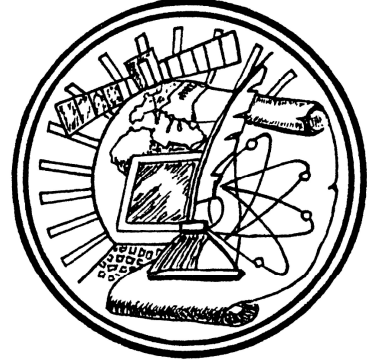


الحدود النهائية



ترجمة: مرزاق بقطاش

ستيفان هوكينغ Stephen Hawking

لم، يا ترى، يتعين علينا أن ننطلق نحو الفضاء؟ ما الذي يبرر إنفاق كل هذا الجهد والمال مقابل الحصول على كمية من الصخور القمرية؟ أليست هناك قضايا أخرى تستحق العناية على سطح هذه الأرض؟

ألا ما أشبه هذا الوضع بذلك الذي ساد في أوروبا قبل عام 1492! لا شك في أن أهل ذلك الزمان قالوا إن هناك تذبذرا للمال وراء إرسال كولومبوس في مغامرة همجية على مدى مسافة لا يمكن تخيلها. ومع ذلك، فإن اكتشاف العالم الجديد يمثل علامة فارقة بالقياس إلى العالم القديم.

سيكون للانتشار في أجواز الفضاء تأثير أكبر، إذ أنه سوف يغير مستقبل الجنس البشري، وهو قد يحدد ما إذا سيكون لنا مستقبل على الإطلاق.

لن يحل هذا الانتشار عددا من مشاكلنا المباشرة على سطح الأرض، لكنه سيعطينا منظورا جديدا عنها، وسيؤدي بنا إلى أن ننظر إلى الخارج والداخل معا، بل إنه قد يوحدنا في سبيل مواجهة نفس التحدي.

وسيكون ذلك كله استراتيجية على المدى الطويل، أي مئات أو آلاف السنين. ويمكن أن ننشئ لنا قاعدة على سطح القمر في مدى ثلاثين عاما، وأن نبليغ المريخ في بحر خمسين عاما، بل وأقمار الكواكب الخارجية في مدى مائتي سنة.

وأنا أقصد بكلمة (نبليغ) امتطاء مركبات فضائية موجهة. لقد سبق لنا أن قدنا عربية (روفر) على سطح القمر، وأنزلنا مسبارا على (تيتان)، وقمرا على (ساتورن)، لكن إذا ما نظرنا إلى مستقبل الجنس البشري، فإنه يتعين علينا أن نذهب إلى هناك بأنفسنا.

لن يكون الانطلاق صوب الفضاء رخيصا، لكنه لن يأخذ إلا نسبة صغيرة فقط من ثروات العالم. ميزانية وكالة (النازا) بقيت على حالها منذ أن هبطت مركبة أبولو على سطح القمر، بل إنها ازدادت انخفاضا من 0,3 في المائة في عام 1970 إلى 0,12 في المائة في أيامنا هذه.

وإذا ما تعين علينا أن نضاعف المبلغ المصروف على الفضاء بنسبة قدرها عشرون بالمائة من أجل القيام بجهد جدي لإرسال أناس إلى الفضاء، فإن هذا المبلغ سيمثل جزءا ضئيلا على المستوى العالمي.

وسيرى البعض أنه من الأفضل إنفاق أموالنا في حل مشاكل كوكبنا، مثل التغيرات الطقسية والتلوث، بدلا من تذكيرها في البحث عن كوكب جديد دون فائدة ترجى من ورائه. أنا لا أنكر أهمية مواجهة التغيرات الطقسية والحرارة الشاملة، لكن نستطيع أن نقوم بها وندخر في الوقت نفسه نسبة ربع في المائة من المعدل الخام العالي من أجل توظيفها في الفضاء. أليس مستقبلا جديرا بأن ننفق عليه نسبة ربع في المائة؟

اعتقدنا أن الفضاء كان جديرا ببذل جهد أكبر في ستينات القرن الماضي. وفي عام 1962، أكد الرئيس كينيدي أن الولايات المتحدة تتعهد بإنزال إنسان على سطح القمر في نهاية العقد. وتحقق ذلك في الوقت المحدد بإنجاز مهمة أبولو 11 عام 1969.

لقد أدى التسابق الفضائي إلى الافتتان بالعلم وإلى تحقيق تطور كبير في مجال التكنولوجيا، بما في ذلك توسيع المواصلات التي هي أساس جميع الحواسيب الحديثة.

ومع ذلك، تقلص الاهتمام العام بالفضاء بعد الهبوط الأخير على سطح القمر في عام 1972، وانعدمت مخططات الرحلات الفضائية الموجهة. حدث ذلك كله بفتور الحماس من أجل العلم في العالم الغربي بالرغم من فوائده العظيمة، والسبب هو أنه لم يحل المشاكل الاجتماعية التي استحوذت على اهتمام الناس.

إن أي برنامج جديد لرحلة فضائية موجهة سيؤدي دون شك إلى شحذ عزائم الناس في كل ما يتعلق بالفضاء وبالعلم عامة.

لا شك في أن رحلات الإنسان الآلي أرخص بكثير، ويمكن أن تزودنا بأخبار علمية أكبر، لكنها لن تبلغ خيال الناس بنفس الطريقة، وهي لن تنتشر الجنس البشري في أجواز الفضاء، وذلك ما ينبغي حسب رأيي أن يمثل إستراتيجيتنا على المدى الطويل.

إن الهدف من إنشاء قاعدة على سطح القمر في عام 2020، وإنزال إنسان على سطح المريخ في عام 2025، لا بد وأن يحفز كل برنامج فضائي ويحدد مقصده بنفس الطريقة التي قام بها الرئيس كينيدي ببرمجة الهبوط على سطح القمر في ستينات القرن الماضي.

ثم إن الاهتمام مجددا بالفضاء سيرسخ أيضا موقف الناس من العلم بصورة عامة، ذلك لأن فتور هذا الاهتمام بالذات في صدور العلماء يفضي إلى عواقب وخيمة. إننا نعيش في عصر يحكمه العلم والتكنولوجيا باطراد، لكن ما أقل الناس الذين يتطلعون إلى الدخول في حلبة العلم.

هناك سؤال مهم يطرح نفسه: ما الذي سنعثر عليه إذا ما بذلنا الجهود تلو الجهود لكي ننطلق نحو الفضاء؟ هل هناك حياة أخرى، أم هل نحن وحدنا في هذا الكون؟

لقد اعتقدنا أن الحياة نشأت على سطح الأرض تلقائيا. وعليه، فإنه في الإمكان أن تظهر حياة في كواكب أخرى مماثلة، أي من تلك التي يبدو أنه يوجد منها عدد كبير في المجرة.

غير أننا لا نعرف كيف ظهرت الحياة أولا. هناك احتمال يقول بوجود شيء معقد مثل جزيء الحامض النووي الذي يكون قد تشكل إثر تصادم عفوي للذرات في محيط يبدو صغيرا في الحقيقة. ولعل بعض الجزيئات الأكبر حجما قد وجدت قبل ذلك، وكانت عبارة عن كتلة مبنية من الحامض النووي أو من جزيء آخر قادر على أن يعيد إنتاج نفسه بنفسه.

وحتى وإن كان من المحتمل أن تكون الحياة قد ظهرت تلقائيا على كوكب ملائم، فإنه يظل احتمالا صغيرا، ذلك لأن الكون لانهائي، والحياة تكون على وجه الاحتمال قد ظهرت في مكان آخر ما. وإذا كان مثل هذا الاحتمال منخفضا، فإن المسافة بين مصادفتين مستقلتين للحياة قد تكون أوسع.

ومع ذلك، هناك نظرية معروفة ببذور الحياة توحى بأن الحياة تكون قد انتقلت من كوكب إلى آخر، أو من مجموعة شمسية إلى مجموعة شمسية أخرى على متون الشهب والنيازك. إننا نعرف أن الأرض قد ضربت بالنيازك القادمة من المريخ، وأن نيازك أخرى قد تكون جاءت من مجالات فضائية أبعد. وليست لدينا براهين على أن النيازك يمكن أن تنقل الحياة، لكن يظل ذلك أمرا ممكنا.

هناك جانب هام بخصوص نشأة الحياة عن طريق هذه البذور الكونية بالذات وهي أنها تكون قد اتخذت من الحامض النووي قاعدة لها أيضا، على الأقل في ما يجاور كوكب الأرض. أما في الجانب الآخر، فإن نشأة الحياة بصورة مستقلة على أساس الحامض النووي قد يكون أمرا غير محتمل.

هناك دليل ملحوظ حول احتمال نشأة الحياة ويتمثل في الحفريات التي يعود تاريخها إلى 3,5 مليار سنة. فلقد تشكلت الأرض منذ 6,4 مليار سنة، ومن المحتمل أنها ظلت ساخنة جدا لمدة نصف مليار سنة أو ما يعادل ذلك. وعليه، فإن ظهور الحياة على سطح الأرض في مدى نصف مليار سنة هو أمر ممكن، بل هي مدة قصيرة إذا ما قورنت بـ 10 ملايين سنة التي تمثل عمر الأرض ككوكب.

هذه الحقيقة قد تشير إلى أن هناك بذورا كونية، أو إلى احتمال أن تكون الحياة قد ظهرت مستقلة وهو أمر معقول جدا. إذا ما كانت نسبة الاحتمال منخفضة جدا، فإنه كان ولا بد من المنتظر أن يتطلب ذلك 10 ملايين سنة من الزمن المتوافر.

وإذا كان في الإمكان أن توجد حياة بدائية في منطقة أخرى من المجرة، فإنه لا يبدو عليها أنها حياة كائنات ذكية متقدمة. إذ لا يظهر علينا أننا كنا محل زيارة من جانب كائنات أخرى. أنا أستبعد في هذا الشأن التقارير حول المركبات الفضائية المجهولة، واعتقادي فيما يتعلق بهذا الموضوع هو التالي: لماذا تظهر تلك الكائنات إلا أمام بعض السذج والمنبوذين اجتماعيا ؟

إذا كانت هناك مؤامرة من جانب الحكومات لإلغاء التقارير التي جاءت بها كائنات خارجية أو للاحتفاظ بالمعرفة العلمية لنفسها، فإنها على ما يبدو سياسة عديمة النفع على الإطلاق.

وعلاوة على ذلك، فإنه على الرغم من البحث المعمق في نطاق مشروع استكشاف مخلوقات ذكية خارج الأرض، لم نسمع بأي عرض تلفزيوني في هذا الشأن . وذلك ما قد يشير إلى أنه لا وجود لحضارات خارجية في مستوى تطورنا وضمن مسافة قدرها بضع مئات من السنوات الضوئية. وعليه، فإن استصدار أي تأمين حيال انسحاب مثل هذه الكائنات الخارجية يبدو رهانا مأمون العواقب.

ولماذا لم نسمع بوجود واحد منها في الفضاء الخارجي؟ هناك فكرة عبرت عنها رسوم كالفن وهوبز المتحركة، إذ في إمكاننا أن نقرا ما يلي: (أعتقد أحيانا أن الإشارة المؤكدة إلى وجود حياة عاقلة في جهة أخرى في الكون تتمثل في أنه ما من أحد حاول الاتصال بنا).

لكن، وبصورة أكثر جدية، هناك ثلاثة تفاسير عن كوننا لم نتصل بأي شيء من كائنات خارجية . التفسير الأول هو من المحتمل أن تكون هناك حياة بدائية قد ظهرت على كوكب ملائم، لكن هذا الاحتمال ضعيف جدا.

التفسير الثاني يتمثل في احتمال ظهور حياة بدائية قد يكون أمرا معقولا، لكن هذه الحياة التي يكون وراءها عقل مماثل لعقلنا هو احتمال بالغ الضالة.

وذلك لأن التطور قاد إلى بروز العقل في حالنا نحن البشر، ولا يمكن أن نتذرع في هذا الشأن بأن العقل هو نتيجة حتمية للاصطفاء الطبيعي حسب نظرية داروين. ليس واضحا أن العقل يعطي فائدة حيوية بعيدة المدى. البكتيريا والحشرات سوف تعيش سعيدة حتى وإن قادنا عقلنا المزعوم إلى تحطيم أنفسنا.

التفسير الثالث وهو أن الحياة تظهر، وهي تتطور في بعض الحالات إلى كائنات عاقلة، لكنها عندما تبلغ مرحلة إرسال إشارات عن طريق الراديو تكون قد توافرت على التكنولوجيا أيضا، وصنعت قنابل نووية وأسلحة فتك جماعي أخرى. وعليه، فإنها ستكون في خطر تدمير نفسها بنفسها قبل وقت طويل.

نتمنى ألا يكون ذلك هو السبب وراء أننا لم نسمع عن أي كائن آخر. شخصيا، أنا أفضل الاحتمال الثاني، وهو أن حياة بدائية هي حياة مشتركة نسبيا، لكن الحياة العاقلة نادرة جدا. وقد يقول البعض إنها ستحدث على سطح الأرض.

هناك سؤال آخر: هل يكون في مقدورنا أن نعيش لوقت طويل بعيدا عن الأرض؟

تجربتنا مع المحطة الفضائية الدولية تبين أنه من الممكن للكائنات البشرية أن تعيش شهورا عديدة في الفضاء، لكن الجاذبية الصفر تتسبب في تغيرات فيزيولوجية غير محببة مثل الإصابة بضعف في الهيكل العظمي. وعليه، فإننا نريد قاعدة طويلة المدى للكائنات البشرية تكون على سطح كوكب أو قمر من الأقمار التي تتوافر على الجاذبية.

إننا إذا حفرنا السطح، أمكننا أن نتجنب سطوة الحرارة وأن نحمي أنفسنا من النيازك والأشعة الكونية. في مقدور كل من هذا الكوكب أو ذاك القمر أن يكونا بمثابة مصدر للمواد الخام التي نحتاج إليها إذا ما تعين على المجموعة البشرية التي تعيش خارج الأرض أن تضطلع بشؤونها بعيدا عن الأرض.

ما هي المواقع الممكنة للاستيطان في المجموعة الشمسية؟ القمر، دون شك. إنه قريب ويمكن الوصول إليه بسهولة نسبيا. لقد سبق لنا أن هبطنا عليه، وسرنا عبره في مركبات صغيرة.

القمر صغير، من جهة أخرى، وهو بدون جو أو حقل مغناطيسي يعكس جزيئات الإشعاع الشمسي، مثلما هو الأمر عليه مع الأرض. ليس هناك ماء سائل، لكن، يمكن أن يوجد به جليد في الفجوات البركانية في الشمال والجنوب القطبي. إن الاستيطان على سطح القمر يمكن أن يستعمل ذلك الجليد بمثابة مصدر للأوكسجين عبر قوة مزودة بالطاقة النووية أو لوحات شمسية.

المريخ هو الهدف التالي البديهي. إنه مثل الأرض من حيث وجوده على نفس المسافة من الشمس، وهو بذلك يستقبل نصف حرارتها. كان فيما مضى له حقل مغناطيسي، لكنه تلاشى منذ أربعة ملايين سنة وتركه بدون وقاية من الإشعاع الشمسي. وذلك ما انتزع من المريخ أغلب غلافه الجوي، تاركا إياه بنسبة واحد في المائة من ضغط الجو الأرضي.

وأيا ما كان الأمر، فإن الضغط كان أعلى في الماضي ذلك لأننا نشاهد ما يظهر منه أنه بمثابة جداول وبحيرات جافة. الماء السائل لا يمكن أن يوجد على المريخ الآن، ذلك لأنه يتبخر في الفراغ القريب. وذلك يوحي بأن المريخ له فترة حرارة ورطوبة تكون الحياة خلالها قد ظهرت إما تلقائيا أو عبر البذور الكونية.

ليس هناك ما يشير إلى الحياة في المريخ الآن، لكن، إذا ما وجدنا دليلا على أن الحياة وجدت سابقا على سطحه، فإن ذلك سيفضي بنا إلى القول بأن إمكانية نشوء الحياة كانت عالية جدا على سطح كوكب مثله.

لقد سبق للنازا أن أرسلت عددا من المركبات الفضائية نحو المريخ، بدءا بمارينير 4 في عام 1964. وطافت هذه المركبات بعدد من المدارات التي كان آخرها مدار استكشاف المريخ. هذه المدارات أدت إلى الكشف عن أودية عميقة وعن أعلى الجبال في المجموعة الشمسية على سطح هذا الكوكب.

كما أن النازا أنزلت عددا من آلات السبر على سطح المريخ، وأحدثها مركبتا المريخ الإثنان. وقد أرسلت هاتان المركبتان صورا لسطح صحراوي جاف.

ومع ذلك، هناك كمية من الماء في شكل جليد في المناطق القطبية. وقد يؤدي استيطان المريخ إلى استخدام ذلك الجليد كمصدر للأوكسجين، على الأقل. كان هناك نشاط بركاني على المريخ أيضا. وقد يكون ذلك وراء المعادن على سطحه، وفي مقدور الذين يستوطنونه أن يستخدموها حسب حاجاتهم.

القمر والمريخ هما أكثر المواقع ملائمة في مجال استيطان الفضاء ضمن المجموعة الشمسية. عطارذ والزهرة كوكبان ساخنان جدا، بينما المشتري وساتورن عبارة عن كوكبين غازيين عملاقين بدون سطح صلب. وأقمار المريخ صغيرة جدا وليس لها أية امتيازات على المريخ نفسه.

بعض أقمار المريخ وساتورن يمكن استيطانها، خاصة (تيتان) الذي هو أحد أقمار ساتورن، بل هو أكبر من الأقمار الأخرى، وله جو كثيف.

أدى برنامج (كاسيني هويجن) الذي ضبطته وكالة النازا إلى إنزال مسبار على سطح تيتان في عام 2004، وقد أرسل هذا المسبار صورا عن سطحه. لكن، هو سطح بارد جدا بحكم بعده عن الشمس، وأنا لا أتصور أن تقوم حياة قريبا من بحيرة غاز من الميثان السائل.

ما هي الحال عليه وراء المجموعة الشمسية؟ ملاحظتنا تشير إلى أن بعض النجوم تتوافر على أقمار تدور في أفلاكها.

وعليه، في مقدورنا أن نضع اليد على كواكب عملاقة مثل المشتري وساتورن، لكنه من المعقول أن نقول بأنها ستكون مصحوبة بأقمار أصغر تكون بحجم الأرض. سيكون البعض منها موجودا في المنطقة المسكونة بحكم أن المسافة بينها وبين النجوم تمثل المكان الأصوب لوجود الماء السائل على سطوحها.

هناك الآلاف من النجوم ضمن مسافة ثلاثين سنة ضوئية من الأرض. لو أن واحدا في المائة منها يتوافر على كواكب بحجم الأرض، فإنه ستكون لنا عشرة عوالم مرشحة من العوالم الجديدة.

في مقدورنا أن نزورها من جديد بواسطة التكنولوجيا التي توجد بين أيدينا، لكن، يتعين علينا أن نجعل من الرحلات نحو الكواكب هدفا على المدى الطويل. وأنا أعني بذلك مدة تتراوح ما بين مائتي وخمسمائة سنة.

لقد وجد الجنس البشري كأنواع منفصلة لمدة حوالي مليوني سنة. بدأت الحضارة قبل حوالي 10000 سنة، ونسبة التطور ظلت متتامية باطراد. لكن، إذا ما استمر الجنس البشري في العيش لمدة مليون سنة أخرى، فإنه سوف يكون لنا حينئذ أن ننطلق رأساً نحو ما لم يسبق لأي أحد أن انطلق نحوه سابقاً.

ستيفان هوكينغ عالم مختص في فيزياء الكواكب وأستاذ الرياضيات في جامعة كامبردج بإنجلترا.