعد يتطابق مع الترتيب العددي للشهر.

إن أسماء الأشهر ليست مجرد أسماء نستخدمها في حياتنا اليومية، بل هي سجل تاريخي حيّ يحمل آثار الحضارات القديمة والرومانية واللاتينية والمشرقية، وينقل إلينا شيئًا من تاريخ الإنسان وطريقة تنظيمه للزمن والتقويم.

الخاتمة

وصلنا في نهاية هذه الرحلة بين صفحات هذا الكتاب إلى عالم واسع لا تكاد حدود العقل البشري تحيط بأسراره؛ عالم يبدأ من أصغر الجسيمات والذرات، ويمتد إلى النجوم والمجرات والكواكب، ثم يعود بنا إلى كوكب الأرض وما عليه من ماء وهواء ونبات وحيوان وإنسان.

لقد حاولت في هذه المقالات أن أقترب من بعض تلك الأسرار من خلال ما كشفه العلم من حقائق ونظريات واكتشافات، وأن أتساءل عن أصل الكون والحياة، وعن القوانين الدقيقة التي تحكم المادة والطاقة، وعن الظروف التي جعلت الأرض بيئة مناسبة للحياة، وعن ذلك الإنسان الذي أصبح قادرًا على التفكير في الكون نفسه والبحث عن أسراره.

كلما تعمقنا في دراسة الكون، وجدنا أن أمامنا أسئلة أكبر من قدرتنا على الإجابة الكاملة عنها. نعرف الكثير عن كيف تحدث الظواهر، ولكن يبقى السؤال عن لماذا وُجد الكون أصلًا، ومن أين جاءت مادته وطاقة وجوده، ومن أين جاءت القوانين التي تحكمه؟

وهنا يلتقي العلم مع الإيمان في مساحة واسعة من التأمل.

أنا لا أرى في العلم عدوًا للإيمان، بل أراه وسيلة عظيمة لاكتشاف روعة الخلق. فالعلم يكشف لنا دقة الذرة، وعظمة النجمة، واتساع المجرة، وتعقيد الخلية، وروعة جسم الإنسان، وترابط عناصر الطبيعة، ودقة القوانين التي تحفظ للكون نظامه واستمراره.

وكلما اتسعت دائرة المعرفة أمام الإنسان، اتسعت معها مساحة الأسئلة التي تدفعه إلى التفكير في أصل هذا الوجود.

لقد اختلف العلماء والفلاسفة في تفسير نشأة الكون والحياة، وما زالت بعض الأسئلة الكبرى مفتوحة أمام البحث العلمي. وقد تتغير النظريات والتفسيرات مع تقدم المعرفة واكتشاف حقائق جديدة، وهذا من طبيعة العلم. لكن بالنسبة لي، فإن تغير التفسيرات العلمية لا يلغي السؤال الأعمق عن أصل الوجود ومصدر النظام والقانون.

إن الكون الذي نعيش فيه ليس مجرد مجموعة من النجوم والكواكب والمادة والطاقة؛ إنه منظومة هائلة من القوانين والعلاقات والتفاعلات، وفي داخله ظهرت الحياة، ثم ظهر الإنسان بعقله ووعيه وقدرته على السؤال والتفكير والبحث عن الحقيقة.

ومن هنا جاء إيماني بأن وراء هذا الوجود خالقًا حكيمًا قادرًا، وأن ما نراه من عظمة الكون والحياة ليس نهاية السؤال، بل بداية سؤال أكبر عن الخالق الذي أوجد هذا كله.

قد يختلف معي القارئ في بعض الأفكار أو التفسيرات التي وردت في المقالات، وهذا حقه، فالاختلاف في الرأي جزء من طبيعة البحث والحوار. لكنني أتمنى أن تكون هذه الصفحات

قد دفعت القارئ إلى التأمل، وأن تجعله ينظر إلى الكون من حوله بعين أكثر اتساعًا وفضولًا.

فالإنسان مهما بلغ من العلم يظل صغيرًا أمام اتساع الكون، ومهما اكتشف من أسراره تبقى أسرار أعظم تنتظره.

وفي نهاية هذه الرحلة أعود إلى الفكرة التي كانت حاضرة في معظم مقالات هذا الكتاب:

العلم لا ينقص من عظمة الخالق، بل يكشف لنا شيئًا من عظمة خلقه.

ومن يتأمل السماء والنجوم، والأرض والحياة، والخلية والإنسان، وقوانين الطبيعة التي تحفظ هذا الكون الهائل، لا يسعه إلا أن يقف أمام هذا الإبداع العظيم متسائلًا ومندهشًا:

من خلق كل هذا؟

أما جوابي الذي وصلت إليه من خلال إيماني وتأملي في هذا الكون فهو:

الله سبحانه وتعالى، خالق الكون والحياة، والعالم بكل شيء، والقادر على كل شيء.

وهكذا تنتهي صفحات الكتاب، لكن رحلة البحث والتأمل لا تنتهي؛ فالكون ما زال مفتوحًا أمام الإنسان، والعلم ما زال يكتشف، والأسئلة الكبرى ستبقى تدفعنا إلى المزيد من المعرفة والتفكير.

الحمد لله الذي منح الإنسان العقل ليتعلم، والعين ليرى، والقلب ليتأمل، والروح لتؤمن.

المؤلف

صباح يوسف إبراهيم

الفهرس

العنوان ..... الصفحة

صورة الغلاف 1

اسم الكتاب والمؤلف 2

المقدمة 3

العلم يثبت وجود الله ج 1 5

العلم يثبت وجود الله ج 2 8

العلم يثبت وجود الله ج 3 15

العلم يثبت وجود الله ج 4 23

من خلق الحياة الله أم الصدفة.....30

هل أثبت العلم وجود الله 39

العناصر الكيميائية في الكون 49

تأثير القمر على كوكب الأرض 57

تلوث البيئة 66

الزمان والمكان في فلسفة أينشتاين73

مصير كوكب الأرض والشمس 81

ألغاز محيّرة في كوكب الأرض 87

أفكار العالم ستيفن هوكينغ 95

الله والأرض والحياة 105

الكون والحياة والعلم 111

هل الحياة من صنع الله أم الطبيعة 116

ظاهرة الاحتباس الحراري 121

معاني أسماء الأشهر الرومانية ...127

الخاتمة 132