48

الحياة في الكون

Life in the Universe

البحث عــن حياة خارج كوكب الأرض وذكاء هــو أحد أكثر مجالات علم الفلك الحديــث تحديًا وإثارة في الوقت نفســه. ولكن، حتى بدون اكتشــافات أكثر، فإن وجود كوكبنا الصالح للحياة يطرح ســؤالًا مثيرًا للاهتمام: لماذا ينبغي أن يكون الكون قادرًا على دعم الحياة على الإطلاق؟.

لقد شــهدت القرون القليلة الماضية ثورة في آفاق الحياة في مجرتنا وفي الكون الأوسع (انظر الفكرتين 12، و26). ولكن السؤال الأكبر هو الذكاء: فدليل وجود حياة خارج كوكب الأرض من شــأنه أن يغير فهمنا للكــون إلى الأبد، لكن الاتصال بأنواع فضائيــة مع علمها الخاص بها وتقنياتها وفلسفتها يمكن أن يكون حدثًا أكثر عمقًا وتحويلية.

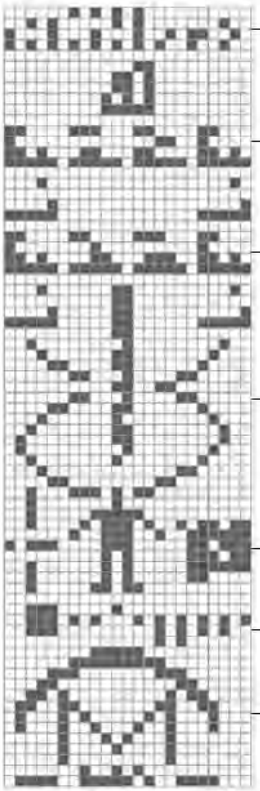
التقاط إشارات من خارج الأرض

وقد نظمت مشاريع مختلفة تهدف إلى اكتشاف علامات للحياة الفضائية منذ أوائل الستينيات. وقــد أطلق عليها جميعًا مصطلح «البحث عن ذكاء خارج الأرض»، وهي تركز عمومًا على مســح

الخط الزمني

1960م	1961م	1973م
اســتخدم «فرانــك دراك» تلسكوب جرين بانك الراديوي في أول الأبحاث الحديثة للبحث عن ذكاء خارج الأرض.	صــاغ «دراك» معادلــة لإيجــاد عدد الحضارات في مجرتنــا على الرغم من أنها تحتوي على الكثير مــن العوامل المجهولة.	اســتخدم «كارتر» مبدأه الأنتروبي لتفســير السبب الذي يجعل الكون صالحًا للحياة.

السماء عند الأطوال الموجية الراديوية بحثًا عن إشارات لا يمكن تفسيرها من خلال الظواهر الطبيعية. على الرغم من أن هذا النهج ربما يكون أفضل نهج لدينا إلا أن له مساوئ واضحة: الإشارات الراديوية، مثل الموجات الكهرومغناطيسية- تنتشر وتتلاشى بسرعة ما لم يتم تسديدها في شعاع موجَّه ضيق مما يعني أننا أساسًا نعتمد على «حضارة اتصال» تبعث بإشارة متعمدة نحو منطقتنا الصغيرة من الفضاء. وقد لا يكون هذا غير مرجح كما يبدو نظرًا لأننا قد نفعل شيئًا مشابهًا جدًّا إذا كنا قد اكتشفنا في أي وقت مضى علامات لحياة على كوكب خارجي والأكثر إشكالية، أن أي مبعوثين فضائيين يجب أن يبقوا الهوائيات الخاصة بهم مشيرة إلى اتجاهنا لمدة طويلة من الزمن، لأن فرص نظرنا في الاتجاه الصحيح في اللحظة الصحيحة باستخدم تلسكوبات مضبوطة على التردد الصحيح صغيرة للغاية.



رسالة آريسيبو (بالأعلى) كانت دفقة من 1679 خانة ثنائية - حاصل ضرب العددين الأوليين 23 و73 . عند وضع الرسالة على شبكة من 23 عمودًا، و73 صفًّا تشكل رسمًا تخطيطيًّا بسيطًا.

1974م

تعاون «دراك»، و«كارل سيجان»، وآخرون لإرسال رسالة آريسيبو الرمزية إلى تجمع نجوم بعيد.

1977م

اكتشف «إيهان» إشارة راديوية قوية غير متكررة، بدا أنها نشأت من اتجاه القوس.

1986م

أعاد «بارو»، و«تيبلر» صياغة مبادئ الأنثروبيا القوية والضعيفة في شكلها الحديث.

وحتى ولو وقعت مثل هذه الصدفة التي تتسم بالحظ فإنها قد ترفض بسهولة على أنها ضارة ما لم تتكرر. المرشح الأكثر إثارة للإشارة حتى الآن من خارج الأرض – ما تسمى بإشارة «Wow!» التي اكتشفها العالم «جيري إيهمان» من علماء البحث عن ذكاء خارج الأرض في أغسطس 1977 – فشل في هذا المعيار. هذه الدفقة من الموجات الراديوية، المنبثقة من القوس على ما يبدو، لم تتكرر قط على الرغم من العديد من عمليات البحث.

لغز نجم «تابي»

في سبتمبر عام 2015، أعلن فريق من علماء الفلك تقوده «تابيتا بوياجيان» بجامعة ييل اكتشافه لاختلافات في ضوء نجم يسمى KIC 8462852 (وأطلق عليه في وقت لاحق نجم تابي) لا يمكن تفسيرها. اكتشف هذا النجم، الذي يقع على بعد حوالي 1480 سنة ضوئية في كوكبة الدجاجة، كجزء من بحث كيبلر عن الكواكب الخارجية (انظر صفحة 152) لكن الانخفاضات المتقطعة في ضوئه لا يمكن تفسيرها بعبور الكواكب، وبدلًا من ذلك، بدت أنها تشير إلى سرب من الأجرام الصغيرة تدور حوله. ومن ثم بدا التفسير الطبيعي الأكثر عقلانية هو أن هناك عددًا كبيرًا من المذنبات في مسارات إهليلجية بدرجة عالية كانت تمر أمام النجم أثناء رصد كيبلر، لكن كما أوضح عالم البحث عن ذكاء خارج الأرض «جيسون رايت» هذه الانخفاضات يمكن أيضًا أن يكون سببها «كرة دايسون» أو بنية مشابهة يجري تجميعها في المدار. وقد فشلت المسوحات الراديوية في اكتشاف أي إشارات غير عادية قادمة من المناطق المجاورة للنجم، لكن اللغز ازداد غموضًا في بدايات عام 2016 عندما فحص عالم الفلك «برادلي شافر» السجلات التاريخية ووجد أن KIC 8462852 قد خفت في سطوعه بنسبة 20 ٪ منذ 1890، وتقريبًا استبعد تفسير المذنب، نجم «تابي» على الأرجح ليس موطنًا لموقع بناء فضائي لكن من المؤكد أنه اشتهر بأنه «النجم الأكثر غموضًا في مجرتنا».

وفي ضوء هذه المشكلات للنهج الراديوي التقليدي، قاد بعض علماء فلك البحث عن ذكاء خارج الأرض أفكارًا بديلة. يدعو «البحث الضوئي عن ذكاء خارج الأرض» إلى البحث عن إشارات أرسلت عن طريق الضوء المرئي، في حين أن داعمي «البحث النشط عن ذكاء

خارج الأرض» قد أرسلوا رسائل متعمدة في الفضاء وأشهرها رسالة آريسيبو عام 1974 (انظر الرسم التوضيحي).

وهناك نهج واعد آخر هو البحث عن «دلائل تكنولوجية» بدلًا من رسائل متعمدة. وهذه الدلائل التكنولوجية هي أمور شاذة في ضوء النجوم والكواكب لا يمكن إنشاؤها إلا من خلال أنشطة حضارة متقدمة. إن الأمر في البداية يبدو كخيال علمي لكن البنى مثل مدن الكواكب، و«محركات شكادوف» المزيحة للنجوم، وكرات دايسون (أغلفة ضخمة مبنية حول نجم لكي تحصد الطاقة) جميعها مشروعات هندسية معقولة من شأنها أن تنتج إشارة مميزة. والأكثر من ذلك أن هذا النهج بالفعل قد أنتج أكثر مرشحي البحث عن ذكاء خارج الأرض إثارة في السنوات الماضية (انظر المربع صفحة 294).

هل الكون ممهد للحياة؟

في حين كان علماء فلك البحث عن ذكاء خارج الأرض مشغولين في البحث عن الذكاء كان بعض علماء الكونيات منهمكين بالقدر نفسه في السؤال عن السبب الذي يجعل أي كوكب في الكون ينبغي أن تكون فيه حياة، بل سبب وجود أي كواكب أو نجوم أو مجرات على الإطلاق. عندما وضعت نظرية الانفجار العظيم منذ الخمسينيات، أصبح من الواضح على نحو متزايد أن الكثير من جوانب كوننا، من البنى كبيرة الحجم لتجمعات المجرات والتجمعات الفائقة وحتى سلوك العناصر الفردية، يعتمد على حفنة من الثوابت الفيزيائية. وإذا كان أي من هذه الثوابت له قيمة مختلفة قليلًا فإن الكون كله سوف يكون مختلفًا جدًّا - على الأرجح بما يكفي لمنع تطور الحياة. ونظرًا إلى أن الانفجار العظيم نفسه لا يقدم أي آلية محددة للتحكم في قيم هذه الثوابت، فإن حقيقة أنها تبدو ممهدة للحياة تبدو مصادفة غير عادية.

كان عـالم الفيزياء «روبرت ديكي» أول من ناقش تفسـيرًا ممكنًا لهذا التمهيد في عام 1961 عندما لاحظ أننا فقط نسـتطيع أن نكون موجودين لأننا نعيش في مرحلة معينة في تاريخ الكون مناسـبة لتطور الحياة، لذلك، لا ينبغي لنا أن نفاجأ بحقيقـة أننا نعيش في ذلك الوقت الصالح للحياة بشـكل خـاص. تكمن الفكرة الأساسـية نفسـها في قلب «مبدأ الأنتروبيـا (القصور الحراري)» الذي طرحه عالم الفيزياء الفلكية «براندون كارتر» في شكلين عام 1973. ينص مبدأ «الأنتروبيا الضعيفة» لكارتر على أننا لأننا ببسـاطة هنا فإن موقعنـا في المكان والزمان لا بد أن يكون هو الصالح لنشـأة الحياة، ومبدؤه القوي له الحجة نفسها لقيم الثوابت الفيزيائية موضحًا أنها إذا كانت مختلفة إلى حد كبير فإننا كان من شأننا ألا نكون موجودين لقياسها.

«هناك احتمالان: إما أننا وحدنا في هذا الكون أو أننا لسنا وحدنا. وكلاهما مرعب بالدرجة نفسها.»

آرثر سي كلارك

في عـام 1986، أعاد عالمـا الكونيات «جون باراو»، و«فرانك تيبلر» النظر في السؤال في الكتاب الأكثر مبيعًـا «مبدأ الأنتروبيـا الكونية» وعلى نحو مشوش توصلا إلى تعريفاتهما الخاصة للمبادئ الضعيفة والقوية التي كانت مختلفة عن تلك التي توصل إليها «كارتر» وهذه هي الإصدارات المستخدمة بشكل عام في المناقشات في الوقت الحالي. ويشـمل مبدأ الأنتروبيا الضعيفـة لـ«باراو»، و«تيبلر» أساسًـا كلا الخيارين القوي والضعيف لكارتر، محتجين بأن جميع جوانب فيزياء الكون سـتكون بطبيعة الحال ملائمة للحياة؛ ببسـاطة لأننا هنا لقياسـها. أما مبدؤهما القـوي فقد ذهب إلى أبعد من ذلك، فقـد اقترح أنه ربما يكون هنـاك شيء في الكون يعطيه أمرًا حتميًّا لإنتاج حياة، أي بعبارة أخرى أنه حقًّا ممهد من قبل تأثير خارجي. وقد طرح المؤلفان ثلاثة تفسـيرات ممكنة للمبدأ القوي الخاص بهما: إما أن الكون كان مصممًا عن عمد لنشـأة الحياة من قبل قوة خارجية، أو أن وجود الملاحظين بطريقة ما ضروري

لكي ينشـــأ الكون (نهج يقلد بعض عناصر فيزياء الكـــم)؛ أو أخيرًا أن كوننا هو مجرد واحد من كُثُر في مجموعة واسعة تسمح لجميع البارامترات الممكنة أن تستكشف كما سنرى في الفكرة 49، الخيار الثالث قد لا يكون غير مرجح كما يبدو.

الفكرة الرئيسة

ملاءمة الكون للحياة تثير أسئلة محرجة