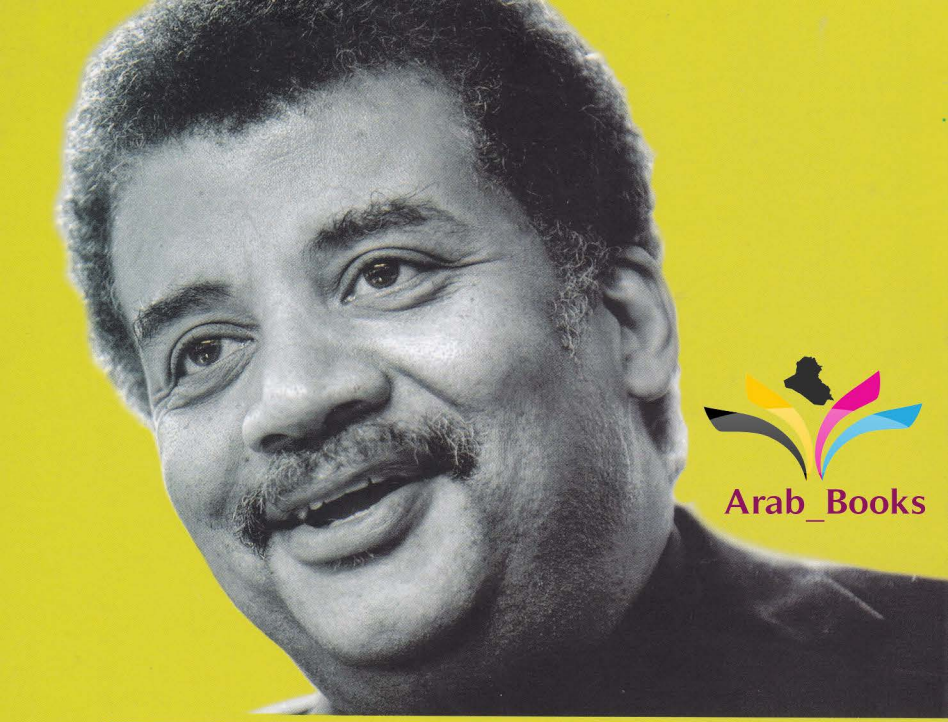

Arab_Books

Neil
DeGrasse
TYSON

عن هذا الكون الفسيح

نيل ديغراس تايسون

ترجمها وقدم لها قيس قاسم العجرش

سطور

نيل ديغراس تايسون

عن هذا الكون الفسيح

ترجمها وقدم لها/ قيس قاسم العجرش

عن هذا الكون الفسيح

نيل ديغراس تايسون

ترجمها وقدم لها / قيس قاسم العجرش

ABOUT THIS VAST UNIVERSE

Neil DeGrasse Tyson

Qais Qassem Al Ajrash

الطبعة الأولى: 2017

إصدار دار سطور للنشر والتوزيع
العراق ـ بغداد ـ شارع المتنبي ـ مدخل جديد حسن باشا
ص.ب 74090
الرمز البريدي 12114
هاتف: 07711002790 - 07700492576 email: bal - alame@yahoo.com

جميع حقوق الطبع والنسخ والترجمة محفوظة للدار والمترجم قيس قاسم العجرش، حسب قوانين الملكية الفكرية للعام 1988، ولا يجوز نسخ أو طبع أو اجتزاء أو إعادة نشر أية معلومات أو صور من هذا الكتاب إلا بإذن خطي من الطرفين.

First Published by Dar Sotour For Publishing and Distribution
Baghdad - Iraq - Al Mutnabi street - Jadeed Hasan Basha Entry
Revised copyright © Dar Sotour And Qais Qassem Al Ajrash ،The right of the Author of this work has been asserted in accordance with the Copyright ،Designs and Patents Act 1988.

هام: إن جميع الآراء الواردة في هذا الكتاب تعبّر عن رأي كاتبها، أو محررها، ولا تعبّر بالضرورة عن رأي الناشر

ISBN: 978 - 1 - 77322 - 395 - 7

نيل ديغراس تايسون

عن هذا الكون الفسيح

ترجمها وقدم لها:
قيس قاسم العجرش

سطور
النشر والتوزيع

Tele: @Arab_Books

الفهرس

مقدمة المترجم 7
(1) من هو نيل ديغراس تايسون؟ 11
(2) ما هو العِلم؟، وكيف ولماذا يعمل؟ 15
(3)في الطريق إلى حواسّنا 23
(4) محيط الجهل 47
(5) الحياة خارج الأرض 63
(6) مسارات الإستكشاف 75
(7) لماذا يتوجب على الولايات المتحدة أن تستكشف الفضاء؟ 89
(8) إمكانية العثور على مجرّة قزم. 97
(9) قليلاً جداً عن مآزق الكون 103
(10) نظرية الأكوان المتعددة 133
(11) نظرية المؤامرة والشك 145
(12) حياة أخرى في مجرّتنا 165
(13) بداية غامضة، ...ليست كلّها غامضة 183
(14) حوار في معهد (سالك) 195
صدر للمترجم 233

Tele: @Arab_Books

Tele: @Arab_Books

مقدمة المترجم

في المرحلة الإبتدائية من الدراسة، قيل لنا إن المادّة لها ثلاثة أطوار؛ الصُلب، والسائل، والغازي. وتكرر هذا التوصيف على آذاننا الى غاية المرحلة الجامعية. وفي إحدى محاضرات ديناميك الحرارة في كلية الهندسة (قسم الهندسة الكيمياوية)، قال لنا الأستاذ إن هناك طوراً رابعاً، وهو طور (الغاز المُحمّص Super heated Gas)، بالتأكيد كانت المفاجأة كبيرة بالنسبة لنا، ليس بسبب توصيف هذا الطور، وإنّما بسبب من كونه طوراً (رابعاً) حدث ذلك بعد أن تعوّدنا لسنين طويلة أن يقال لنا عن أطوار المادّة بأنها ثلاثة فقط. وكانت المفاجأة أكبر حين شرح لنا الأستاذ بأن أطوار المادّة هي في الحقيقة أكثر مما يمكننا أن نتصوّره، لأن كلمة (طورPhase)، إنّما هي دالّة تشخيصية فيزيائية مُعتمدة على متغيّرات مستقلة ومتنوعة، مثل الحرارة، والضغط، وقابلية العودة الى الشكل السابق، ودالة الأنتروبي،... وهناك متغيرات مستقلة كثيرة في هذا الكون، لن نأخذها في ظرف الحسبان حين نباشر حلّ مسائلنا الرياضية، ولهذا كان منطوق أي سؤال افتراضي يأتينا مُصدّراً بالجملة التالية: «في نظام إفتراضي معزول، أحسب كذا....».

القضية كلّها تعتمد على التصوّر، ثم بعد ذلك على الوجهة التي سيأخذنا لها (فهم) هذا التصوّر اليها.

Tele: @Arab_Books

ويمكنني القول بأن كل نظرية علمية أو مبدأ فيزيائي شرحه لنا أحد الأساتذة عن أي ظاهرة فيزيائية، أو هندسية، كانت تسبقه شروحات تاريخية عمّا كان يراه العلماء الأوائل حين واجهتهم تلك الأسئلة في مشوار عملهم. وهذا ما يسمى بـ (تاريخ الأفكار). يعني أن أي محاضرة عن أي ظاهرة أو تطبيق علمي كانت تبدأ من الفهم المبسّط للأسباب (كما في بداياتها)، وتنتهي عند الفهم المتراكب (كما في تطبيقات علومنا الصرفة الحالية). هذا ما يمكن أن نسميه التطوّر التاريخي للمعرفة العِلمية الذي هو حتماً بوابة لفهم الحاضر بآليّات التكنولوجيا الراهنة المتسارعة في تطوّرها.

في هذه المجموعة من المحاضرات والخلاصات والمقالات، يركّز نيل ديغراس تايسون على هذه المسألة المهمة، أن نفهم كيف صار الفهم الإنساني الى ماهو عليه الآن حول مسألة معيّنة. وعبر هذا التتبع التاريخي للفهم وحده يمكن الوصول الى نتائج مهمة تتعلق بموقعنا كبشر من التطوّر التكنولوجي الذي هو حقيقة على أرض الواقع، لكنها حقيقة لا يفهمها جميع البشر.

يتعرّض ديغراس تايسون في هذه المجموعة من قريب مرّة، أو من بعيد في مرّات أخرى الى الصراع النفسي والكوني بين العِلم والإيمان بالمعتقدات الدينية، إلّا أن له رأيا يختلف عن غيره من العلماء المُنتمين الى لا دينية ما بعد الحداثة.

يرى ديغراس تايسون أن المسألة الأخطر (وبالتالي هي التي يجب مواجهتها) هو منع من يحاول تسويق القضايا والممارسات الدينية على أنها حقائق علمية. فهو (على العكس من أشهر العلماء المُلحدين أو

اللادينيين)، لا يرى ضيراً في الدين بحد ذاته، بل إنّه ينسب اليه بعض الجوانب الإيجابية المحفزة في الحياة الانسانية. لكن هذا الأمر شيء، والحقائق العِلمية شيء آخر.

يتفق عدد كبير من العلماء (ومن بينهم ديغراس تايسون) بأن العِلم هو في حالة نزاع وصراع دائم مع الدين. وهذا الصراع لا سبيل الى تجاوزه، أو الى إهمال نتائجه على الإطلاق، لكن الإختلاف قائم أيضاً في الأوساط العِلمية عن أي الطرق هي الأفضل للتعاطي مع هذا الصراع. أولى هذه المبادئ التي يعتمدها ديغراس تايسون تكمن في الطريقة التي تجري بها المقاربة للحقائق سواء من جانب الدين أم من جانب العِلم. فالخرافة، والدوغمائية، وتلويث الأدلة هي العدو الأول للعقلانية، والمنطقية، والتتابع المنطقي في استبعاد الحلول الأقل احتمالاً من أجل الإبقاء على الحلول الأكثر احتمالاً.

موقف ديغراس تايسون من الدين يبدو أقل احتداداً من علماء آخرين تبنّوا نظريات الترويج للعلوم كمدخل الى نشرها والدعوة لها. فبينما يدعو الآخرون الى وضوح الرؤية بجلاء الموقف من الدين، وبناء سدّ بينه وبين العلوم الصرفة والتطبيقية، نجد أن ديغراس تايسون يبقي الباب مفتوحًا أمام الإختيارات الشخصية، ويستدل بذلك في إحدى محاضراته بالقول إن هناك من بين أفضل العقول العِلمية في الولايات المتحدة، وأكثرها إنجازاً نسبةً مازالت تتمسك بتعريف ذواتهم على أنهم متدينون، فالأولى أن نفهم أو (نتفهم) تمسّك عامة الناس بلا عقلانية الدين، بالرغم من أن الحياة التكنولوجية العِلمية اصبحت جزءاً من التفاصيل اليومية لمعظم الناس.

وفي جانب أهم من عمله ومحاضراته، يكرّس ديغراس تايسون جهده لصد الخرافات المتعلّقة بالفهم الانساني الشائع عن الفضاء والكون (أو الأكوان حسب أحدث النظريات العِلمية)، فهو يرى أن دحض هذه الخرافات هو جزء لا يتجزأ من دوران ماكنة المعرفة التي لا يجب أن تقتصر على علماء الفلك والفيزياء الفلكية فقط، ولهذا نجده يسعى بلغة مبسطة أن يطرح هذه المعارف التي تبدو للوهلة الأولى مخيفة لفرط تعقيدها، ولضخامة الأرقام التي ترد فيها.

في هذا الكتاب نتمنى أن يجد القارئ بعض الأجوبة التي تتعلق بفهم أقرب، واستيعاب أوضح للكون من حولنا. وأن يخرج بتصوّر يرسم له شكلاً أقرب الى الحقيقة عمّا يعنيه مكان الأرض من هذا الكون الفسيح. مكان صغير متناهٍ في الصغر وسط الكون، لكنّه يحتوي كل حياتنا وكل ما نملك، وكل ما تعلمنا، وكل موروثنا الحضاري والمعرفي الذي لا غنى عنه.

قيس قاسم العجرش

بغداد 2017

Tele: @Arab_Books

(1)

من هو نيل ديغراس تايسون؟

ولد في عام 1958، في برونيكس ـ نيويورك. وأنهى دراسته الإعدادية في مدرسة متخصصة بالعلوم فيها. ثم أنهى دراسته للبكلوريوس في جامعة هارفارد (1980)، متخصصاً في الفيزياء. ثم انهى الدكتوراه من جامعة كولومبيا في نيويورك (1991) متخصصاً في الفيزياء الفلكية والكونية.

يعمل الآن مديراً لقبة هايدن الفلكية في المتحف الأميركي الوطني للعلوم الطبيعة. واستاذاً باحثاً في قسم الفيزياء الفلكية في نفس المتحف. وسبق أن عمل كأستاذ للفيزياء الفلكية في جامعة برينسيون الأميركية، واستاذاً محاضراً في قسم الفيزياء الفلكية بجامعة ميرلاند. كما عمل كعضو في المجلس الإستشاري العلمي التابع لوكالة الفضاء الأميركية (ناسا). ويعمل حالياً كمستشار فلكي لمجلس الإبتكارات في وزارة الدفاع الأميركية.

كما قدّم برامج وثائقية تلفزيونية شهيرة وأهمها سلسلة .(PBS - Nova)

نشر عدداً كبيراً من البحوث المهمة في مجال الفلك بالتشارك مع علماء في الفيزياء الفلكية من الولايات المتحدة وبريطانيا.

Tele: @Arab_Books

أما الجوائز التي نالها:

- دكتوراه فخرية من جامعة نيويورك ـ 2016.
- وسام الخدمة الاجتماعية ـ الأكاديمية الوطنية للعلوم ـ 2015.
- الترشح لجائزة الايمي عن وثائقي أنتجته (ناشيونال جوغرافيك)؛ «رحلة التلسكوب هابل» ـ 2015.
- دكتوراه فخرية من جامعة أمهيرست ـ ولاية ماساتشيوست2012.
- دكتوراه فخرية من كلية غاتسبيري للعلوم ـ ولاية بنسلفانيا 2011.
- تسميته جامعة هارفارد له من بين أكثر 100 شخصية مؤثرة تخرجت من الجامعة.
- وسام وكالة (ناسا) للخدمة المتميزة في مجال الفلك والفضاء ـ 2004. ميدالية التميز من جامعة كولومبيا ـ نيويورك ـ 2001.
- عضو أكاديمية العلوم الوطنية ـ نيويورك. عضو جمعية الفيزياء الأميركية.
- عضو مجمع علماء الفضاء والباحثين في الفيزياء الفلكية الأميركية.

وصدر له عدد من الكتب، من بينها:

- إضافات مساندة للحرب؛ الحلف السرّي بين علماء الفيزياء الفلكية والجيش. تايسون وأفيس لانغ ـ 2017.
- الفيزياء الفلكية للذين هم في عجلة من أمرهم ـ 2017.
- أهلاً الى الكون؛ رحلة مع الفيزياء الفلكية ـ 2016.
- كلام النجوم ـ 2016.
- وقائع الفضاء؛ مواجهة حدود نهاية المطاف ـ 2012.
- ملفات بلوتو؛ صعود وهبوط الكوكب المفضل لدى الأميركيين ـ 2009.

Tele: @Arab_Books

الموت في الثقوب السوداء ـ 2004.

أفق الكون؛ علم الفلك عند الحافة المنقطعة ـ 2002.

الكون على سطح الأرض ـ 2000.

وكتب أخرى أعيد نشرها تحت عناوين معدّلة.

Tele: @Arab_Books

Tele: @Arab_Books

(2)

ما هو العِلم؟، وكيف ولماذا يعمل؟

مقال لـ ديغراس تايسون نشرته مجلة:

(The committee for Skeptical Inquirer)

سبتمبر 2016. 40:5 Vol

«لو صادفك شيء لم تتمكن من فهمه، وكان هناك مجموعة من العلماء أيضاً غير قادرين على تفسيره، فهل هذا يعني أن الله قد فعله؟، إذا كُنت بهذه الطريقة تحاول دفع دلائلك عن وجود الله، فاسمح لي أن أخبرك الخبر التالي: إن دفتر ملاحظاتك الذي يجمع هذه الدلائل سيصبح أصغر فأصغر يوماً بعد آخر، لأن العلماء يومياً يتوصّلون الى تفسير جديد لشيء غير مفهوم سابقاً».

Neil deGrasse Tyson

إذا كنت ستنتقي الحقائق العِلمية، كي تخدم بها أهدافاً ثقافية، أو سياسية، أو دينية، أو إقتصادية، فتأكد بأنك إنما تسيء للديمقراطية المُستنيرة. إن العِلم يميز نفسه عن باقي الأغراض والمساعي الإنسانية

Tele: @Arab_Books

عبر برهنة قدرته على سبر أغوار الطبيعة، وفهم أدائها، بمستوى يمنحنا القدرة على التنبؤ بمخرجات أحداثها الطبيعية وتفسيرها، هذا إن لم يأخذ ويرتقي بقدرتنا الى «التحكم» بهذه المخرجات والنواتج.

العِلم، يعمل على تحسين صحّتنا، وزيادة ثروتنا، وترسيخ أمننا. وهذا متاح اليوم لعدد أكبر من الناس على وجه الكرة الأرضية، بطريقة لم يسبق حدوثها على طول تاريخ الإنسانية.

إن الطرائق العِلمية التي تدعم إنجاز هذه الأهداف، يمكن تلخيصها بجملة واحدة والتي تلتزم الموضوعية تماماً: «يجب عليك أن تبذل كل جهودك كي تتفادى أن تخدع نفسك وتقنعها بأن شيئاً ما هو حقيقي الوجود بينما هو ليس كذلك، أو إن شيئاً ما هو غير حقيقي بينما هو له وجود حقيقي».

هذه المقاربة للمعرفة لم تتبلور بشكلها الدقيق الى غاية القرن السابع عشر، وفي وقت مقارب لاختراع الأشكال الأولى من المراقيب المقرّبة (المايكروسكوب، والتيليسكوب).

وهذا تقريباً ما اتفقت عليه نصوص غاليليو (Galileo)، وفرانسيس بايكون (Francis Bacon)؛ «نفّذ تجاربك كي تختبر فرضيّاتك الأولية، ثم قارن مناطق الثقة التي وجدتها في اكتشافك وملاحظاتك بالقوّة النسبية للأدلة التي لديك».

منذ ذلك الحين، تعلّمنا كبشر ألّا نقبل بحقيقة أي اكتشاف جديد، أو نظرية علمية جديدة، مالم تجر الأبحاث لإثباتها، على أن تنتهي معظم هذه الأبحاث الى نتائج متوافقة حول نفس الفرضيات التي انطلقت منها.

هذا الأسلوب من التثبّت العلمي يحمل تتابعاً مهماً ومتميزاً في مصداقيته. طبعاً لا يوجد قانون يمنعنا من نشر النتائج الخاطئة أو المنحازة، لكن كلفة ونتيجة نشر هذه النتائج ستكون مرتفعة. وإذا حدث وأن نتائج تجربتك قد تم اختبارها من قبل زملائك، ولم تكن النتيجة متطابقة معك، فإن أبحاثك في المستقبل ستكون عُرضة للتشكيك، هذا ما أقصده بالكُلفة المرتفعة. ولو حدث أنك تستّرت مثلاً خلال البحث العلمي عن قراءات وبيانات مغلوطة، وكنتَ تعرفُ بأنّها منتحلة ومزيفة، فإن اكتشافها من قبل الآخرين سينهي عملياً حياتك العِلمية. الأمر بهذه البساطة.

هذا النظام الذاتي الضبط ضمن البحث العلمي قد يكون فريداً من نوعه بين التخصصات المهنية الأخرى، وهو لا يتطلب مشاركة من الجمهور، أو مراقبة من الصحافة، أو تدخلاً من السياسيين لجعله عاملاً وفاعلاً. وبالتأكيد ستكون عملية مراقبة هذه الماكنة العِلمية العاملة على إنتاج المزيد من الحقائق أمراً غاية في الروعة. فقط راقب تدفق الأبحاث على النشر في المجلات العِلمية المحكّمة، وستكتشف أنها ساحة حقيقية للمزيد من الاكتشافات، وإنها لا تخلو في بعض الأحيان من فرصة أن تتحول الى ساحة لصراع التناقضات.

إن العلم عادة ما يكتشف الحقائق الموضوعية، وهي حقائق لم يسبق أن أقرّتها سلطة معينة عبر القبول بعمل بحثي مُفرد ومتفرّد. الصحافة على سبيل المثال، يمكن أن تضلل الجمهور خلال محاولتها لاكتشاف قصّةٍ خبريةٍ ما، تتعلق باكتشاف علمي. ربما عبر اعتماد عنوان خبري مفبرك، أو مبالغ به. أو ربما تتعامل مع بحث علمي تم نشره للتو على

Tele: @Arab_Books

أنه «حقيقة» علمية ثابتة. لكن العلماء في المحصّلة لا يتعاملون مع هذه الحقائق الجديدة، مهمها كانت قوّة احتجاجها بمثل تعامل الصحافة، قد يستغرق الوقت سنوات طوال قبل أن نجد أن جمعاً معتبراً من العلماء يتعاملون مع اكتشاف علمي على أنه حقيقة علمية. يمكن ببساطة أن تتوالى البحوث من كل مكان، لكن هذا لا يثبت أي ظاهرة على الاطلاق ما لم يجرِ تجريبها فعلياً وعلى نطاق واسع، عندها فقط يمكن أن تتحول الى حقيقة.

وحالما يحدث أن يتم إثبات الحقيقة الموضوعية للموضوع العلمي عبر هذه الطرق، بعدها لن تتعرض الى أن يشكك بها ليعاد التعامل معها مرّة أخرى على أنها خارج حقل الحقيقة.

وعلى سبيل المثال، لم يحدث أن استمع مجتمع العلماء بجدّية الى الأطروحات التي تنفي كروية الأرض، بعد أن جرى إثباتها بمختلف الوسائل والنظريات، كل العلوم تعاضدت لتنتج لنا هذه الحقيقة.

لم يحدث أن جرى التشكيك بأن الشمس هي جسم ساخن للغاية، أو أن البشر والشمبانزي يتشاطرون 98 % من مكونات الـ (DNA)، أو أن الهواء يحمل نسبة 78 % من النايتروجين. لقد بدأ عصر «الفيزياء الحديثة» مع بزوغ الثورة الكمّية (الكوانتم) في بدايات القرن العشرين، وكذلك مع الثورة التي أثارتها النظرية النسبية في وقت موازٍ تقريباً. لكن هذه الحركات العِلمية الجريئة لم تنبذ قوانين نيوتن التي سبقتها في الحركة والجاذبية.

وبدلاً من ذلك، أغدقت في وصفٍ أكثر عمقاً وأكثر واقعيةً للطبيعة،

ويمكن أن ينظر إليه ويجري التثبت منه عبر عدد أكبر من الطرق والأدوات. لقد تعاطت الفيزياء الحديثة مع الفيزياء الكلاسيكية على أنها حالة ظرفية من الحقيقة (جزء أصغر من مشهد أكبر). ولهذا، فالوقت الوحيد الذي يمكن للعلم أن يمتنع عن تأكيد الحقائق، هو خلال الفترات ما قبل الإجماع العلمي على ثبوت الحقيقة العِلمية.

وقد مضى الوقت الذي كان فيه العلماء يختصمون الى معايير مختلفة، مع انقضاء القرن السابع عشر حين كانت حواس الانسان هي الوسيلة المتوافرة لمعايرة الأدلة واختبارها لا غير.

وقد تتواجد الحقائق العِلمية الموضوعية خارج نطاق التصوّرات المجردة، مثل؛ قيمة الثابت الرياضي (π)، أو قيمة معادلة آينشتاين للقوّة الحركية ($E = mc^2$)، أو معدّل دوران الأرض، أو أن غازي ثاني أوكسيد الكاربون والميثان يشكلان غازات مسببة لظاهرة الدفيئة (الاحتباس الحراري). هذه التعبيرات العِلمية، يمكن تأكيدها من قبل طيف واسع من الناس، وبأي وسيلة متاحة وفي أي وقت. وهي صحيحة وحقيقية سواء اعتقدتم بصحّتها أم لا.

وتقابلها في نفس الوقت ما يمكن أن أسميه بالحقائق الشخصية، التي قد تعتز بامتلاكها لكن لا وسيلة متاحة للجميع كي يثبتوها للجميع. هذه الحقائق، لا سبيل الى إثباتها سوى عبر إثارة الجدل حولها. ولا سبيل الى إقناع الناس بها سوى بالقوّة، أو بالإيمان الشخصي. أسئلة من قبيل؛ هل إن يسوعَ المسيح سيخلّصنا؟، هل إن محمدا هو آخر رسل الله الى الأرض؟، هل يجب أن تدعم الحكومة الفقراء وتعيلهم؟.

Tele: @Arab_Books

إن الإختلافات في الآراء تعكس الفوارق الثقافية للأمم، وهي أمر يجب أن يراعى في أي مجتمع. لا يتوجب على الفرد مثلاً أن يُحب زواج المثليين، وهو ليس مجبراً بالتأكيد على حمل مثل هذه المشاعر، ولن يجبرك أحد على أن تتزوج من مثليي الجنس. لكن لو سعيت من أجل وضع قانون يمنع مواطنيك من إتيان مثل هذا الزواج، فهذا يعني أنك تفرض «حقيقتك» الشخصية على حقائق الآخرين. هنا تتحول المحاولات السياسية الى مرحلة من فرض القناعات والتصورات التي تتعلق بالحقائق «الشخصية» على الآخرين، ودفعهم الى تبنيها. وهي بذلك ستصبح في حقيقتها نوعاً واضحاً من الدكتاتورية.

الأمر مع العِلم يختلف في ترتيبه، لأن التطابق في الآراء يعني أنك تقطع شوطاً آخر باتجاه النجاح. النجاح يُعرّف هنا على أنه تثبيت لحقيقة علمية جديدة. أمّا الإتهامات المستمرة لمعشر العلماء بأنهم يحاولون دائماً أن يتطابقوا في آرائهم، فهي اتهامات مضحكة، لأن جوهر عملهم العلمي والبحثي هو أن تتطابق الطرق المختلفة في استنتاج نتيجة واحدة، وهذا ما يسمى (إختبار النتائج)، وهو أمر يختلف كلياً عن محاولة التطابق في الآراء حول قضية من قضايا الحقائق «الشخصية».

بالنسبة للعلماء، فإن أهم عمل قد يؤدّيه عالم خلال حياته العِلمية، هي أن يفترض مسألة تتخالف مع الأفكار السائدة عن قضية علمية ما، ثم يتعرّض لاعتراضات علمية. ثم تثبت الأبحاث اللاحقة صحّة ما ذهب إليه في افتراضه أو ملاحظاته الأولى، هذا هو الاختلاف الصحّي، والذي يثمر على طريق البحث العلمي بينما تستمر الأبحاث الأخرى في البحث عن حقائق جديدة.

Tele: @Arab_Books

في عام 1863، أمضى إبراهام لينكولن قراراً بتأسيس (الأكاديمية الوطنية للعلوم)، بناء على مقترح من الكونغرس. لينكولن كان أول رئيس جمهوري، وكانت تلك السنة قد شهدت الكثير من منجزاته وكتاباته.

وتكفّلت هذه المؤسسة المهيبة في ما بعد بإصدار التوصيات المستقلة عن التأثير السياسي، الموضوعية من جانبها العلمي، للأمة في ما يتعلّق بالجوانب العِلمية والتكنولوجية. اليوم، هناك وكالات حكومية أخرى تخدم أغراضاً مشابهة، بما في ذلك مؤسسة (ناسا NASA)، التي تجتهد في وضع معايير علمية تتبعها كل المعايير القياسية الأخرى. وهناك وزارة الطاقة (DOE)، التي تضع المعايير العِلمية لأي نوع من الطاقة القابلة للاستخدام. وهناك (الإدارة الوطنية للمُحيطات والغلاف الجويNOAA) التي تتكفل بكل جهدها لترصين البحوث والمعلومات المتعلّقة بالجو على سطح الأرض. وهناك مراكز ومؤسسات كثيرة غير هذه .

هذه المراكز البحثية والعِلمية، فضلاً عن كونها نافذة لنشر البحوث الموثوقة وتقييمها، فإن بإمكانها أن تقدم الدعم للسياسة وأصحاب القرار على طريق الحكم العِلمي الرشيد. لكن هذا لن يحدث ما لم يتجه المسؤولون الى تقدير أهمية العلم، وقبلها يتجه الناس الذين يدلون بأصواتهم لهؤلاء السياسيين الى فهم كيفية عمل الحقائق العِلمية، ولماذا تعمل.

Tele: @Arab_Books

Tele: @Arab_Books

(3)

في الطريق إلى حواسّنا

قراءات من كتاب «الموت في الثقوب السوداء» لـ نيل ديغراس تايسون.

«إذا كنت ترغب بالتأكد من الحقيقة، تأكد أولاً إنها ليست مجرّد رأي، وإنك تحت ضغط اليأس تتمناه أن يكون هو الحقيقة».

Neil deGrasse Tyson

من بين حواسّنا الخمسة، ترتقي حاسّة البصر أن تكون ذات خصوصية عالية. وتسمح أعيننا لنا بأن نسجل المعلومات، ليس عبر أرجاء الغرفة التي نجلس بها فقط، إنما في الكون الفسيح الذي نتواجد فيه أيضاً.

ومن دون القدرة على الرؤية، ما كان علم الفلك ليظهر، وما كانت عقولنا لتتمكن من تقدير المسافات والقياسات في هذا العالم، ولأصبحت قدرتنا على تخمين الأبعاد وقياسها قدرة ضعيفة تماماً.

لو فكّرت في الخفافيش على سبيل المثال (الخفافيش كائنات لا ترى)، مهما تكن الأسرار التي ينقلها جيل من الخفافيش الى الجيل اللاحق، لن تكون هذه الأسرار معتمدة على شكل السماء في الليل، لأنّها ببساطة لا تراها.

Tele: @Arab_Books

ولو تفكّرنا قليلاً في مجموعة من الأدوات التجريبية، فإن أذهاننا ستبدأ بإظهار مستوى مدهشٍ من التمييز بين دقّة عمل هذه الأدوات، وستبدأ بالمفاضلة بينها. وبإمكان آذاننا أن تسمع هدير انطلاق مكوك الفضاء وهو ينطلق على مبعدة عدّة كيلومترات من مكان تواجدنا، وفي ذات الوقت سنستمع لطنين بعوضة تدور على مبعدة قدم واحدة من وجوهنا. أمّا حاسة اللمس فيمكن أن نستخدمها لتوجيه سقوط كرة من بين أصابعنا الى أرجلنا، وفي ذات الوقت تخبرنا بأن هناك حشرة وزنها 1 ميليغرام تزحف على ذراعنا. وبعض الناس يحلو لهم مثلاً مضغ أوراق الفلفل الحار، بينما نعلم أن قدرة اللسان على تحسس المذاق ترتقي الى استشعار بضعة أجزاء في المليون فقط من الطعم المُضاف. وبإمكان أعيننا أن ترى سطوع الشاطئ الذي تعكس فيه حبّات الرمل أشعة الشمس الساطعة، وكذلك يمكن أن تلحظ عود ثقاب مشتعل في أقصى ركنٍ من أركان قاعة مظلمة.

لكن قبل أن نذهب بعيداً في امتداح حالنا ودهشتنا بفاعلية حواسنا، علينا أن نفهم بأن ما نكسبه من معلومات بسبب سعة الحواس، فإننا نخسره بسبب أحكامنا على هذه المعلومات. لأننا نتعامل ونتعاطى مع العالم بحواسنا بطريقة لوغارتمية وليس بطريقة خطّية[1]. على سبيل المثال، لو أنك ضاعفت ارتفاع صوت ما بعشر مرّات فإن أذنك ستميّز

(1) لتذكير القارئ بالفرق بين العلاقة الخطّية والعلاقة اللوغارتمية؛ إن اللوغاريتمات هي الدالّة المعتمدة على المتغير المستقل الذي يكون مكانه في القوّة المرفوعة لأسّ الأرقام. بينما تكتفي الدالة الخطية بإعمال العمليات الرياضية التقليدية (الجمع والطرح وما شابه) ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

هذا الإرتفاع بأنه تغيير طفيف، لكن لو ضاعفته مرّتين، فإن أذنك بالكاد ستتحسس التغيير في مستواه.

نفس الأمر ينطبق على قدرتنا لتحسس الضوء. فلو حدث أنك راقبت كسوفاً كلّياً للشمس، فإن القمر قد يغطي 90 % من قرص الشمس، وبالكاد ستسمع من يقول لك أن الأرض أصبحت مُظلمة.

هنا أريد أن ألفت الإنتباه، الى أن مقياس سطوع النجوم، ومقياس الاهتزازات الأرضية، ومقياس شدّة الاصوات، كلّها مقاييس (لوغارتمية)، هذا لأن حواسّنا تتعامل مع الطبيعة بطريقة لوغارتمية وليست خطّية.

وماذا لو كان هناك شيء يقع خارج نطاق وصول حواسّنا؟، هل هناك وسيلة ستمكننا من معرفة أشياء تقع خارج مدى عمل حواسّنا التي ولدنا في الطبيعة بها؟.

لنتصور أن الإنسان هو آلة، فبينما تنجز هذه الآلة واجباتها جيداً حين يتعلّق الأمر بفهم البيئة المباشرة حولنا؛ كأن نحس بالليل أو بالنهار، أو أن هناك خطراً بسبب مخلوق ما يحاول التهامنا. لكن هذه الآلة تغدو عديمة الفاعلية في محاولة فهم باقي مظاهر الطبيعة، وعاجزة عن معرفة أسس عملها، ما لم تستعِن بآلةٍ علمية أخرى.

معظم مظاهر الطبيعة، وملموساتها وظواهرها ومؤشراتها، لا يمكن لحواسنا المجرّدة أن تقيسها بصورة مباشرة. ومن الضروري والحاسم أن تتوفر لها آلة جرى تصميمها وفقاً لمبادئ علمية واضحة.

ويمكنني القول هنا عن كل حالة قياس علمي، وفي كل تجربة علمية، فإن الأجهزة العِلمية تصمم أساساً لتوسعة مدى ودقّة القياس في عمل إحدى الحواس التي ولدنا ونحن نمتلكها.

Tele: @Arab_Books

ربما ادعى بعض الناس أن لديهم حاسة «سادسة»، تمكنهم في العادة من قراءة الكف، أو الطالع، أو معرفة الأفكار لدى الآخرين. ورغم أنهم يعملون بالفعل على توسعة الخيال لدى الآخرين، وبصورة خاصّة لدى دور نشر الكتب، ولدى المنتجين التلفزيونيين، فإنهم عملياً لا يساهمون في أيّ تجربة علمية حقيقية. ورغم ذلك، بقي سؤال الباراسيكولوجيا قائماً عن حقيقة حيازة بعض الأشخاص لقدراتٍ خارقة لحواس معظم الناس.

بالنسبة لي أنا أحمل السؤال التالي عنهم دائماً: لماذا يضطر قرّاء الطّالع والمُنجمون الى العمل لساعات طويلة قرب هواتف البرامج التلفزيونية ليقرؤوا الطالع والحظ للناس الذين يتصلون بهم، بينما يمكنهم بسهولة أن يعرفوا المعلومات التي تمكنهم من حصد ثروة مهمة في بورصة وول ستريت خلال وقت قصير جداً؟. هل سبق لأحدكم أن قرأ العنوان التالي على صدر صحيفة؟، «شخص بقدرات باراسايكولوجية خارقة يفوز ببطاقة اليانصيب!!».

وفي المقابل، فإن الخبرة العِلمية اليوم تمارس وتكافئ عدداً من الحواس بمستوى يفوق قدرة حواسنا المجرّدة بكثير، لكن دون أن يدعي العلماء بأنهم يمارسون قوّة خارقة للطبيعة.

وبدلاً من ذلك فإنهم يتبنّون علانية استخدامهم لبضعة أدواتٍ واضحة، ويشيرون إليها على أنها هي التي مكّنتهم من جعل حواسهم تتماس مع أشياء ما كان لها أن تتحسسها لولا العلم أبداً.

وفي النهاية، فإن كل هذه الأدوات تعمل على تحويل أو ترجمة

تفاعلها مع المحيط والبيئة الى وسائل تكون حواسنا قادرة على فهمها أو التعاطي معها، مثلاً على شكل مخططات، أو صور مقرّبة، أو مقياس يمكن قراءته بالعين وهكذا.

في مسلسل الخيال العلمي الشهير «ستار تريك»، يظهر لنا طاقم المركبة الفضائية حين ينزل الى سطح كوكب مجهول كلياً بالنسبة لهم، وهو مسلح بجهاز يكشف لهم في ما إذا كان أي شكل أو أي شي يرونه حيّاً أم لا. الجهاز كان يصدر لهم صوتاً يستطيع أفراد الطاقم فهمه وفهم إشارته.

لنفترض أننا صادفنا سائلاً متوهجاً في مكان ما، فهل بالإمكان (بالاعتماد على حواسنا فقط) أن نعرف درجة حرارة هذا السائل؟، أو أن نعرف التركيب الفيزيائي أو النووي له؟، أو أن نخمن نوع الأشعة التي تصدر عنه؟، أشعة غاما، أو أشعة أكس، أو أي شيء ينبعث عنه؟.

ولو كان هذا السائل المتكتل قد اتخذ شكل كرةٍ بعيدة جداً عنّا تقبع على مسافة شاسعة في الفضاء، فإن حواسنا لن تخبرنا بأي شيء عن مقدار تلك المسافة، أو عن التكوين الكيميائي لهذه المادة، أو أي معلومة مفيدة عمّا نراه على أنه مجرّد نجم مضيء بين النجوم.

وبالتأكيد، لن نكون قادرين على إجراء التحليل الطيفي للضوء المنبعث عن هذا السائل المتوهج (النجم)، أو حتى بقادرين على معرفة ما إذا كان الضوء القادم منه قد تعرّض للاستقطاب في طريقه إلينا أم لا.

ومن دون معدّات مناسبة تساعدنا على التحليل، ومن دون حثّ مناسب يدفع الطاقم الى أن يعي ما يراه، فكل ما سينقله الملّاح الى قائد الرحلة سيكون كالتالي: «كابتن، إننا نواجه كتلة سائلٍ متوهجة!».

Tele: @Arab_Books

طبعاً مع الإعتذار هنا للنص الذي كتبه إدوين هابل[1] بشكل مثير للمشاعر ومليء بالروح الشعرية حيث يقول: «الذي نفعله هو إننا معتمدون على حواسنا الخمس، وعلى التيليسكوبات، وآلات الرصد الإهتزازي الزلزالي، ومعايير قياس الإنجذاب المغناطيسي، وبعض المعجّلات الجزيئية المناسبة، وبعض المستشعرات للتغيير في الطيف الأليكترومغناطيسي، انطلقنا مسلّحين بكل هذا كي نستكشف الكون، وقد أسمينا هذه المغامرة بـ (العِلم)».

لنفكر كم سيبدو الكون غزيراً وثرياً وواسعاً لنا، وكم كانت معرفتنا عن الكون ستكون أبكر بكثير مما هي عليه اليوم لا أننا ولدنا بأعين عالية القدرة، وقابلة للضبط وفقاً لما نريد أن نراه.

كنّا سنرى الموجات الراديوية، وستبدو لنا السماء في النهار كما هي في الليل. وكنّا سنشاهد السماء منقطة وغزيرة بمراكز الانبعاث للموجات الراديوية مثلما هو الحال مع مركز مجرّة درب التبّانة. وربما سنشاهد بعض هذه الموجات وهي تنحني في مسارها لتتفادى بعض الأقواس النجمية التي تشكل آفاقاً مرئيّة للمجرّات.

---

(1)ـ إدوين باول هابل (1898 – 1953)، (Edwin Powell Hubble) عالم فلكي أميركي، كان أول من اثبت أن الكون يذهب بأبعد من مجرّة درب التبّانة. ووضع ما سمّي فيما بعد بـ(قانون هابل)؛ وهو الذي يضع علاقة رياضية بين الإنزياح في الاشعة تحت الحمراء المنبعثة من النجوم خارج المجرّة، وانها تتناسب طردياً مع بعد تلك المجرّات عنّا، وهو ما سمح للعلماء من بعده بوضع قيمة لما سمّي بـ(ثابت هابل). وفي عام 1990، أطلق أحدث مرصد فضائي الى مدار حول الأرض، وسمّي على اسمه ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

لو كنا قد ولدنا ولدينا مستشعرات مغناطيسية في أجسامنا، لما كانت هناك الحاجة الى البوصلة. ولماذا سنحتاج لها، فبمجرّد أن نضبط مستشعراتنا وستظهر لنا الفيوض المغناطيسية واضحة. ولو كنّا نمتلك مقياساً طيفياً ضمن شبكية العين، ما كنّا لنتعجب حين ننظر الى مكونات الهواء الذي نتنفسه. ولأمكننا بسهولة ان نميّز الهواء الأكثر غنى بالأوكسجين عن ذلك المتخم بثاني أوكسيد الكاربون، لأن كل شيء سيكون قابلاً للتمييز من قبلنا.

ولكنّا قد علمنا منذ آلاف الأعوام بأن النجوم التي نراها في مجرّتنا إنما تتكون من مواد وغازات كيمياوية تشابه ما نعرفه هنا على سطح الأرض من مواد كيمياوية مختلفة.

لو كانت أعيننا تمتلك قدرة وكفاءة عالية جداً بمثل كفاءة المايكروسكوب مثلاً، ما كان أحد ليجرؤ على وصف الأمراض والعلل على أنها ابتلاء أو غضب إلهي، أو امتحانٌ من جهة ما. وكنّا سنرى ببساطة البكتيريا التي تسببت بذلك وهي تتكاثر على طعام أكلناه، أو وهي تتسرّب إلينا من خلال جُرح مفتوح في الجسد. كنّا سنكتشفها بالمعاينة الظاهرة فقط، بالرؤية المجرّدة بالعَين. وبالتأكيد كان الجدل حول قضية العدوى ووجودها، وأي الأمراض يمكن أن يعدي، كان سيحسم منذ زمن بعيد. ولو كانت لدينا القدرة على تمييز المواد المشعّة أو المنبعثة، كنّا لن نحتاج الى أي معيار إشعاعي، أو إننا ببساطة لن ندفع فلساً واحدًا كي نكشف في منازلنا في ما إذا كان هناك تسرّب غازي من أي نوع.

لكن مع انتقالنا من مرحلة الطفولة الى مرحلة البلوغ، تجري عملية دقيقة لتشذيب وصقل حواسّنا، وبالتالي تمكننا من إطلاق الأحكام على

أسباب ما نراه من ظواهر طبيعية. لكن المشكلة في هذا، هي إننا خلال المائة عام الأخيرة، من الصعب جداً علينا أن نشير الى اكتشاف علمي محدد جرى اكتشافه بواسطة الاعتماد على الحواس الانسانية الخمس فقط.

وهذا هو السبب الذي يجعل نظريات علمية مثل (نظرية أوتار الأبعاد العشرة)، أو (فيزياء الدقائق) أمراً لا يعني أي شيء بالنسبة للإنسان العادي بسيط التعليم.

ويمكن أن نضيف الى هذه القائمة قضايا علمية مؤكّدة مثل (الثقوب السوداء)، أو (الثقوب الدافئة)، أو (الإنفجار العظيم). كل هذه الأمور لا تعني شيئاً منطقياً للإنسان العادي بسيط التعليم. بل إنها ستبدو له على شكل سخافاتٍ لغوية لا معنى مقابل لها في مدلولاته.

لكنها على أرض الواقع العلمي قد تحوّلت بالفعل الى (قراءات ـ Data)، قابلة للقياس بواسطة أجهزة متطوّرة، وهذه الأجهزة المتطوّرة تعطي قراءات يمكن لحواسنا أن تفهمها، وبالتالي تفسّرها وفقاً للمعارف العِلمية المتراكمة.

في الحقيقة فإن هذه الأفكار لا تعني للعلماء أيضاً الكثير، كان ذلك هو الحال لوقت طويل قبل أن يجري استكشاف الكون عبر التكنولوجيا بشكل تفصيلي مؤخراً.

إن الذي نتج عن هذه الإكتشافات، في الحقيقة هو زيادة وتنامي في «الفهم العام» للكون، بدلاً من وصفها بأنها اكتشافات منفردة ومجرّدة. هذا الفهم العام الجديد، مكّن العلماء من طرح أفكارهم وتصوّراتهم

بصورة خلّاقة، وباستخدام مفاهيم ربما تكون غير مألوفة تتعلق بعالم ما دون الذرّة، أو بعالم الأبعاد المتعددة.

وكتب العالم الألماني ماكس بلانك (Max Planck)، تعليقاً مشابهاً حول ظهور عِلم (ميكانيك الكوانتم ـ الكَم)، إذ يقول: «إن الفيزياء الحديثة تبهرنا بطريقة تثبت حقيقة الرأي الوارد في العقائد القديمة والذي يقول إن هناك حقائق خارجة عن نطاق حواسّنا التي لا تطالها، ولا تستشعرها. وهناك مشاكل وصراعات، تشكّل فيها هذه الحقائق دوراً أكبر بالنسبة لنا، وستكون أغنى من أي كنز معرفي قد يصادفنا في عالم التجربة».

إن حواسنا الخمس قد تتداخل حتى في محاولة الإجابة عن أسئلة ميتافيزيقية غبيّة مثل: «إذا سقطت شجرة وسط غابة، ولم يكن هناك أحد ليسمع دويّ سقوطها، فهل لها صوت في الواقع؟». وأفضل جواب لديّ هنا هو: «كيف عرفت أنها سقطت؟». لكن هذا الجواب يثير حنق البعض. لهذا فأنا أقدم نظيراً لا يعني شيئاً أيضاً؛ «إذا كنت لا تستطيع شم رائحة غاز أحادي أوكسيد الكاربون، كيف يمكنك التأكيد على وجوده؟». سيكون الجواب:«سأعرف فقط حين أسقط ميّتاً».

وفي عالمنا الحديث، إن كانت معاييرك وقياساتك قد أتت من الاستخدام المباشر لحواسك، فأنت تعيش إذن في عالم مشكوك فيه وغير قائم على أساس وطيد.

إن اكتشاف طرق جديدة كي نعرف من خلالها، وتدخل المعارف إلينا، جعل بالامكان فتح نوافذ جديدة في الكون، وتنعكس ايجاباً على

قائمة حواسنا (من غير الحواس البايلوجية المعروفة). على اعتبار أن طرق المعرفة التي تقوّي حواسنا أصبحت متلازمة لنا مثل حواسنا التي ولدنا بها.

الأمر يمكن صوغه بالقول بأننا نتغير ونتطور تكنولوجياً الى أن نكون كائنات شديدة التحسس لمحيطها، ودائماً يتعلق الأمر بأداء حواسنا.

ولغاية ما كتب اسحاق نيوتن قانونه عن الجاذبية، كان هناك القليل من الأسباب التي تدعونا الى اعتبار القوانين الفيزيائية قوانين عاملة في كل مكان من هذا الكون، يعني أن تعمل في الفضاء مثلما تطبّق على الأرض.

كان المُفترض والمفروغ منه أن الأرض لها قوانينها (الأرضية)، بينما للكون قوانينه (الكونية). وصحيح أنه لغاية تلك الأيام، كان عدد كبير من الدارسين والباحثين يعتبرون أن للسماء قوانينها الحركية التي تستعصي على فهم عقولنا البشرية الضعيفة.

وحين وضع نيوتن قوانينه التي تقول إن كل حركة في الكون وجب أن تكون مُسببة، ويمكن التنبؤ بمسارها علمياً. تعرّض حينها لانتقادات من اللاهوتيين بأنه لم يترك شيئا للخالق كي يصنعه ويقدّره. نيوتن كان قد اكتشف أن قوّة الجاذبية هي التي تسقط التفاحة الناضجة من فرعها الى الأرض، وهي التي تحدد المسار المنحني للمقذوفات، وهي التي تحفظ القمر في مساره حول الأرض. وقوّة الجاذبية هي التي تجعل الأجرام، والكواكب والكويكبات تدور في مسارات محددة حول الشمس، وهي التي تجعل مئات المليارات من النجوم في مجرّتنا تبقى دائرة في أفلاكها.

لم يكن قانون نيوتن هو من قاد العلماء الى اكتشافات جديدة فقط، إنما كانت «كونية» هذه القوانين قد فعلت فعلها مع الإكتشافات الجديدة كما لم يحدث مع أي قانون فيزيائي آخر. ولنتصور الدهشة التي اعترت علماء القرن التاسع عشر حينما لاحظوا أن الموشورات الزجاجية التي تفصل الضوء الى أطيافه الأولية كانت قد طبّقت على ضوء الشمس في بادئ الأمر.

الأطياف هنا ليست مجرّد شيء جميل للمراقبة، إنما تحتوي على حشد من المعلومات كان بعيداً عن متناول اليد تماماً، ومنها المعلومات عن الاجسام الباعثة للضوء، درجة حرارتها، وتكوينها الكيميائي.

وكانت العناصر الكيميائية تعلن عن نفسها عبر حزمة فريدة وقابلة للتمييز من الأطياف، أو من خلال الحزم السوداء التي تكشف البناء الكيميائي للأجسام البعيدة جداً. والذي حدث أن الإشارات الطيفية أو (المطيافية) لضوء الشمس كانت مطابقة للنتائج المختبرية والتجريبية. ولم يمضِ وقت طويل قبل أن يكتشف العلماء أن المكونات الكيميائية للشمس هي ذاتها للعناصر الموجودة على الأرض/ النايتروجين، الأوكسجين، الهايدروجين، الكالسيوم،...الخ. والأهم من هذا التطابق في العناصر الكيميائية هو اكتشافهم بأن نفس القوانين الفيزيائية التي تنطبق على الشمس، هي ذاتها التي تنطبق على الأرض التي تبعد 93 مليون ميل عن الشمس.

حسناً، فهمنا أن القوانين الفيزيائية تنطبق داخل المجموعة الشمسية، لكن هل تتعداها الى المجرّة مثلاً؟، هل تتخطى هذه القوانين الزمن؟.

Tele: @Arab_Books

الذي يحدث عملياً، هو أن هذه القوانين يجري اختبارها خطوة بخطوة. النجوم الأقرب بدأت تكشف عن مكوناتها الكيميائية تدريجياً عبر تطبيق هذه القوانين. ويبدو أن النجوم الثنائية المزدوجة[1] المنتظمة في مدارات بعيدة جداً، تعرف الكثير عن قوانين نيوتن ولهذا فهي تتبعها بالمطلق. ونفس الشيء تسلكه المجرّات المزدوجة.

ومثلما يفعل الجيولوجيون في حقل ترسيب التربة لقراءة تاريخها، فإن أبعد ما ينظر إليه الفلكي، هو أقدم ما يراه بالضرورة. وعادة ما نجد أن العناصر الثقيلة تكون أقل افتراقاً عن بعضها، وتكون ناتجة عن الانفجارات الثانوية اللاحقة التي أولدت النجوم.

ومع هذا، تبقى القوانين التي تصف عمليات البناء الذري والجزيئي لهذه النجوم الثقيلة هي نفسها التي حكمت ولادة باقي النجوم.

طبعاً ليست كل الظواهر الكونية لها نظير على الأرض حتى نقول إن القوانين الفيزيائية كانت هي نفسها ولم تتغير. فعلى سبيل المثال نحن لا نتوقع أن نصادف على سطح الأرض سحابة متوهجة من البلازما تبلغ درجة حرارتها ملايين الدرجات المئوية. كما لا نتوقع أن نقفز على «ثقب أسود» بينما نحن نسير في أحد الشوارع. لكن ما يهمنا هنا هو (كونيّة) هذه القوانين الفيزيائية التي تصف هذه الظواهر.

وحين جرى الفحص الطيفي لانبعاث الضوء من منطقة السديم ما بين النجمي، جرى تشخيص عنصر كيميائي لم يكن قد عثر عليه على

---

(1)ـ (النجوم الثنائية)؛ هي منظومات نجمية تتكون في العادة من نجمين اثنين، يدوران ضمن مدار مرجّح واحد بسبب من تأثير جاذبيتهما في بعضهما ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

سطح الأرض. وحين عاد العلماء الى الجدول الدوري للعناصر، لم يكن هناك عنصر مفقود كي يضعوا العنصر الجديد المكتشف مكانه، أين المشكلة إذن؟.

وأطلق العلماء اسم (نيبيوليوم Nebulium) مؤقتاً على العنصر الجديد ريثما يفهمون المسألة ويجدون لها حلّاً يتوافق مع قاعدتهم المعرفية. واكتشفوا لاحقاً أن ذرات السديم الغازي (Gaseous Nebulae) تعاني تخلخلاً وتتمددا في الفراغ بطريقة تخلخل بناءها الذري وتمطّه. وتحت هذه الظروف، فإن الألكترونات (وهي مازالت ضمن ذرّتها) ستسلك سلوكاً لا يمكن أن تسلك مثله في المختبرات الأرضية.

ومن هذا عرفنا أن النيبيوليوم كان ببساطة هو الأوكسجين نفسه، لكن تحت ظروف خاصة وبسلوك خاص.

هذه الكونيّة للقوانين الفيزيائية تقول لنا إننا لو حدث وهبطنا على كوكب آخر يحمل حضارة ما، فإن تلك الحضارة ستكون قد فعّلت ذات القوانين الفيزيائية التي تقوم عليها الحضارة الإنسانية على الأرض. حتى لو كان الميناء الذي سنهبط فيه تديره أنظمة مختلفة اجتماعياً وسياسياً.

ولو كان هناك بالفعل غرباء ومخلوقات فضائية في هذا الكون، فبإمكاننا أن نراهن أنها لا تتكلم الانكليزية، أو الفرنسية، أو حتى الصينية. ولن نعرف في ما اذا كانت المصافحة معهم تعني إشارة حرب أم إشارة سلام. نحن لن نعرف بالأصل هل إن لديهم أيادي كي نصافحها أم لا. لكن الأكيد في هذا، إننا لو أردنا أن نتواصل معهم، فعلينا أن نتكلم معهم لغة العِلم، لأنه بالضرورة سيكون متشابهاً، ومنطلقاً من ذات المنطلقات والقوانين الفيزيائية الثابتة في هذا الكون، وتعمل في كل مكان.

Tele: @Arab_Books

جرت مثل هذه المحاولات في السبعينيات مع الرحلات الفضائية؛ (بيونير 10، بيونير 11). ثم مع (فويجر 1، وفويجر 2)، وهي الرحلات الوحيدة التي صممت لتخرج عن نطاق جاذبية المجموعة الشمسية.

وتمكنت (بيونير) من تنفيذ بصمة مهمة في مجال المعلومات عن الشكل الخارجي لمجموعتنا الشمسية، وعن التركيبة الكيميائية لذرة الهايدروجين، وعن موقع مجموعتنا الشمسية من مجرّة درب التبّانة.

أمّا رحلة (فويجر) فقد ذهبت بطموحها بأبعد من ذلك، حيث حاولت التنصت على الأصوات المتنوعة التي تصدر عن الأرض. كل ما يصدر عنها؛ ضربات قلوبنا، و«أغاني» الحيتان في المحيطات، وكل الموسيقى المختلفة من (بيتهوفين) الى (تشوك بيري). وبينما هذا هو تبسيط للبعثة، ومحاولة لأنسنة المجهود، فليس واضحاً لدينا أن كائنات الفضاء لديها بالأصل آذان لتسمع بها أم لا.

من جانبي أفضل أن أرسم تصوراً بأن تلك الكائنات بعد أن تستلم الرسالة، ستبعث إلينا بالرّد الذي يقول: «نريد المزيد من موسيقى (تشوك بيري)».

وحين نتكلم عن المستوى الكوني الذي تعمل فيه قوانين نيوتن، علينا أن نلقى نظرة على أهم ما فيها، وهي قوّة الجاذبية، والتي تتغير وفقاً للكتلة. العلماء عادة ما يشيرون الى التعجيل الأرضي الناتج عنها بأنها (G الكبير). وهذه لو طبّقت رياضياً على الكتل النجمية البعيدة أو القريبة، فسنجد علاقة بين شدّة لمعان النجم، وبين كتلته؛ وبالتالي قيمة ثابت (G) بالنسبة له.

ولو افترضنا أن هذا الثابت كان قد تغيّر خلال الدهور الطويلة (بالنسبة لشمسنا مثلاً)، كنّا سنرى انعكاساً شديداً له على سجلّنا الأحفوري والبايولوجي والجيولوجي؛ لكنه لم يتغير على مدى الزمن، إنه ثابت حقيقي لا يتغير.

مثله في ذلك مثل الطرق التي تتخلل الكون.

ومن بين الثوابت الفيزيائية، بالتأكيد تظهر لنا سرعة الضوء لتكون الأكثر شهرة. ولا يهم كيف تكون السرعة التي يمكن أن نحوزها، فلا يمكن أن نتخطى سرعة حزمة من الضوء. لكن لماذا؟.

لم تنجح أي تجربة، أو أي نظرية في تحقيق أو افتراض تحقيق إمكانية الوصول الى سرعة تفوق سرعة الضوء. والقوانين الفيزيائية التي جرى اختبارها جيداً وتم التثبت منها أكدت ذلك مراراً.

لكن هذه العبارات والقوانين، يبدو عليها ظاهرياً أنها «منغلقة الأفق»، أي إنها لا تترك افتراضاً إمكانية تعرضها للتغيير في المستقبل. صحيح أن عدداً من أكثر الإدعاءات العِلمية في الماضي كانت محرجة لأنها نهجت نفس نهج هذه العبارة. وقللت من شأن قدرات المهندسين والمخترعين، وهناك من قال في السابق (على أسس علمية مفترضة) بأننا «لن ننجح في الطيران أبداً»، أو أننا «لن نتمكن أبداً من تحويل الطيران الى وسيلة نقل تجارية»، أو إننا «لن نتمكن أبداً من الطيران بسرعة أسرع من سرعة الصوت»، وهناك من قال بوضوح بأننا «لن نتمكن أبداً من الهبوط على سطح القمر». لقد سمعنا كل هذه الأقوال، والمشترك بينها كلّها، أن لا قانون فيزيائي يقف الى جانبها ويؤكدها، أبداً لا يوجد مثل هكذا قانون.

إن الجملة التي تدعي بأننا «لن نتمكن أبداً من الوصول الى سرعة أسرع من الضوء»، تختلف كمّياً عن كل الأمثلة التي سبقت. إنها تأتي من قانون أساسي، جرى التثبت منه عبر الزمن، ولا شك حوله، وستكون في إشارات المرور في المستقبل بين الكواكب تحمل النص التالي:

«سرعة الضوء، ليست فقط فكرة جيدة، إنها هي القانون».

الجيد في قوانين الفيزياء الأساسية هي أنها لا تحتاج الى وكالات قانونية وخبراء قانونيين يسندونها بخبرتهم وعبر قوانين أخرى. رغم أنني أذكر مرّة اشتريت قميصاً طبعت عليه عبارة: «عليك أن تطيع الجاذبية!».

وهناك العديد من الظواهر الطبيعية تكرر إثبات حزمة من القوانين الفيزيائية في آن واحد. رغم أن احتساب المتغيرات في مثل هكذا حالات يحتاج الى كومبيوترات عملاقة قادرة على أداء التداخل الرياضي بين عدد كبير جداً من المتغيرات، لكنها من الأمور الممكنة.

وحين اخترق المذنب المُسمى (شومايكر ليفي ـ 9) الأغلفة الجوية لكوكب المشتري وانفجر بالفعل على سطحه عام 1994، كانت الحواسيب فائقة السرعة تحسب قوانين تتفرع من علوم الثرموداينامك، وميكانيك الموائع، وعلم الحركة المجرّدة (الكاينماتيك)، بالإضافة الى الجاذبية، كلها مجتمعة لتتنبأ بنواتج هذا الإرتطام.

ويمثل المناخ والجو حقلاً آخر يصعب فيه إرساء معالم المعرفة من أجل التنبؤ بالوقائع القادمة، ومع ذلك فمازالت قوانين الفيزياء تعمل تماماً لإتمام ذلك التنبؤ وهي في حالة تطوّر ملحوظ. وليس غريباً معرفة أن البقعة الحمراء الكبيرة على سطح المشتري (Jupiter Great Red Spot)، والتي أخذت تحتدم أكثر فأكثر خلال السنوات الـ 360 الأخيرة،

إنما تخضع لما تخضع له الأعاصير والرياح من قوانين فيزيائية على سطح الأرض، وهي نفسها التي تنتج الأعاصير على سطح أي كوكب ضمن مجموعتنا الشمسية.

المجموعة الثانية من القوانين المهمة هي قوانين الحفظ. وفيها يبقى مقدار أي كمية قابلة للقياس محفوظاً، مهما يكن حال باقي الحقائق الكونية. والقوانين الثلاثة المهمة في هذا المجال هي؛ قانون حفظ الكتلة، وقانون حفظ العزوم الخطية أو الزاوية، ثم قانون حفظ الشحنة الكهربائية. هذه القوانين جرى تطبيقها وكانت النتائج تثبت صحّتها، سواء على مستوى الذرّة المفردة، أو على نطاق البناء الأعظم للكون.

وبالرغم من كل هذا التفاخر بهذه القوانين، فمازلنا غير قادرين على لمس أو رؤية أو اختبار ما نسبته بحدود 85 % من مصادر الجاذبية في الكون. هذه المادّة المعتمة[1] العجيبة والغريبة، التي لا يمكن رؤيتها ويمكن فقط التنبؤ بوجودها، قد تشكلت من عناصر لها ذرّات شاذة في سلوكها، ومازال أمامنا الأفق لاستكشافها وتعيينها.

وهناك عدد من الفلكيين مازالوا غير مقتنعين بالنظريات التي تفسر وجود هذه المادّة، وتقابل هذه التفسيرات والفرضيات المستخدمة في

---

(1)ـ المادّة المعتمة (Dark Matter)؛ هي مادة جرى افتراض وجودها من أجل تفسير نسبة كبيرة جداً من قوى الجاذبية في الكون. ومصدر إفتراض وجودها هو أن هناك(فرقا) بين كتلة الاجسام الكونية المحسوبة من آثارها الجانبية التي يمكن قياسها، وبين كتلتها التي تنبئ بها قوّة الإضاءة (من المادّة المضيئة) المحسوبة منها. هذا الفرق نُسب الى وجود (كتلة معتمة) و(طاقة معتمة). وهي التي تشكل نسبة 84.8 % من المادّة والطاقة الكونية التي هي في حالة توازن ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

التفسير مع قوانين الفيزياء الكونية، وكانت النتيجة توافقا كبيرا، لكن لو أردنا أن ننتصر لهؤلاء القلة من الفلكيين فيتوجب علينا ببساطة أن (نعدّل) قوانين نيوتن.

ربما في يوم ما سنكتشف أن قوانين نيوتن تحتاج الى إعادة ضبط، حدث ذلك مرّة في التاريخ. ففي عام 1916، نشر ألبيرت آينشتاين أولى أفكاره عن النظرية العامة للنسبية. وفيها جرى إعادة تشكيل قوانين الجاذبية لتناسب الأجسام ذات الكتل الهائلة والكبيرة جداً. وهو حقل لم يكن واضحاً أو معروفاً بالنسبة لنيوتن. لكن ما هو الدرس من هذه الحالة؟.

إن ثقتنا بالقوانين يجب أن تمر عبر اختبار واسع لها، وإذا كان هذا الإختبار سيؤهلها أن تشتمل الكون فإنها ستكون أساساً صالحاً لقوانين كونية بالفعل. وهنا يمكننا أن نقول؛ في ما يتعلق بالسلع العامة المنزلية واليومية، فإن قوانين نيوتن تعمل بكفاءة عالية جداً، أما حين يتعلّق الأمر بالثقوب السوداء، فإننا بحاجة الى النظرية النسبية كي نفهم السلوك الفيزيائي عندها.

ومن هذه النقطة، ستكون القوانين الفيزيائية الكونية أداة تجعل الكون مكاناً رائعاً للاشتغال بشأنه.

وفي الولايات المتحدة، قد نصادف أن بعض المدارس تلجأ الى التصويت من أجل تدريس مادّة معينة، والأمر لا يخلو من اتجاهات ثقافية أو سياسية او دينية ستقبل أو ترفض تدريس هذه المادّة الدراسية. وهناك حول العالم تنوع في المبادئ المعتنقة، تمليه الإختلافات السياسية والثقافية والاجتماعية، والتي لا يحل الكثير منها سلمياً.

لكن البديع في قوانين الفيزياء، أنها تعمل، سواء جرى تدريسها أم لا، وسواء كان المجموع مؤمناً بها أم لا، فهي لا تستأذن أحداً أبداً، وما يليها أو ما بعدها سيكون مجرّد آراء.

هذا لا يعني أن العلماء لا يتجادلون، بالعكس فنحن نتجادل، وغالباً ما نفعل ذلك عبر طرح آرائنا في ترجمة المعلومات المتاحة، وتفسير معانيها ودلالاتها. وخلال هذه الجدليات حين تتذرع بالقوانين يمكن أن تسمع جملاً من مثل: «لا، إن فكرتك عن المحرّك دائم الحركة لا يمكن تطبيقها، لأنها تخرق قوانين ديناميك الحرارة»، أو «لا، لا يمكنك أن تصنع آلة للزمن تعود بك للوراء، لأنك يمكن أن تعود الى الماضي وتقتل جدّتك، وبالتالي لا يمكن أن تظهر أنت الى الوجود، هذا يخرق قانون السببية».

إن المعرفة في قوانين الفيزياء، قد تمنحك في بعض الأحيان القوّة والعزيمة المناسبة لمواجهة أشخاص يبدون لك واثقين جداً.

وقبل سنوات قليلة، كنت أحضر حفلاً في منطقة صحراوية في باسادينا، ولاية كاليفورنيا. وخلال الحفل، طلبت من النادل أن يزودني بشراب الكاكاو الساخن مع الكريما. وحين وصل الطلب، لم تكن هناك كريما على وجه الكأس، وكان عذر النادل إن الكريما قد ترسبت في داخل الكأس. هنا قلت للنادل، إن هناك اختيارين؛ الأول أن هناك من نسي ببساطة إضافة الكريما على وجه الكاكاو، أو أن قوانين الفيزياء لا تعمل في ذلك المطعم، حيث أن الكريما القشدية هي أخف وزناً وأوطأ كثافة من كل أنواع الأشربة التي يشربها الانسان تقريباً. لم يصدّق النادل كلامي، وذهب وجلب قنينة الكريما وأخذ يضع منها فوق كأس الكاكاو على طاولتي.

Tele: @Arab_Books

والذي حدث أنها لم «تغرق» داخل السائل الساخن كما اعتقد. وقلت للنادل: هل تريد إثباتاً أكثر من هذا على كونيّة قوانين الفيزياء؟.

حين لا يصدق النظر/

الكثير ممن في هذا الكون دأب على أن يظهر بأنه يعمل بطريقة معيّنة، ثم يتضح عكس ذلك، الى درجة تجعلني في بعض الأحيان أسأل نفسي: هل هناك تصميم لمؤامرة من أجل إحراج علماء الفلك؟. وهنا تكثر الأمثلة بطريقة سخيفة.

في عصرنا الحديث هذا، بإمكاننا أن نعطي ضمانات بأننا نعيش على كوكب كروي الشكل. لكن الأدلة على أن الأرض مسطّحة كانت بائنة للعيان للمفكرين عبر آلاف السنين. فقط أنظر حولك، دون أي تبعات لوجود الأقمار الصناعية، ستجد أن من الصعب إقناع الذات بأن الأرض كروية، وهي ليست سوى رقعة مستوية. حتى لو نظرت من خلال نافذة الطائرة، فما تراه لن يكون سوى رقعة مستوية. وهذا الأمر لا يختلف عن مبدأ رياضي معتمد في الهندسة التحليلية وهو؛ إن أي قطعة صغيرة من سطح محدّب كبير يمكن معاملتها كمستوٍ حقيقي.

وقديماً، حينما كان الناس لا يسافرون بعيداً عن مساقط رؤوسهم، كانت هذه الفرضيات تدعم منحى الغرور عندهم بأن يعتبروا مساكنهم أو قراهم هي مركز عوالمهم، وهي مركز الأرض. وأن كل النقاط على امتداد الأفق، تشكل نفس المسافة من مكانهم الذي هو مركز الأرض. وتقريباً كانت كل خريطة قد جرى رسمها للعالم، تجعل الحضارة التي أتى منها واضعها في مركز الخريطة.

والآن لو نظرنا من دون استعمال التلسكوب، فلن يكون بإمكاننا أن نحدد بعد النجوم عنّا. الأمر يشبه إناءً مقلوباً ونحن الى الأسفل منه، فلماذا لا نفترض أن كل النجوم تبعد عنّا بمسافة متساوية؟.

لكنها في الحقيقة لا تبعد عنّا بمسافة متساوية، ولا يوجد هناك إناء مقلوب.

وبالنسبة للعين المجرّدة، هناك افتراق في اللمعان للنجوم بعضها عن بعض، وهناك نجم يلمع أشد من نجم آخر بمائة مرّة، وهذا سيفسره البصر على أن النجم شديد اللمعان بالتأكيد (أقرب) بمائة مرّة من النجم الخافت.

لكن هذه ليست الحقيقة. هذه الجدلية تفترض ابتداءً أن النجوم تلمع بصورة متساوية، وأن الأشد لمعاناً وجب أن يكون هو الأقرب. وهذا أمر خاطئ تماماً.

ولنفترض أن هناك نجمين يلمعان بنفس الشدّة (أي أن لهما نفس شدّة الضوء المنبعث عنهما)، لكن الأول يبعد عنّا بمائة ضعف من بعد الثاني عنّا. فالحقيقة هنا إن شدة الضوء الواصل الينا تتناسب مع مربع المسافة الفاصل بيننا وأيّ منهما. هذا يعني أن النجم البعيد منهما سيبدو أقل في لمعانه بـ (100) مرّة مضروبة بـ (100) مرّة، أي أن النجم القريب سيبدو أكثر لمعاناً من النجم البعيد بـ10000 مرّة حسب شدّة الضوء الواصل إلينا.

إن سببية هذه العلاقة العكسية التربيعية، هي سببية هندسية بحتة. فعندما ينتشر ضوء أحد النجوم في الفضاء، فإنه ينبعث بكل الإتجاهات

في آن واحد. وسينبعث على شكل كرة من الضوء تنطلق من مركزها (النجم) بكل الإتجاهات وتكبر شيئاً فشيئاً كلما ابتعدنا عن المركز. والمساحة السطحية للكرة كما تتذكرون هي: ($Area = 4\pi r^2$)، حيث (r: هي نصف قطر الكرة). وهي تعني أيضاً أن ضوء النجم سينتشر، وبالتالي سيتوزع على سطح هذه الكرة الافتراضية بكل الاتجاهات.

حسناً، عرفنا أن النجوم لا تقع كلها على مبعدة واحدة منّا، وإنها لا تتساوى في لمعانها، وأن هذا اللمعان الواصل إلينا لا يعني مطلقاً القرب والبعد منّا. لكنها ثابتة في الفضاء بشكل مؤكد، بدليل أننا نراها كل ليلة.

ولآلاف السنين، ظن البشر بأن النجوم «ثابتة» في مواقعها السماوية. الى درجة بأن مصاديق هذا الثبات جاء ذكرها في الكتاب المقدس: «وجعلها الله في جلد السماء لتنير على الأرض. سفر التكوين/ الاصحاح الأول/ الآية17». ثم جادل بطليموس (في حدود 150 بعد الميلاد) في كتابه (المِجَسطيAlmagest)، بأن لا حركة في السماء، وأن لا تغيير في مواقع النجوم والأفلاك.

كان ذلك المعتقد بانعدام الحركة سائداً، لأن هناك من ظن أن الحركة ستتسبب في تغيير مواقع النجوم عنّا، وبالتالي سيتغير لمعانها، وتتغير المسافة في ما بينها، وأن هذه الحركة قد تتراكم من سنة الى أخرى فتغدو قابلة للرصد، من وجهة نظرهم، ولهذا فقد افترضوا أن لا حركة موجودة بالأصل. وبما أنه لم تظهر لهم عبر السنين أي حركة تغييرية، فبالتالي (لا توجد حركة). الجواب هنا بسيط، إنكم لم تنتظروا بما يكفي للحظ هذه الحركة والتثبت من وجودها.

كان إيدموند هالي (Edmond Halley)[1]، (الذي سمّي المذنب الشهير على اسمه)، أول من اكتشف أن مواقع النجوم في السماء تتغير. وأجرى مقارنة بين الخرائط «الحديثة آنذاك في عام 1718»، مع خرائط النجوم الموصوفة من القرن الثاني الميلادي، ووجد بالفعل أن هناك شيئا من التغيير. كانت خرائط هيبارخوس (Hipparchus) هي التي اعتمدها هالي، ووثق في دقتها، لكن السبب الأوضح الذي جعل هالي ينجح في مسعاه، هو الفترة الفاصلة بينه وبين هيبارخوس، والتي قاربت على سبعة عشر قرناً. وتابع مكان نجم (السِماك الرامح Arcturus)، واكتشف أنه في موقع غير ما سبق أن وصفه هيبارخوس.

كان النجم (Arcturus) بالفعل قد تحرّك، لكن ليس بالقدر الذي يمكن رصده خلال عمر الإنسان، وبدون استخدام التيليسكوب. ولهذا فقد خدمته فترة القرون السبعة عشر كي تراكم حركة محسوسة للنجم ستظهر فيما بعد لـ هالي حين يدرس خرائط هيبارخوس.

ومن بين كل النجوم في السماء، كانت هناك سبعة نجوم تبدي حركة دائمة. ولهذا أطلق عليها تسمية (كواكب)، أو (الجوّالات) كما كان يسميها الإغريق. هذه النجوم السبعة هي:

عطارد (Mercury)، الزهرة (Venus)، المرّيخ (Mars)، المشتري (Jupiter)، زحل (Saturn)، الشمس (Sun)، القمر (Moon).

---

(1) ـ أيدموند هالي (1656 ـ 1742)؛ فلكي انكليزي، وعالم رياضيات، وراصد للأجرام السماوية. استخدم معادلات نيوتن الرياضية ليثبت أن المذنبات ليست سوى اجرام سماوية تخضع لنفس قوانين الجاذبية التي تخضع لها الكواكب، وقديماً كانت المذنبات تعد نذر شؤم أو أحداثا جساما، لكن عمل هالي بين بها لا يقبل الشك أنها اجرام سماوية تتحرك وفقاً لمبادئ الجاذبية المؤثرة ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

ومازالت تسميتنا لأيام الاسبوع تتبع نسقها. هذه الجوّالات كانت تتحرك بالنسبة لمن يرصدها من سطح الأرض بطريقة تبدو معها أن الأرض هي بالفعل مركز حركتها.

وضع هالي طريقة رياضية لحل المعادلات عرفت باسمه. وهي خوارزمية عددية تكرارية لحل المعادلات غير الخطّية. وفيها وضع أساساً يعتمد على الأسس المتوافرة الصحيحة لهذه الخوارزمية واستخرج حلاً بالاعتماد على طريقة (نيوتن رابسون) لحل المعادلات اللاخطّية.

(4)

محيط الجهل

«حدود الجهل، هي الحدود التي يواجه بها العلماء خيارين؛ إمّا أن ينسِبوا الأشياء الى القوّة الإلهية، أو أن يستمروا في البحث عن المعرفة»

مقال لـ ديغراس تايسون نشرته مجلة (Natural History)، في نوفمبر 2005.

خلال قرون طويلة ماضية، كان العلماء يلجؤون الى تغليف كتاباتهم بنوع من التعبيرية الشعرية حين يتحدثون عن أسرار الكون وعجائبه، وحين يذكرون صنائع الخالق في تكويناته.

وربما علينا ألّا نتفاجأ حين نجد: إن معظم العلماء في تلك الأزمان، مثلما هو حال البعض منهم اليوم، يعرّفون أنفسهم بأنهم روحانيو الهوى، حين يأتي الأمر على سيرة التديّن. لكن القراءة المتأنية للنصوص القديمة، خاصة تلك التي تهتم بالكون وتفاصيله، تظهر لنا أن كتّاب تلك النصوص كانوا يتذرّعون بالمشيئة الإلهية فقط حينما يصلون الى حدود معرفتهم والى آخر نطاق فهمهم الذاتي.

Tele: @Arab_Books

لقد كانوا يناشدون قوّة عليا مفترضة فقط حينما يجدون أنفسهم غرقى في بحر عدم معرفتهم وجهلهم الخاص بما يواجههم من أحجيات. لقد كانوا يستدعون وجود الله فقط حين يجدون أنفسهم عند الحافة الوحيدة والخطرة لعواقب عدم فهمهم. وحين يكونون متأكدين من تفسيراتهم للظواهر الفيزيائية، تفسيراً علمياً محكماً، لا تكاد تجد أي ذكر لله في نصوصهم.

ولنبدأ من القمة، كان إسحاق نيوتن واحداً من أعظم العقول التي شهدها التاريخ والعالم. وكانت قوانينه عن الحركة، وعن الجاذبية الأرضية، وسط خيالات القرن السابع عشر، تعدّ حلاً خارقاً لمسائل استعصت في تفسير ظواهر الكون طوال ألف عام. وعبر هذه القوانين أمكن فهم التجاذب المتبادل بين الأجسام، وبالتالي أمكن فهم مسألة المدارات التي تتحرك بها الأجسام الكونية.

لقد أتاحت قوانين نيوتن احتساب قوّة التجاذب المتبادل بين أي جسمين. ولو حضر جسم ثالث، فإنه بدوره سيتبادل قوى التجاذب مع الإثنين الآخرين بشكل نسبي صاغه نيوتن بقوانينه، وبالتالي ستكون عملية احتساب القوى أكثر تعقيداً، وستكون المدارات التي تدور بها هذه الأجسام متداخلة أكثر، وتؤثر في بعضها البعض. ولو أضفت جسماً آخر،، آخر، وسرعان ما سيكون الأمر أشبه بنظامنا الشمسي.

ـ يقول نيوتن في رسالته الى روبرت هوك 1676: «إن حدث وتوصّلت الى شيء، فذلك لأنني كنت أقف على أكتاف العمالقة».

ـ والأرض والشمس يجذبان بعضهما البعض، وزحل، والمشتري،

والزهرة، المرّيخ، كلها تتبادل الجذب ضمن نظامنا الشمسي. وتصوّر نيوتن أن كل هذه القوى المتجاذبة ربما ستتسبب في أن تكون المدارات غير مستقرة. لهذا فإن معادلاته كانت تقترح أن كل هذه الكواكب كان من المفترض أن تنتهي الى أن تسقط على سطح الشمس، أو أن تهرب من الحظيرة مبتعدة عنها. وفي كلا الحالتين، ستنتهي المجموعة الشمسية الى أن تخلو من الكواكب. ومع هذا، فإن المجموعة الشمسية ـ ومعها الكون من خلفها ـ إنما يمثلان نظاماً كاملاً ومستداماً. ولهذا نجد أن نيوتن في كتابه العظيم (المبادئ) يقترح التالي حلاً لهذا التعارض بين ما ينبئ به القانون وبين الواقع فيقول: «إن الله يتدخل بين آونة وأخرى لتصحيح الأمور».

وكانت الكواكب الستة الأولى تدور في مدار دائري يتمركز عند الشمس، وبحركة تتجه نحو ذات الجهة، وفي مستوى واحد. لكن علينا ألّا نتخيل أن هناك قضايا ميكانيكية مجرّدة هي التي تسببت بوجود هذه الحركة المنتظمة. ... فهذا النظام البديع للشمس والكواكب والمذنبات، يمكن فقط أن يظهر للوجود عبر ذكاء وقوّة خارقتين.

هذا ما ذهب إليه علماء كثيرون في القرن السابع عشر، وقبلهم كان نيوتن يحاول أن يشرح هذه العلاقة.

وفي كتاب (المبادئ) فرّق نيوتن بين الفرضيات، وبين الفلسفة التجريبية. وأثبت أن الفرضيات، سواء كانت فرضيات تجريدية غيبية، أو حاضرة مادية، وسواء كانت تتعلق بكميات غامضة أو بميكانيكيات محسوسة، فإنها لا مكان لها في الفلسفة التجريبية. كان ما يحتاجه من

أجل التجريب هو (القراءات Data)، التي جرى تسجيلها واستقراؤها من ظاهرة ما. لكن بغياب القراءات، وعند التخوم الفاصلة بين ما يمكن له أن يفسره، وما يمكن له فقط أن يبدي إعجابه به، نرى أن نيوتن يستدعي ذكر الذات الإلهية في مواقف ومفاصل مثل هذه. وتظهر في كتاباته تعبيرات من مثل: المتناهي في القوّة، الدائم البقاء. الذي يعرف كل شيء، كان أو سيكون.

هذه العبارات تظهر فقط حين لا يجد تفسيرات تخرج به من هيمنة القوانين المجهولة.

لكن، بعد قرن من زمن نيوتن، ظهر عالم فلكي ورياضي وهو بيير ـ سايمون دي لابلاس (Laplace) ليضع حلاً للمعضلة التي واجهت نيوتن من قبله حول عدم استقرار المدارات. وعمل على إيجاد تفسير بدلاً من أن يرجع السبب الى قدرة غير معروفة يوجهها الله. وفي عام 1798، بيّن لابلاس أن المجموعة الشمسية كانت قد استقرت على وضعها الحالي لفترة هي أكثر قدماً مما قدّرها نيوتن. ولكي ينجز لابلاس هذا الشيء، وضع الأسس الرياضية لما يعرف بـ (تحويل لابلاس)[1]، أو

(1) ـ تحويل (لابلاس)؛ هو تحويل للدالة من متغير في مجال الى مجال آخر، مثلاً من متغير الزمن الى متغير المسافة. يعني أنها تحوّل الدالة من الإعتماد على متغير يحتسب بالأعداد الحقيقية، الى الإعتماد على متغير يحتسب بالأعداد المركبة (الأسّية). ولشرحها بصورة أبسط ودون استخدام معادلات رياضية؛ فإن تحويل لابلاس، يحوّل المعادلات متعددة الحدود الى شكل(فورما) معينة، ويضع مقابل كل شكل صيغة محددة للحل لكن بدلالة متغير آخر، هذا المتغير سيسهم فيما لو أعدنا استخدام قيمته المتحصلة من معادلة لابلاس، في المعادلة الأصلية، سيسهم في حلها بصورة مباشرة ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

(نظرية الإضطراب)، وهذا سمح له أن يحتسب المقدار التراكمي لعدّة عوامل في المسألة الفيزيائية. وحين أهدى لابلاس نسخة من كتابه هذا (ميكانيكا الأَجرام السماوية) الى صديقه نابليون بونابرت، سأله نابليون عن الدور الذي تؤديه الذات الإلهية في مبنى السماوات، أجابه لابلاس: «سيدي لم أكن مضطراً لاستخدام مثل هذه الفرضية».

وعلى الرغم من شروحات وحلول لابلاس، فإن عدداً آخر من العلماء استمرّوا بإرجاع الأمور الى الله، حينما كانوا يواجهون انسداداً في معارفهم واستعصاءً في عملهم لا يفهمونه.

ولو عدنا قليلاً الى الوراء، الى القرن الثاني الميلادي، والى الفلكي (بطليموس) في الاسكندرية، ورغم أنه كان متسلحاً بحسن التعبير وقوّة البلاغة، لكنه كان يحاول إخفاء ما يتعسر عليه من الفهم بأنِ يلتجئ الى بعض الحماس الديني فيقول:

أعرف بأنني بشري سائر الى الفناء، لكنني حين أتقفى التواءات الأَجرام السماوية، فلا أعود واقفاً على الأرض، وأرى نفسي مثل من يتناول من طعام الآلهة وهو جالس بحضرة زيوس.

أو عدنا الى عالم فلكي آخر من القرن السابع عشر، وهو الهولندي كريستيان هيوغنس (Huygens) الذي وضع أول ساعة برقّاص، واكتشف الهالات الحلقية حول كوكب زحل. وفي كتابه الملهم (إستكشاف الأجرام السماوية) الذي جرى نشره بعد وفاته في عام 1697، يناقش في فصوله الأولى كل ما هو معروف عن مدارات الكواكب، وأشكالها، وأحجامها. وفي ذات الوقت يقارن بين لمعانها وبين عدم استقرارها

Tele: @Arab_Books

المفترض. حتى أن الكتاب يحتوي على مرتسم للنظام الشمسي. وكان ذكر الذات الإلهية غائبا تماماً عن هذه المناقشات والدراسة التفصيلية. لكن قبل ذلك بقرن تقريباً، وقبل أن ينجز نيوتن قوانينه، كانت المدارات الكواكبية تعد أسراراً عليا، وغموضاً إلهياً. كان الكتاب يخفف ويشكك في فرضية وجود حياة في النظام الشمسي. وهذه هي النقطة التي لم يكن لدى هيوغنس إجابة لها. إذ لم يكن لديه تفسير لوجود الحياة على الأرض، ولأن علم الفلك والفيزياء كان متقدماً على علم الأحياء في القرن السابع عشر، فقد كان هيوغنس يستدعي ويستنجد بفرضية تدخل الأيادي الإلهية كلّما وصل الى عقدة تتحدث عن علم الأحياء.

ولا أظن أن أحداً سينكر أن هناك شيئا من الابتكار والتأكيد على المعجزة في استيلاد ونمو النباتات والحيوانات، أكثر من الأجرام السماوية التي لا حراك عليها. وهذا يسهل تفسيره عبر وجد العناية الالهية، أصابع الله الحكيمة التي تمس كل شيء. هذه يسهل إعلانها والادعاء بها أكثر من أي شيء آخر. اليوم يسمّي دارسو الفلسفة المعاصرون هذا الاستخدام الاستدعائي لله بأنه (إله لإغراض ملء الثغرات)، لأنه دائماً ما تكون هناك ثغرات في معارف البشر.

ومثلما كان الحال مع نيوتن، فقد كان هيوغنس عالماً تجريبياً أمبريقياً في أبحاثه العِلمية. وهذا يعني أنهم لم يكونوا يتراجعون عن استنتاجاتهم التي تقودهم إليها الأدلة التي تظهر لهم، حتى لو كانت هذه الأدلة تتأرض مع الخطوط العامة للايمان، فقد كانوا يتمسّكون باكتشافاتهم. لكن هذا لا يعني أن تحدياتهم كانت سهلة، ففي بعض الأحيان كانوا يواجهون معارضة عنيفة، مثلما حدث مع غاليليو، الذي اضطر أن يقف

لوحده ويدافع عن أدلّته التيليسكوبية بوجه المعارضة الشديدة من جانب الكتاب المقدّس ونصوصه، وكذلك المزاج العام.

غاليليو كان يميز بوضوح بين دور الدين ودور العِلم. وبالنسبة له، فقد كان الدين وسيلة لخدمة الرب، وخلاص الأرواح. أمّا العِلم فهو مصدر للملاحظة الدقيقة واليقينية، وإظهار الحقائق.

وفي رسالته المشحونة والغاضبة الى دوقة توسكانا (صيف عام 1615) كتب يقول مدافعاً: «إن الكتاب المقدس يخبركم كيف تذهبون الى السماء، لكنه لا يخبركم كيف تسير السماء».

هذه الرسالة، تكشف بجلاء عن النقطة التي توقف عندها غاليليو في فهمه لحرفية النص في الكتاب المقدّس. ويقول أيضاً: «لو انحصر فهمنا للكتاب المقدس دائماً في نصوصه الحرفية ومعانيها، فإننا لا محالة سرعان ما سنجد أنفسنا وقد وقعنا في خطأ الفهم». ويقول أيضاً: «لا أشعر بأنني مضطر أن أصدق بأن الإله الذي منحنا العقل، والمنطق، والإحساس، والتمييز، يأتي في النهاية ليطلب منّا أن نعفي كل هذا من العمل والاستخدام».

وكاستثناء نادر من بين العلماء، كان غاليليو لا يرى في المساحات المجهولة من المعرفة أن يداً إلهية هي التي تدبّر الأمور، إنما يرى فيها هي متجهاً ونافذة لمزيد من الاستكشاف والعمل البحثي. وطالما جرى اعتبار السماء الكونية مجالاً للقدرة الإلهية، فإن هناك المزيد من البشر سينظرون الى أن القوى الالهية وحدها هي من يفسر الأمور كلما عجز العالم عن تفسير أي شيء.

لكننا حين نتحدث عن القرن السادس عشر، الذي ظهر فيه

كوبرنيكوس، وغاليليو، ونيوتن، وكيبلر، هذا فضلاً عن العلماء الأقرب عهداً؛ آينشتاين، هيسنبيرغ، ماكسويل، وكل من ساهم في استكشاف القوانين الأساسية للفيزياء، وأسهم بتوفير تفسيرات عقلانية لمزيد من الظواهر الطبيعية.

وشيئاً فشيئاً، بدأت (أسرار) الكون تخضع للطرائق العِلمية، وللأدوات التي يستخدمها العلم في فهم الحقائق. وهذا الكون بدأ يتحول بالفعل الى مكان غني بالمعرفة بدلا من المجاهيل واسعة النطاق سابقاً.

وكانت واحدة من الأفكار التي لاقت رواجاً عاماً في القرنين السابع عشر والثامن عشر، هي فكرة الكون السائر وفقاً لساعة موقوتة؛ وفقاً لميكانيكية، مضبوطة، وعقلانية، ويمكن التنبؤ بها. يدير هذه التوقيتات الله بنفسه، لكن عبر قوانين فيزيائية مُسبقة الوضع. ولم ينفع الجيل الأول المبكر من التيليسكوبات، الذي يعتمد تماماً على الضوء المرئي، كثيراً في تبسيط رؤية هذا العالم بالتناغم مع هذه الفكرة.

ومع ذلك، فقد خدم هذا التيليسكوب في التوصل الى أن الأرض تدور حول الشمس، وكذلك تفعل الكواكب. أما القمر فيدور حول الأرض، ومعها حول الشمس أيضاً. أما السديم فهو طاف في الفضاء الخارجي بحرية.

والى غاية القرن التاسع عشر لم يكتشف أحد أن الضوء لم يكن مجرّد حزمة ضوئية ممكن إبصارها، إنما مجموعة من الموجات الكهرومغناطيسية الاشعاعية.

وحدث أن جرى اكتشاف الأشعة تحت الحمراء في عام 1800. أما الموجات الراديوية فقد اكتشفت في عام 1888، واشعة أكس في عام 1895، وأشعة غاما في عام 1900.

وسنة تلو الأخرى، خلال القرن التالي، ظهرت أنواع أكثر تعقيداً من التيليسكوبات، وكانت أكثر دقة وأبعد مدى. حتى صار بالإمكان رؤية الطيف الكهرومغناطيسي المصاحب للضوء. والذي كان غير مرئي في السابق. لحظتها بدأ الفلكيون بالفعل في اكتشاف خبايا الكون. واكتشفوا أيضاً أن بعض أجرام السديم تبعث أشعة ضمن الحزم غير المرئية أكثر من بعثها للحزم المرئية. وأظهرت الحزم غير المرئية الملتقطة من قبل التيليسكوبات أن هذا الاشعاع تعرّض للتشويه؛ انحرافات في أشعة غاما، أو أن هناك مجالات تنسحق فيها الجاذبية، أو تتحول الى قوّة ساحقة، أو أن هناك ثقوباً سوداء متعطشة للمادة بما أدى الى انسحاق جيرانها من الأجرام الضخمة. او أن هناك نجوماً حديثة الولادة، ولدت في جيوب من الغازات المتكثفة.

وكلما صارت تيليسكوباتنا الاعتيادية أكبر حجماً، وأكثر دقة، كلما اكتشفنا أثراً تشويهياً إضافياً في مكان ما. مجرّات بأكملها تصادمت، ثم تداخلت لتتفكك بعد ذلك. أو نكتشف انفجارات لنجوم عالية الكثافة، أو قد نكتشف فوضى نجمية في المدارات المفترضة. لقد انقلب جيراننا الكونيون (داخل المجموعة الشمسية) ليشكلوا (مجرّة طاردة) مليئة بالكويكبات المارقة او المذنبات الفالتة من مداراتها التاريخية التي تتصادم بالكواكب بين حين وآخر.

وفي بعض الأحيان يتسبب ذلك بمحو كتل هائلة وطيف واسع من الحيوانات والنباتات على وجه الأرض، جرّاء هذا التغيير البسيط في المدارات أو التصادمات على الكواكب الأخرى. الأدلة تزداد يوماً بعد يوم على أننا لا نقبع في مكاننا وسط كون منضبط، يعمل كالساعة

الدقيقة، إنما وسط غابة كونية، عدائية، وعنيفة، ومتقلّبة. طبعاً، حتى الأرض ممكن أن تكون في بعض الأحيان مؤذية للصحة الفردية. فعلى اليابسة، ربما تصادف دببة برية رمادية تريد أن تخدعك فتلتهمك، وفوق البحار والمحيطات، هناك أسماك القرش التي ستفترسك مثلما تفترس كائنات أخرى. والصحراء قد تصيبك بالجفاف، بينما قد تعمل الثلوج والانهيارات التلجية على تجميدك. الهزات الأرضية قد تدفنك حيّاً. والبراكين قد تطمرك بلهبها أو غبارها الرمادي. وقد تكون الفايروسات سبباً في قتلك، أو أن الطفيليات قد تتسبب بتجفيف سوائلك الحيوية. السرطان قد يتمكن من جسمك. وحتى لو كنت تبدو ذا مظهر صحي ورياضي، قد يقضي عليك (تسونامي) هائج خلال دقائق.

إذن، فالكون يريد أن يقتلنا جميعاً. لكن لنهمل هذا التشكي قليلاً.

نجد أن العديد من الأسئلة، تطرح نفسها أمام الوجهة الأمامية للعلوم. وقد شكلت تحدياً للعلماء على مدى قرون دون أن تظهر لها أجابة ما. ومؤخراً، شاعت في أميركا فكرة «الذكاء العالي»، أو «التصميم الذكي»[1]. ومع هذا الشيوع، صارت كل الألغاز تتمتع بعملية إعادة طرح، لأن جواباً ما يبدو جاهزاً لها.

---

(1)ـ يقول د.ريتشارد دوكنز، عالم الأحياء التطوّري المعروف عن هذا المفهوم: إن فرضية «التصميم الذكي»، ليست ملفّاً متناقضاً كما هو الحال مع العناوين التي هي في صلب الدراسة التطوّرية البايولوجية. بل إنها ليست فرضية علمية قابلة للنقاش، كما إنها لا تخضع لمنطق الجدل، أو لمعطيات الأدلّة من أجل القبول بها. إنه بالأساس قضية (دينية) تخضع لمعطيات الأديان، وليس العِلم ــ الغارديان/ ريتشارد دوكنز وجيري كوين ـ ا سيبتمبر 2005 ـ حوارات سيدني.

Tele: @Arab_Books

هذه النسخة الجديدة والمعاصرة من (الإله لإغراض ملء الثغرات) أصبحت حاضرة مع اسم طازج جديد وهو (التصميم الذكي). المصطلح يقترح ويفترض أن هناك كائناً قد وهبت له قدرة عقلية أكبر بكثير مما أتيح للبشر تحصيله. وأكبر بكثير مما يمكن للبشر تصنيعه أو ضبطه أو تجميعه في العالم المادي. وهذا (الذكاء) هو الذي يفسر كل شيء وقف العلم عند عتبات تفسيره عاجزاً.

بالتأكيد هذه فرضية تسترعي الاهتمام.

لكن ما هو غير مفهوم، هو محاولة تخطئة العقل الانساني، وتصويره بصورة قاصرة عن التفسير، او اللحاق بالتفاسير العِلمية للظواهر الفيزيائية، بينما يجري نسبة التفسير الى ذكاء مجهول غير قابل للشرح!.

لننظر الى الانسان مثلاً. إننا نتكلم، ونأكل، ونتنفس، ونشرب عبر نفس الفتحة التي في رؤوسنا. وبالرغم من القدرة على المناورة بين القصبة الهوائية والمريء التي اكتشفها (هينري هيمليتش Henry Heimlich)، فإن الاختناق يصنف احصائياً على أنه رابع سبب للموت غير المتعمد في الولايات المتحدة.

ماذا عن الغرق؟، والذي يعد خامس سبب إحصائي للموت في الحوادث. فالماء يغطي تقريباً أربعة أخماس الكرة الأرضية، ومع هذا فنحن كائنات تعيش على اليابسة، ولو غطس رأس أحدهم في الماء لبضع دقائق، فإنه سيموت حتماً بلا استثناءات.

ولو دخلنا في عملية أحصائية للأجزاء الزائدة عن العمل في جسم الانسان، ماذا هي أهمية أظفر أصبع في رجل أحدهم؟، وماذا عن الزائدة

Tele: @Arab_Books

الدودية؟، التي تتوقف عن العمل بعد ولادة الجنين، ولتبقى مجرد سبب مستقبلي للالتهاب والمرض.

وماذا عن الأجزاء الفاعلة في جسم الانسان، أنا يعجبني منظر ركبتي، لكن لم يدَّعِ أحد أبداً أن ركبتيه محصّنتان ضد الضربات والالتواء. وفي هذه الأيام، يمكن للناس الذين لديهم ركبة عليلة، أو تعاني خللاً ما، أن يجروا جراحة لاستبدالها. ويمكن القول بأن عموم أسباب الألم، لن تستغرق إلا وقتاً قبل أن يجد طبيب ما طريقة لعلاجها.

ماذا عن القاتل الصامت؟، وأعني ارتفاع ضغط الدم، أو سرطان القولون، أو السكري، كل واحد منها يتسبب بموت عشرات الآلاف من الناس في الولايات المتحدة سنوياً. ولكن، من الممكن جداً ألّا تكتشف نفسك قد أصبت بالمرض، قبل أن تبدأ آلامه وأعراضه بالظهور فعلاً. هل كانت الامور ستكون لطيفة لو أن جسم الإنسان قد احتوى بالفعل على آلية تنذره بمثل هذه المخاطر؟. حتى السيارات الرخيصة، لديها مقاييس تظهر عطلاتها وقراءاتها.

وأتساءل عن شكل هذا المصمم الكوميدي الذي صمم المنطقة بين أرجلنا. إنه مجمع للمتعة حول منظومة تصريف الفضلات؟.

والعين، دائماً ما يشار لها على أنها أعجوبة الهندسة الأحيائية. لكن بالنسبة للفيزيائيين الفلكيين، فهي ليست أكثر من متحسس نصف معقول. ومن وجهة نظرهم، العين الأمثل هي التي يتوجب أن ترى بشكل أفضل الأشياء المظلمة في السماء، وتخبرنا أكثر عن الحزم غير المرئية من الطيف. كم سيكون مشهد الغروب خاطفا للأنفاس لو أننا تمكنا أن

نبصر الأشعة فوق البنفسجية، أو الأشعة تحت الحمراء!. كم سيكون الأمر مفيداً لو أننا أمكننا أن نبصر، عبر نظرة واحدة، مصدر الموجات المايكرويفية في محيطنا.

فكروا كم سيبدو الأمر سهلاً لو أننا كانت لدينا القدرة على تحديد اتجاه الشمال من اتجاه الجنوب، لو كنا نتمشى في مدينة لا نعرف طرقاتها مثلاً. لو كانت لدينا نفس الخاصية المتوفرة لدى الطيور في هذا الشأن. التصميم الغبي وحده ممكن أن يدعم الحركة الى أن تتضاد مع نفسها، عندها لن يكون هو السائد في الطبيعة، إنما هو واقع الحال النهائي. ومع هذا، يبدو أن الناس تستمتع بالتفكير في أن أجسامهم، وعقولهم، وحتى الكون الذي يعيشون فيه إنما يمثل ذروة العقل، وتمام الشكل. ربما يكون الأمر جيدًا لو فكرنا بأنه تفكير مضاد للاكتئاب والاحباط. لكنه ليس تفكيراً علمياً أبداً. لا الآن، ولا في الماضي، ولن يكون تفكيراً علمياً بالمرّة.

ومثال آخر من تطبيقات ما هو غير علمي، ويحرج في مقدار الجهل الذي يجمله كتطبيق؛ نجد انه من ثوابت فلسفة (التصميم الذكي) المفترض أن تسمع الرأي التالي: أنا لا أعرف ما هذا، ولا أعرف كيف يعمل، وهو معقد الى درجة لا أستطيع فهمه معها، وهو معقد الى درجة لا يقدر معها أي إنسان أن يفهمها، لهذا فمن الضروري أن يكون خلف وجوده (تصميم عظيم).

ما الحيلة التي يمكن أن نتبعها إزاء مثل هذا (المنطق!).

هل يمكن أن نخبر الطلاب مثلاً بأن عليهم أن يحلّوا فقط المسائل

السهلة، أما المسائل الصعبة فعليهم ألّا يفكروا في حلّها. لكن السهل صار سهلاً بعد عملية مكثفة من التفكير والتعليم والاختبار. قد يكون العقل البشري محدوداً في امكانيته أن يكتشف الأسرار المتعلقة بالكون، لكن كيف يمكن لي أن أفترض الفرضية التالية: لو لم أتمكن من حل مشكلة ما، فإن أي عقل بشري آخر لا يمكن له حلّها. ولن يظهر في المستقبل من سيتمكن من حلّها؟، كيف؟.

تصوّرا أن غاليليو أو لابلاس قد تصرفا على هذا الأساس عندما واجها مشكلة في تطبيق قوانين نيوتن. هل كان بإمكانهما أن يتوصلا الى نتائجهما العِلمية؟. ببساطة كانا سينظمّان الى صف الجهلة الذين توقفوا عند حدود معيّنة واقتنعوا أن هذه المشاكل الفيزيائية لا حل لها، ولن يفسرها أحد.

إن العلم هو فلسفة الاكتشاف. أما (التصميم الذكي) فهو فلسفة الجهل. لا يمكن لك ببساطة أن تبني برنامجاً استكشافياً مبنياً على افتراض أن ليس هناك شخص من الذكاء بحيث يمكن له أن يجد أجوبة للمسائل المعروضة.

حدث مرّة عبر التاريخ أن اعتقد الناس في أن الإله نبتون هو مصدر الرياح التي تهب على البحار. اليوم نسمي هذه الرياح بـ (الأعاصير). ونعرف بالضبط ما هي القوى التي تحركها وتؤثر بها وتولّدها، مثلما نعرف من أين تبدأ والى أين ستنتهي. وأي شخص سبق له أن درس الاحتباس الحراري بامكانه ان يخبرك ما الذي يجعل هذه الأعاصير تتجه نحو الأسوأ.

أمّا أولئك الذين يعتقدون أن الأعاصير مصدرها أوامر إلهية، فهم فقط الذين يروّجون لبوليصات التأمين!.

ولو أنكرنا التاريخ الثري والمتنوع للعلماء والمفكرين الذين استدعوا القوى الالهية في أعمالهم، فإن الأمر سيكون فيه الكثير من قلة المهنية، ونقص الشرف الفكري.

وبالتأكيد هناك مكان لما يسمى بـ (التصميم الذكي) كي يدرس أكاديمياً. وماذا عن تاريخ الأديان؟، وماذا عن الفلسفة؟، أو علم النفس؟. لكن عدم انتماء التصميم الذكي الى العلم، هو بحد ذاته درس علمي مهم.

وإذا حدث وأن تسبب الجدل الأكاديمي بالتشويش على الفكرة، دعونا نأخذ التبعات والمآلات الاقتصادية. ولو سمحنا بأن يدخل (التصميم الذكي) في كتب العلوم المنهجية، أو في قاعات المحاضرات، أو في المختبرات، وان يتلامس مع الخط المتصدي للاستكشافات العِلمية ـ هذا الخط الذي يحرّك اقتصاد المستقبل ـ فإن العواقب ستكون عصية على الاحتساب، وستكون الخسائر غير متوقعة في ضخامتها.

في الحقيقة، لا نريد أن نعلّم الطلاب الذين سيبتكرون الفتوحات العِلمية المستقبلية في استكشاف الفضاء، أو في ابتكار مصادر جديدة للطاقة، أن نعلمهم أنهم لو واجهتهم قضية غير مفهومة، أو مستعصية علمياً، فإن عليهم أن يعلموا أن قوّة الهية هي التي صاغت هذا التعقيد، وهي التي منعتهم من الوصول الى الحقائق العِلمية المخفية، وبالتالي عليهم أن يتوقفوا ببساطة. لا أريد أن أخبر الطلاب أن المشكلة

Tele: @Arab_Books

المستعصية في المستقبل هي مشكلة لن تحل الى أبد الدهر، وأنها فوق مستوى ذكائهم، وأن لا فائدة من البحث العلمي من أجل إيجاد حلول لها.

ولو حدث هذا، فستجلس الولايات المتحدة تندب حظها الذي جلب علماءها عند تخوم عدم الفهم، بينما سيجتهد في نفس الوقت علماء أمّة أخرى من أجل إيجاد حلول متفوقة على ما لدينا. فعلى الجريء أن يتجرأ بالذهاب الى حيث لم يجرؤ أحد غيره.

(5)

الحياة خارج الأرض

«ليس هناك عار في أن لا نعلم عن شيء ما أو أن نجهل عنه، إنما المخجل هو أن نلجأ الى التفكير اللاعقلاني، والى السلوك المصاحب لغياب العقلانية كي نملأ الفراغ الذي تسبب به جهلنا عن ذلك الشيء».

خُلاصات من كتاب (Facing the Ultimate Fronteir).

Neil deGrasse Tyson

شهدت الثمانينات والتسعينات من القرن العشرين اكتشاف الكواكب الأولى التي تدور في مدارات حول النجوم من غير الشمس. هذه الاكتشافات أثارت انتباه الناس بشدّة. لم يكن مثار الاهتمام هو الكواكب نفسها، إنما احتمالية العثور على حياة ذكية على أحدها هي القضية المثيرة. وعلى أي حال، فقد كانت موجة الاعلام المصاحبة للحدث لا تتناسب معه على الإطلاق.

لماذا؟، لأن الكواكب لا يمكن كلها أن تكون على هذه الدرجة من الاستثناء، لو حصل أن الشمس لديها ثمانية كواكب مثلاً. بالإضافة الى

Tele: @Arab_Books

أن المجموعة الأولى من الكواكب المكتشفة حول تلك الشموس، كلّها تحتوي على كتلة ضخمة من الغازات تماثل تلك التي حول المشتري. وهذا يعني عدم توفر سطح تتواجد عليه الحياة كما نفهمها نحن.

وحتى لو افترضنا أن هناك احتمالاً لوجود شكل من أشكال الحياة في تلك البيئات، فإن احتمال أن تكون هذه الحياة «ذكية»، هو احتمال ضئيل حقاً. ومن جانب عملي، ليس هناك من خطوة لا أساس لها مثلما لو أن عالماً (أو أي شخص آخر) افترض أن هناك حياة ذكية في هذا الكون غير ما هو موجود على سطح الأرض، وبناء على أنموذج واحد، هنا سيكون التعميم خطأً كبيراً يرتكب. في الحقيقة ليس هناك على وجه الكون من حياة سوى التي نعرفها على الأرض، لكن الجدل القسري الذي لا يستند الى أساس علمي مازال يفترض أننا لسنا وحدنا في هذا الكون.

صحيح أن أغلب علماء الفلك يقبلون باحتمالية وجود الحياة في أماكن أخرى، وكان هناك عدة أجيال من المفكرين، سواء المفكرون العلماء او المفكرون في الجانب الديني، اتبعوا الافتراضات الأنثروبولوجية التي تتحدث عن حياة أخرى فقط بناءً على الجهل والتعرّض للتضليل. وبغياب العقيدة، القراءات المعلوماتية، فإن من الأسلم الإعتقاد بأننا لسنا متميزين في هذا الكون، وهو ما عرف بمبدأ كوبيرنيكوس (Copernican Principle)، الذي وضعه الفلكي البولندي نيكولاس كوبيرنيكوس في منتصف القرن السادس عشر. حيث وضع الشمس كمركز للكون بالرغم من سيادة الاعتقاد بأن الأرض هي مركز الكون منذ القرن الثاني الميلادي.

Tele: @Arab_Books

(وهو ما افترضه الفيلسوف الأغريقي أرسطو). وسادت هذه الفكرة على العموم بأن الأرض هي مركز الكون لأكثر من ألفي عام خلت. وفي الغرب، لاقت هذه الفكرة رواجاً بسببٍ من الترويج الذي سببته أفكار أرسطو وبطليموس، ولاحقاً حيث تبنّت الكنيسة الرومانية الكاثوليكية هذه الفرضية. وأتبعت هذه الفرضية التي لا دليل عليها، بفرضية أشد، وهي أن ليس فقط الأرض هي مركز الكون، إنما «الله «هو من جعلها مركزاً للكون.

لكن مبدأ كوبرنيكوس قادنا في ما بعد الى اكتشاف الحقائق العِلمية التي دحضت بالفعل فرضية أن الأرض هي مركز الكون. وهذا المبدأ حين افترض أن الأرض (ليست) مركزاً للنظام الشمسي، قادنا الى افتراض ملازم، وهو أن النظام الشمسي (ليس) مركزاً للمجرّة، وهو ما قادنا الى افتراض متلازم أيضاً وهو أن مجرّتنا، (درب التبانة) ليست مركزاً لباقي المجرّات. هكذا تكشفت الحقائق عبر دحض فرضية أن الأرض مركز الكون التي لا يسندها أي شيء علمي، لا الآن، ولا قبل ألف عام. وفي حال كنت من أولئك الذي يعتقدون أن حافة الكون ستكون شيئاً مهماً أو ذا خصوصية، أقول أطمئنوا: إننا لسنا في حافة أي شيء.

أن نظرة تتحلى بالحكمة تستند الى مبدأ كوبيرنيكوس، ستفترض حتماً أن الحياة على الأرض لا تحمل ممانعة اتجاه هذا المبدأ، ولا تنقضه. فليس بمقدور الكيمياء أو علم الأحياء توفير أدلة عن شكل الحياة التي يمكن أن تتواجد في مكان آخر غير الأرض.

لا أعرف إن كان علماء البايولوجيا يدورون مشياً في مناطق مختلفة

كل يوم، وينظرون الى أشكال الحياة المتوفرة على الأرض، وهل يصيبهم الرعب أو العجب من حجم هذا التنوّع فيها؟، بالنسبة لي أنا بالفعل أصاب بالدهشة من حجم هذا التنوّع. وعلى الأرض، من بين كل أنواع الأحياء التي لا تحصى، هناك مثلاً الطحالب، والخنافس، وقناديل البحر، وأشجار السيكويا، والأفاعي، والاسفنج. لنتصور هذه الأنواع، وقد صفّت الى جانب بعضها البعض، لو لم يكن لكم أي خبرة بعلم الأحياء، فمن الصعب عليكم أن تتخيلوا أن هذه الأنواع المختلفة تتواجد في كون واحد، وليس على سطح كوكب واحد فقط. ولو صادفكم شخص لم يسبق له أن رأى أفعى، حاولوا أن تصفوها له. ستكون تعبيراتكم بالشكل التالي: «عليك أن تصدّقني!، إن هذا المخلوق موجود على الأرض، إنّه يتحرّى فريسته باستخدام الأشعة تحت الحمراء، وبامكانه أن يبتلع مّرة واحدة، فريسة أكبر من حجمه عدّة مرّات، وليس لديه أيادي أو أرجل، أو أية أطراف. ومع هذا، ممكن أن يتنقل على الأرض بسرعة 2 قدم بالثانية الواحدة.

فهل سيبدو وصفكم مقنعاً؟.

وفي جميع أفلام هوليوود التي تتحدث عن الفضاء الخارجي، يمكننا أن نجد نوعاً من المواجهة بين البشر والكائنات الغريبة في الفضاء الخارجي، سواء كانوا من المرّيخ أو من أي مكان آخر. وفي هذه الأفلام، تبدو الفيزياء الفلكية وكأنها تعمل عمل السلّم من أجل الوصول بالمشاهدين الى ما يهمهم بالفعل من علوم الفضاء؛ مثلاً، تحاول الإجابة في ما إذا كان هناك أي كائنات إضافية. ولو كانت الفتاة التي تجلس الى جانبي في رحلة طيران قد علمت أنني أعمل في مجال الفيزياء الفضائية،

Tele: @Arab_Books

فإنني أضع إحتمال 90 % بأنها ستسألني عن الحياة في الفضاء. في الحقيقة لا أعرف موضوعاً يتحمّس له العامّة عن العلوم مثل موضوع الحياة في الفضاء الخارجي.

ونظراً للتنوّع الذي عليه الحياة على الأرض، فإن الأولى من منتجي هوليوود أن يتوقعوا مثل هذا الاختلاف والتنوع في الحياة في الفضاء في ما لو كانت هناك حياة فعلاً. وفي الحقيقة، أنا متفاجئ بنقص الخيال هذا، ومع استثناءات بسيطة، فإن معظم الكائنات الفضائية التي تظهر في الأفلام، تبدو وكأنها قريبة من البشر في الشكل، أو أنها تحاكيهم.

وبصرف النظر عن مدى تصويرهم على أنهم كائنات لطيفة أو قاسية، فإن معظم الأشكال السينمائية يكون لديها رؤوس، وأعين، وربما ساقان، ويدان،وبامكانها المشي. وبصرف النظر أيضاً عن مدى القبح أو الجمال الذي يتمتع به هذا الأنموذج المصطنع، فإنه تشريحياً ينتمي لنفس الفصيلة البشرية (نظراً لهذه المواصفات).

ومع هذا، فسواء كانت هناك حياة بالفعل على ظهر كوكب آخر، أم لا. وسواء كانت هذه الحياة ذكية أم أي شيء آخر، فالأولى أنها ستبدو مختلفة ومتنوعة عن حياتنا، بقدر ما هو التنوع والاختلاف في أشكال الحياة على سطح الأرض نفسها، أو ربما أكثر تنوعاً واختلافاً.

إن الأساس الكيميائي للحياة على سطح الأرض، قد اشتق نفسه من بضعة عناصر معيّنة. فعناصر الكاربون، والأوكسجين، والهيدروجين، تقريباً تتواجد في كل خلايا الكائن الحي، وتشكل حوالي 95 % من مكونات الكائن البشري، وسائر أشكال الحياة الأخرى على وجه الأرض.

Tele: @Arab_Books

ومن بين هذه العناصر الثلاثة فإن الكاربون هو الذي يضطلع بمهام التآصر مع نفسه (وفقاً لأشكال متعددة) من أجل تكوين الأجزاء العضوية الرئيسة في الأجساد الحيّة، ولهذا السبب نقول إن الحياة على سطح الأرض هي ذات أساس كاربوني. ولهذا تسمى دراسة الجزيئات الكيميائية التي يشكل فيها الكاربون أساساً، تسمى عادة بـ«الكيمياء العضوية». وللمعلومات فإن دراسة الحياة في الفضاء الخارجي تسمى (Exobiology) وهو واحد من التخصصات النادرة جداً التي تحاول ـ على الأقل لحدّ الآن ـ دراسة إمكانية العثور على حياة في الفضاء الخارجي، وسط غياب تام للقراءات الأولية.

هل هناك خصوصية كيميائية للحياة؟، بمعنى هل من الضرورة أن يعتمد مفهوم «الحياة» على قاعدة كيميائية تساندها؟.

إن مبدأ كوبرنيكوس يرجّح الإجابة بـ (لا) على هذا التساؤل. لا تحتاج المخلوقات الفضائية، أو الكائنات الغريبة أن تبدو مشابهة لنا بأي شكل من الأشكال.

لنفترض أن أكثر العناصر وفرة في الكون هي؛ الهايدروجين، والهيليوم، والكاربون والأوكسجين. هنا سيكون الهيليوم عنصراً (دخيلاً) على هذه المجموعة، لأن العناصر التي هي أعلى في فاعليتها الكيميائية، هي ذاتها التي تشكل الحياة على الأرض. ولهذا، فبإمكاننا أن نراهن، إنه لو حدث وأن وجدت الحياة على سطح كوكب ما غير الأرض، فإنها حتماً ستكون مكوّنة من ذات العناصر التي تتكون منها الحياة هنا.

Tele: @Arab_Books

وبالعودة ثانية الى مبدأ كوبرنيكوس، فبامكاننا أن نفترض أن عضويات الكائنات الفضائية (لو وُجدت)، فإنها لن تكون بأحجام كبيرة، ولن تمتلك أجزاء ضخمة بالمقارنة مع نمط الحياة الموجود في الأرض. وهناك أسباب بنائية هيكلية للعناصر الكيميائية المنتظمة لتشكيل الجزيئة العضوية الواحدة، تجعلنا نعتقد أن من المستحيل تقريباً أن تكون الحياة والكائنات في الفضاء الخارجي (لو وجدت)، على شكل كائن حي بحجم مبنى (إمباير ستيت) مثلاً وتمشي حول الكوكب.

وحتى لو أهملنا المحددات الهندسية التي تقف عائقاً أمام المواد الحيّة، فإن من المستبعد جداً أن نجد الكائنات الحيّة وقد انتظمت في نظام حي، بما يسمح لها أن ترسل إشارة ما. أو أن تقود عملها ونفسها، ولنتذكر هنا المُحدد الأكبر وهو سرعة الضوء.

وماذا عن الذكاء؟ فقد كانت أفلام هوليوود ولا تزال تعتقد بأنه لو حدث وأن زار الأرض مجموعة من الكائنات الفضائية، فهي بالضرورة ستكون ذكية، وأكثر تقدماً منّا. لكن حزمة بسيطة من المعلومات عن الكون والفضاء الخارجي وجب أن تجعل المنتجين يخجلون من أمر تقديم الكائنات الفضائية بهذا الشكل.

كنت في رحلة بالسيارة بين بوسطن ونيويورك، وكانت محطّة الراديو يتحدث فيها أحدهم عن احتمال ظهور كائنات فضائية ستنزل الى الأرض، وإن هذه الكائنات تحتاج الى الهيدروجين لتعيش، ولهذا فقد عملت على امتصاص الهايدروجين الموجود في الماء على سطح الأرض لتموّن به نفسها. قلت في نفسي، هذه الكائنات وجب أن تكون

Tele: @Arab_Books

كائنا غبيًّا، لأنها خلال طريقها الى الأرض، لم تلحظ كوكب المشتري مثلاً الذي يمتلئ المحيط والأجواء حوله بغازات الهيدروجين، وبكمّيات هائلة. ألم يخبرهم أحد بأن العنصر الأكثر شيوعاً في الكون هو الهيدروجين؟.

وماذا عن السفر لعشرات الآلاف من السنين الضوئية؟، التي توجب أن تقطعها الكائنات الفضائية المفترضة قبل أن تصل الى الأرض، ومع هذا، فهي تنزل على الأرض بطريقة الارتطام.

يمكن القول إننا بالكاد يمكن أن نجد أنموذجاً قصصياً أو سردياً أو سينمائياً للخيال العلمي دون أن يصور الدخلاء القادمين من الفضاء الخارجي على أنهم غزاة مُحتلون.

دعونا نفترض جدلاً، أن البشر هم النوع الوحيد على وجه الأرض الذي تمكّن من تطوير ذكاء متقدم (طبعاً لا أقصد التقليل من شأن ذكاء باقي الثديات المعروفة من الحيوانات) إذا كانت الحياة على وجه الأرض توفر معياراً لمعرفة الحياة على كواكب أخرى، هذا يعني أن الذكاء الحيوي يجب أن يكون نادراً جداً.

وتشير بعض التقديرات الى أن عدد الأنواع الحيّة التي ظهرت على وجه الأرض منذ ظهور الحياة عليها، يقترب من 10 مليارات نوع حي متميّز وقائم بذاته، هذا يعني إنه لو كانت هناك حياة على كوكب آخر خارج الأرض، فإن علينا ألّا نتوقع أكثر من هذه النسبة (1 فقط من 10 مليارات) لاحتمالية ظهور ذكاء حيوي يوازي الذكاء الانساني، فما بالك بتوقّع أن يكون هذا الذكاء أعلى منّا مرتبة، وقد سبقنا في التطوّر؟.

ومع هكذا احتمال أن تتواجد مثل هذه الحضارة في مكان ما من الكون غير الأرض، فإن الموجات الراديوية ستكون هي وسيلة التواصل عبر المجرّات، لأنها تمتاز بقدرتها على عدم التأثر بالغازات في محيط الكواكب التي تعترضها، وألّا تتغير عبر المسافات التي تقطعها. لكننا نحن البشر لم نتمكن من تطويع الموجات الكهرومغناطيسية سوى منذ أقل من 100 عام فقط.

ولأصوغ الفكرة بما تحتويه من إحباط، حتى نستلم موجة راديوية من حضارة تقع في مجرّة أخرى، أو في نفس مجرّتنا، فعلينا أن نفترض أن تلك الحضارة قد طوّرت استخدام الموجات الراديوية منذ مدة توازي تاريخ البشرية كلها، وقد أرسلتها منذ ذلك الحين حتى نتمكن نحن اليوم من استلامها.

وإذا كانوا يحاولون منذ قرون أن يرسلوا لنا إشارة راديوية، ولم يأتهم جواب (لأن البشر لم يتمكن إلّا منذ 100 عام فقط من استعمال الموجات الراديوية) فقد يكونون استنتجوا أن لا أحد هنا، وأخذوا الآن يبحثون عن كائنات غيرنا في مكان آخر.

إن مبدأ كوبرنيكوس، حين يلقي ضوءاً على وجود الحياة على الأرض، سواء كانت ذكيّة أم غيرها، فإن هذا يعني أن الماء السائل سيكون هو أساس كل حياة ممكنة في أي مكان. ولكي يستضيف أي كوكب الحياة على سطحه، توجّب ألّا يكون شديد القرب من النجم الذي يدور في مدار حوله. ولو كان هذا الكوكب قريباً من النجم، لارتفعت درجة حرارته، ولتبخر الماء وانعدمت فرصة ظهور الحياة.

Tele: @Arab_Books

كما يجب ألّا يكون بعيداً عن النجم، كي لا يكون بارداً جداً وتتجمد المياه على سطحه. باختصار يتوجب على المدار أن يؤمن حرارة على سطح الكوكب بحدود أقل من 80 درجة مئوية، كي تضمن نشوء الحياة العضوية.

وعلاوة على بُعد المدار عن الكوكب المستضيف (النجم ربما) فيتوجّب على الكوكب الذي ستظهر عليه الحياة العضوية أن تكون له القدرة على صدّ الأشعة النجمية، ولدينا كوكب الزهرة خير مثال على ظاهرة «الدفيئة «هذه، والتي تؤدي الى شكل من أشكال الاحتباس الحراري بما يرفع من درجة حرارة سطح الكوكب الى 700 مئوية. والذي يحدث على سطحه، هو أن أي أشعة قادمة من الشمس يجري امتصاصها بواسطة الغلاف الجوي لكوكب الزهرة والمفعم بثنائي أوكسيد الكاربون (CO_2)، ويعيد سطح الكوكب عكس الحزمة تحت الحمراء من هذه الأشعة، وهذه بدورها تُحتجز من قبل الغلاف الحاوي على ثنائي أوكسيد الكاربون، فترتفع حرارة الكوكب الى درجة عالية لا تسمح بنشوء أي نوع من الحياة العضوية. وهذه درجة حرارة أعلى بكثير مما يقرره موقع الزهرة في مداره حول الشمس، وفي هكذا درجة حرارة فإن الرصاص مثلاً سيذوب بكل سهولة.

لهذا فإن اكتشاف الأدلة على وجود حياة بأبسط أشكالها في هذا الكون الفسيح، أو أدلة على أنه (كانت هناك حياة) في وقت ما، هو احتمال ضئيل للغاية، ولا مجال أن نتأمّل حدوثه.

وهناك مكانان مُحتملان في مجموعتنا الشمسية لإيجاد أي أثر على

Tele: @Arab_Books

وجود حياة سابقة؛ الأول سطح كوكب المرّيخ، حيث كان الماء في وقت ما سائلاً هناك قبل أن ينجمد وتنخفض حرارة الكوكب، والثاني سطح القمر (أوروبا) وهو أحد أقمار كوكب المشتري، حيث من الممكن العثور على متحجّرات تنبئ بوجود حياة ما على سطحه في وقت سحيق جداً، وهو مجرّد احتمال لا دلائل على حقيقته بعد. مرّة أخرى، يكون الأمل بوجود ماء سائل هو الذي يقود هذه الابحاث.

إن اكتشاف وجود شكل من أشكال الحياة في الفضاء الخارجي، متى ما حدث، وأين ما ظهرت هذه الأدلة، فإنها ستغيّر من المنظومة المعرفية للانسانية. ورغم تلاشي الأدلة المنطقية والعقلانية والعِلمية على وجود حياة خارج كوكب الأرض، إلّا أنني آمل أن تكون هذه الحضارة الخارجية (فيما لو وُجدت على شكل حضارة) ألّا تكون تفعل نفس الشيء الذي نفعله نحن. لأنها لو كانت تفعل بالضبط ما نفعله نحن، فسنجد الجميع وهم يحاولون الاستماع، ولا يوجد هناك من يحاول أن يُرسل شيئاً.

وعليه سنستنتج بالنهاية أن لا يوجد في هذا الفضاء من حياة ذكية غيرنا.

وحتى لو لم نجد أي أثر لهذه الحياة، فإن ما ستفعله البشرية هو مواصلة البحث، لأننا كائنات متسائلة ويدفعها الفضول، وحب الاطلاع والمعرفة. الرغبة بالمعرفة هي التي كانت تقف خلف معظم الاكتشافات العِلمية التي غيّرت حياتنا وتراكمنا المعرفي.

Tele: @Arab_Books

Tele: @Arab_Books

(6)

مسارات الإستكشاف

خُلاصات من كتاب (Facing the Ultimate Fronteir).

Neil deGrasse Tyson

من استكشاف الأماكن، الى استكشاف الأفكار/

ما هو عدد الطرق القابلة للتمييز التي يختلف بها مجتمع اليوم عن مجتمع ما قبل عام كامل؟، أو عن مجتمع ما قبل قرن من الزمان، أو عن مجتمع ما قبل ألف سنة من اليوم؟.

إن قائمة المنجزات العِلمية والطبية يمكن أن تقنع أي شخص بأننا نعيش اليوم في وقت استثنائي ومتفرّد. وإنه لمن السهل ملاحظة ما هو الفرق، لكن التحدي يكمن في رصد الأشياء التي بقيت بلا تغيير.

وخلف كل التطوّر التكنولوجي، فقد بقينا بشراً وكائنات إنسانية، لا أكثر ولا أقل. وكلّنا مشاركون بصورة أو بأخرى في تاريخ الوجود الانساني على الأرض. وبصورة محددة، هناك قوّة أساسية في

Tele: @Arab_Books

المجتمعات المنتظمة قد بدأت بالتغير التدريجي. لكن الانسان المعاصر ما زال يسلك سلوكاً واضحاً ومفهوماً. على سبيل المثال؛ مازلنا نتسلق الجبال، ونفتعل الحروب، ونتنافس على الجنس، ونبحث عن المتعة، وننشد القوّة الاقتصادية والسياسية، ونتشكى من عدم فهم المجتمع، و«الشباب اليوم» يبدون بلا اكتراث للوقت.

تصوّر أن النص التالي قد ورد في رقيم طيني آشوري، أكتشف في بلاد ما بين النهرين:

«إن أرضنا تعاني التحلل والتفسخ هذه الأيام، ...الرشوة والفساد يشيعان، والأولاد ما عادوا يطيعون آباءهم، وكل شخص يريد أن يكتب كتاباً، ودلائل نهاية الزمان بدأت تظهر جلياً..».

إن الميل نحو تسلق الجبال، ربما لا يستهوي الجميع، لكن الميل الى المعرفة واكتشاف الأشياء، سيدفع عدداً كبيراً الى تسلق الجبال، وربما يدفع آخرين الى تجربة طريقة جديدة في طبخ الطعام. هذا الفضول وحب الإستطلاع يبدو أنه يستهوي الكثيرين. وكان هذا الميل هو المسؤول عن إحداث التغييرات في المجتمعات عبر العصور.

الاستكشاف يبدو أنه المشروع الوحيد الذي يبنى على ذاته، ويستمر عبر مثابرة الأجيال، نقلاً من جيل الى آخر. وهو ما يوسّع الفهم البشري للكون باستمرار. إن هذا الأمر يصح بإطلاقه، سواء كانت حدود سعة الإدراك تنتهي عند الطرف الثاني من المحيط، أو عند الطرف الثاني من المجرّة. والمقارنة العقلية تجعلك تزن الأمور والمعلومات والمعقولات بين ما تعرفه بالأساس، وما استكشفته للتو.

Tele: @Arab_Books

إن فعل الإستكشاف يمكن أن يتخذ عدّة أشكال، فضلاً عن الشكل الذي توحي به الكلمة، والذي تختصره عبارة: «أنظر!، ماذا وجدت».

وعبر التاريخ، كان المستكشفون هم الذين مخروا عباب البحار والمُحيطات، وحين وصلوا الى وجهتهم، كان بإمكانهم أن يروا بأعينهم، ويسمعوا بآذانهم، ويشمّوا ويحسّوا كل ما هو جديد وظهر لهم للتو، والذي كان صعب المنال والوصول عند القواعد التي انطلقوا منها. وهكذا كان مستكشفو القرن السادس عشر، لكن حالما جرى استكشاف الأرض البعيدة، ورسمت الخرائط للأرض، بدأت مرحلة أخرى تجاوزت مسألة استكشاف الأماكن الى مرحلة استكشاف المفاهيم.

وكان القرن السابع عشر قد شهد اثنين من أهم الاختراعات التي حفّزت الاستكشاف، وهما؛ المايكروسكوب، والتيلسكوب. لا أعني أنهما أهم الاختراعات، لكن على طريق الاستكشاف، كان ظهورهما علامة فارقة، ودافعاً مهماً لفهم العالم من حولنا الذي تقف عنده الحواس، سواء صغر هذا العالم أم كبر.

كان صانع العدسات وعالم البصريات الهولندي أنتوني فان ليفنهوك (Leeuwenhoek)، هو الذي صمم أول مجهر (مايكروسكوب) مختبري، الأمر الذي عد فتحاً في علوم الأحياء وإمكاناتها. بينما صمم غاليليو أول تيلسكوب بنفسه، وكان نواة لتطويرات مهمة تلت ذلك الاختراع.

وبعد ذلك، كانت الحقائق التي أثبتها غاليليو بأن الشمس لها بقع على سطحها، وأن الأرض لم تكن هي مركز الحراك النجمي

Tele: @Arab_Books

والكوني، كانت كافية أن تثير حنق الكنيسة الكاثوليكية وتضعه تحت الإقامة الجبرية.

وصار المايكروسكوب، والتيلسكوب يمثلان تحدياً لحواس الانسان (لنتذكر أن هذه الحواس هي التي هيكلت المعرفة السابقة عن الكون والتي جرى نسفها بعد اثبات أن الأرض ليست هي مركز الكون).

محفزات الاستكشاف/

كان السفر هو الوسيلة المثلى للاستكشاف، لأن التكنولوجيا لم تكن قد بلغت مبلغاً من التطوّر بحيث يمكن أن توفر وسيلة أخرى للاستكشاف. ويبدو أنه كان مهماً جداً عند المستكشفين الأوروبيين أن يظهروا أنهم قد اكتشفوا أماكن جديدة تعلنهم كـ(مستكشفين)، ومن أجل رفع الأعلام على تلك الأماكن، حتى لو حدث وخرج السكّان الأصليون باستقبالهم عند السواحل بأعداد كبيرة.

ما الذي يدفعنا الى الاستكشاف؟. في عام 1969، خرجت رحلة (أبولو2) باتجاه القمر، وهناك نزل نيل آرمسترونغ، وزميله باز آلدرين جي آر. وسارا بخطواتهما على سطح القمر، وقفزا ومرحا هناك. كانت المرّة الأولى في التاريخ التي يتمكن فيها الانسان من الهبوط على سطح كوكب آخر.

ومع الامتلاء بالشعور بالانتماء الى الغرب، وفي نفس الوقت تعاملنا كمستكشفين، عُدنا الى طريقتنا الامبريالية القديمة، فوضع روّاد القمر عَلماً على سطحه، لكن هذه المرة ليس هناك سكان كي يحيّونا أو يهربوا

Tele: @Arab_Books

منّا. وكان العَلَم بحاجة الى عصا محشورة على طول حافته العليا، كي يبدو واقفاً في الصور، ويبهر الجمهور المتعطش لتلك اللحظة، رغم أنه بدا وسط أرض قاحلة لا نهاية لها وخالية من الهواء.

لقد عدّت البعثة الى القمر واحدة من أعظم الانجازات التكنولوجية الانسانية، لكنني أحب أن أضيف بضعة تعديلات الى كلماتنا الأولى عن الهبوط على سطح القمر.

وبعد أن خطا نيل آرمسترونغ خطوته تلك على سطح القمر، قال: «هذه خطوة صغيرة لانسان، لكنها قفزة كبيرة للانسانية جمعاء». وبعدها تقدم كي يثبت العَلَم الأميركي على سطح تربة القمر. ربما كان عليه أن يثبت عَلَم الأمم المتحدة إن كان يتحدّث عن الانسانية، أو أن يقول: «إنها قفزة كبيرة للولايات المتحدة»، كي يبدو أكثر صدقاً وصراحة.

لقد كانت تكاليف تلك الرحلة والأبحاث المتعلقة بها قد اشتقت من ظل النزاع الأميركي مع الاتحاد السوفياتي إبّان الحرب الباردة. وكانت تلك الحرب تحتاج الى دوافع تذكيها، بل إن المشاريع الضخمة تحتاج عادة الى أسباب كبيرة تقف خلفها لتمويلها. لنتذكر مثلاً أن الحرب والصراع هو الذي دفع الى بناء شيء عملاق مثل سور الصين العظيم. والحرب والنزاعات هي التي قادت الى اختراع القنبلة الذرّية.

وبالفعل، فقد كانت المنجزات في عهد الفضاء هي نتاج مباشر للتنافس السوفياتي الأميركي في عصر الحرب الباردة.

والمحرّك الثاني في مثل هكذا مشاريع ضخمة وطموحة هو توقع العائد المالي الكبير من ورائها. كانت رحلة كريستوفر كولومبوس

Tele: @Arab_Books

لاستكشاف العالم الجديد قد كلّفت الميزانية الأسبانية قدراً مهماً من الأموال. وكذلك قناة بنما كمشروع مهم في القرن العشرين، نجحت في ما فشل كولومبوس في ايجاده وهو طريق أقصر يربط أوروبا بالشرق الأقصى.

لكن عندما تكون هذه المشاريع الضخمة مدفوعة فقط بالأسباب الشفافة والواضحة التي تقف خلف الرغبة بالبحث العلمي، فإنها ستلاقي حتماً صعوبات في ايجاد التمويل اللازم لها وبالمقادير الكبيرة اللازمة.

ولهذا كانت عملية ايجاد الأموال اللازمة لبناء المعجّل الدقائقي التصادمي[1] عملية صعبة، ولم يحظ بحفرته الكبيرة التي يتطلبها إنشاؤه. ومع كلفة تقترب من 20 مليار دولار، وعوائد غير واضحة، وعدم وجود استخدامات عسكرية مباشرة، كان مشروع المعجّل بالتأكيد سيواجه مشاكل تمويلية.

وعندما تكون المشاريع الكبيرة التي تحتاج الى تمويل ضخم، مدفوعة بالغرور الشخصي، أو حب الاستعراض والتباهي، نادراً ما

---

(1) ـ المعجّل الدقائقي التصادمي (Particle Accelerator Collider)؛ هو آلة بالغة التعقيد تستخدم الحقول الكهرومغناطيسية من أجل دفع جزيئات مشحونة لتصل بحركتها الى مقتربات سرعة الضوء. وهو تطبيق يكشف خواص المواد في هذه الظروف الاستثنائية، وله استخدامات طبّية وتكنولوجية واسعة النطاق. لكن كلفة انشائه عالية جداً، وقد جرى تنفيذ أكبر نسخة منه في العالم بين عامي (1998 ـ 2008) في منطقة على الحدود الفرنسية السويسرية، وهو أكبر آلة على وجه الأرض. وقد بنيت على شكل نفق دائري يبلغ قطره 27 كم. وكلّف بناؤه بحدود 9 مليار دولار ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

يتجاوز أثر المشروع شكله المعماري. وسيكون في النهاية منجزاً معمارياً فقط، دون وظائف انسانية وعلمية عميقة؛ مثالنا على ذلك: تاج محل في الهند، وقلعة هيرست في كالفورنيا، وقصر فيرساي في فرنسا. مثل هذه الشواخص المسرفة في الكلفة، والتي كانت وليدة أشخاص أغنياء ناجحين، أو مجتمع محكوم بالاستبداد، أنتهت الى أن تجذب السائحين بكثرة، لكنها لم تتحول أبداً الى استكشاف.

الناس لا تستطيع أن تبني أهرامات لنفسها. ومع هذا، فإن حفنة فقط من البشر هم الذين تمكنوا من الهبوط على سطح القمر أو على أي مكان آخر. وربما لو أن روّاد القمر الأوائل في رحلة (أبولو2) لم يستصحبوا معهم عَلماً، لكانوا كتبوا على تربة القمر: «نيل آرمسترونغ و باز جي آر كانوا هنا 20 تموز1969».

وفي كل الحالات، فإن برنامج الفضاء ترك خلفه علائم من كل الأنواع وفي كل مكان تقريباً. وعلى سطح القمر، ستجدون الكثير من الأشياء التي يتراوح حجمها من حجم كرة المضرب، الى حجم سيارة. كلها كانت مستلزمات الاختبارات التي جرت خلال رحلات أبولو الستة الى الفضاء. أما نماذج تربة وصخور سطح القمر التي جلبوها معهم فقد كانت البرهان والدليل الأفضل على أنهم كانوا هناك، وهي الدليل الأبرز على الاستكشاف.

وكان روّاد الفضاء الهواة هم الأفضل في استكشاف المذنّبات، حيث أتيح لهم أن ينظروا الى السماء بطريقة غير متاحة لكل سكان الأرض. وأن تكتشف مذنباً هذا يعني أنك ستجبر العلماء على أن يطلقوا اسمك عليه. ربما يكون أمر حيازة المذنّب باسم الشخص، دافعاً مهماً للاستكشاف.

Tele: @Arab_Books

ومن هذه الأمثلة مذنّب هالي (Halley) الغني عن التعريف، ومذنب آكيا ـ ساكي (Ikeye-Saki)، الذي ربما يكون المذنّب الأجمل من بينهن، ويمتاز بذيله الطويل المشع. ومذنّب شومايكر ليفي9 (Shoemaker ـ Levy9)، الذي دخل في مدار قرب الغلاف الجوي لكوكب المشتري في عام 1994. كل هذه المذنّبات جرى استكشافها في غضون 25 عاماً من رحلة أبولو الأولى. ومن بين أشهر المذنّبات التي جرى اكتشافها، فإن هذه لم يجر نصب عَلم عليها، ولم تنحت عليها أي عبارة سبق من أي نوع.

وإذا كانت التكنولوجيا تمنحنا مدى أبعد مما تقدّمه عضلاتنا وأدمغتنا في القدرات الحسابية ومعالجة البيانات، فإن العلوم تقدم لنا مدى أبعد في الإدراك أبعد مما توفره لنا حواسنا التي ولدنا بها. الاشجار مثلاً ليس لها محاجر وأعين مثلما لدى الانسان، ولن تستطيع المشي من مكانها. أما العين البشرية فيمكن أن تعد عضواً متميزاً جداً من الأعضاء المستخدمة في الادراك. قدرتها على التقريب والتمييز بين الحزم الضوئية، وقدرتها على تغيير البعد البؤري هي التي تمكننا من إدراك المساحات والأبعاد، وكذلك تمييزها للأطياف اللونية. ومع كل هذا، فحين ندرك مدى تنوّع الحزم الضوئية التي لا قدرة للعين البشرية على رؤيتها، يمكن لنا أن نصنّف أنفسنا على أننا كلنا مصابون بالعمى كبشر.

ونفس الشيء ينطبق على السمع البشري، فالوطواط يطير حولنا ويتفادى الاصطدام بنا ببساطة عبر حزم الاصوات السونارية التي يرسلها ويعيد استقبالها فيحدد مكان الأشياء أمامه. وذات الشيء ينطبق على حاسة الشم، حيث تتمتع الكلاب بحاسة شم الانسان لكنها مضروبة بعدّة مئات من المرّات.

Tele: @Arab_Books

إن تاريخ الاستكشافات الانسانية، هو تاريخ الرغبة غير المحدودة في توسعة المدى الذي تغطيه حواسنا، وفقط بسبب من هذه الرغبة، تمكن الانسان من فتح نوافذ جديدة في معرفته لهذا الكون.

وابتداء من الستينيات، حين تكثفت الجهود السوفياتية والأميركية من أجل الوصول الى القمر، كانت الحواسيب المسيطرة على الآلات والتي يطلق عليها (الروبوت) هي الأداة الأولى لتنفيذ برامج الوصول الى الفضاء. وتطوّرت باضطراد منذ ذلك الحين. الروبوتات هي من تسيطر على كل مرحلة وكل تفاصيل الرحلات وحساباتها الرياضية والتنفيذية.

وصار واضحاً عند العلماء أن العمليات التي تنفذها الروبوتات أفضل وأكثر دقّة من تكليف روّاد الفضاء بها؛ فهي أرخص وأسهل في إطلاقها، بالإضافة الى أن لها قابلية أكبر على انجاز المهام دون التعرّض لضغط بدلات الفضاء الثقيلة. وبما أن الروبوتات ليست (حيّة) بأي مفهوم من مفاهيم الكلمة، فهي إذن غير قابلة للتعرض للقتل في حوادث الفضاء. والى أن يحين الوقت الذي تتمكن فيه الروبوتات من التحلّي بذات الفضول الذي يدفع الانسان الى المعرفة، وأن تحلل وتشكل القرارات بناء على تحليلها للمعلومات، الى ذلك الحين ستبقى الروبوتات هي أداة الاستكشاف التي تستكشف ما نتوقع أن يكون مهيئاً للاستكشاف.

وكان التطوّر الأهم في قدراتنا على الرؤية، هي تطوير القابليات التكنولوجية لتحسس الحزم المصاحبة للضوء المرئي، وتحديداً الأقسام الكهرومغناطيسية من الطيف. وفي أواخر القرن التاسع عشر، تمكن الفيزيائي الألماني هينريك هيرتز (Hertz) من إجراء تجارب

Tele: @Arab_Books

ساعدت على توحيد المفاهيم فيما كان يُعد سابقاً أشكالاً لا علاقة بينها من الانبعاثات.

الموجات الراديوية، الموجات تحت الحمراء، الضوء المرئي، والأشعة فوق البنفسجية، كلّها حُزم من الانبعاثات الموجية التي هي أعضاء في عائلة واحدة من الموجات لكنها تختلف فيما بينها بمقدار الطاقة المُحمّلة فيها، وبالتالي يختلف طولها الموجي وترددها.

وكان الطيف الكامل الذي عمل هيرتز على اختباره يحتوي على انبعاثات تتدرج من الحزمة الأقل في طاقتها وهي الموجات الراديوية، ثم تتصاعد وتتمدد وفقاً لازدياد طاقتها، الى الأشعة تحت الحمراء، ثم الأطوال الموجية المرئية (ألوان الطيف السبعة)، ثم الفوق بنفسجية، ثم أشعة أكس، انتهاء بأشعة غاما.

وكان مشهد (سوبرمان) السينمائي يكشف لنا أنه ـ مع حيازته للقدرة على رؤية أشعة أكس ـ كان يتقدم قليلاً على العلماء المعاصرين. صحيح أن (سوبرمان) أقوى من الفيزيائيين الفلكيين، لكنهم الآن يستطيعون «رؤية» كل الأشعة التي تصاحب الطيف النجمي المنبعث من مصادره الكونية. ومن دون هذه القدرة بواسطة آلات تيلسكوبية خاصة، لن يكونوا عميان فقط إنما سيغدون جهلة لا يعرفون شيئاً. لأن عدداً كبيراً من الظواهر الفلكية لا تظهر نفسها إلّا عبر نوافذ محددة داخل الطيف الكهرومغناطيسي.

ولو أجرينا نظرة فاحصة لكل اكتشاف من الاكتشافات العِلمية المتعلقة بالأطياف المختلفة ضمن الكون، سنجد أن الموجات الراديوية تحتاج الى متحسسات تستكشفها تختلف تماماً عمّا توفره شبكية العين الانسانية.

Tele: @Arab_Books

وفي عام 1931، أصبح كارل يانسكي (Janesky) أول إنسان يتمكن من «رؤية» الموجات الراديوية المنبعثة من مكان آخر غير كوكب الأرض. وقتها كان يعمل لحساب مختبرات شركة بيل للاتصالات، وقام بتصنيع هوائي راديوي خاص، في الحقيقة لقد اكتشف وقتها مركز مجرّة درب التبّانة.

لقد كان انبعاث الموجات الراديوية من مركز المجرّة شديداً الى درجة لو أن العين البشرية كانت قادرة على رؤية هذه الموجات، كانت ستراها على شكل سطوع شديد يتمحور في السماء. وباستعمال أجهزة ألكترونية مصممة بحذاقة وذكاء، أمكن إرسال موجات راديوية مرمّزة ومضمّنة بشكل خاص، ليتلقاها جهاز آخر يسمى (الراديو)، وليحوّلها الى صوت يمكن سماعه.

إذن، ما حصل هو؛ إننا تمكّنا عبر توسعة قدرتنا على رؤية أطياف موجية لم نكن نراها من قبل، تمكنا أيضاً من توسعة قدرتنا على الاستماع الى الأصوات عبر مسافات كان من المستحيل على الأذن البشرية السماع عبرها. فأي مصدر من مصادر الموجات الراديوية ـ أو بصورة عامة أي مصدر من مصادر الطاقة ـ يمكن التقاط موجاته ضمن مخروط وجعلها تهزّ طبلة حاكية، عندها سنتمكن من سماع هذه الموجات الراديوية (طبعاً بعد أن تحوّلت عبر المستقبل الى اهتزازات تهز السمّاعة). هذه الحقيقة المبسطة فات فهمها على الصحفيين، حين جرى التقاط الموجات الراديوية لأوّل مرّة التي تنبعث عن كوكب زحل، حيث كان من السهولة تناول أي جهاز راديو لنستمع من خلاله الى تلك الموجات (بعد أن جرى ترجمتها الى أصوات بواسطة محوّل شفرات).

Tele: @Arab_Books

ومع هذا، نقل الكثير من الصحفيين خبراً مفاده أن العلماء تمكنوا من سماع «أصوات» تصدر عن كوكب زحل!. وأن الحياة على سطح ذلك الكوكب تحاول أن تخبرنا بشيء ما.

وبوجود أجهزة أكثر رقياً وأكثر تعقيداً مما كان متاحاً لكارل يانيسكي، يستطيع علماء الفيزياء الفلكية اليوم ليس فقط استكشاف مجرّة درب التبانة إنما استكشاف الكون بأسره عبر استلام الموجات وتمييزها والتفريق بين أطوالها وانبعاثاتها.

وكاختبار للنزعة الانسانية التي ترى أن الرؤية هي عين التصديق بالشيء وحقيقة وجوده، كانت الاستشعارات المكتشفة مبكراً للموجات الراديوية تعتبر غير موثوقة ما لم تلحقها تأكيدات بحقيقة تلك الموجات عبر رؤيتها بواسطة تيليسكوبات خاصة. ولحسن الحظ، فإن معظم الانبعاثات عبر الموجات الراديوية يصاحبها شيء من الموجات التي يمكن أن ترصد بالرؤية المناسبة لها، وعليه لم يكن مطلوباً دائماً تبني الايمان الأعمى بحقيقة هذه الموجات.

وعلى الواقع، كانت التيليسكوبات الراديوية (أي التيليسكوبات التي ترصد الموجات الراديوية بالاضافة الى الطيف الضوئي المصاحب لها) ترصد لنا استعراضاً كبيراً من الاستكشافات الفلكية، ومن بينها الكوازار[1]، وهي من بين أبعد الأجسام في الكون وأكثرها طاقة.

---

(1) ـ الكوازار(Quasars)، مختصر بالتسمية لـ(Quasi – stellar radio source)؛ أي المصادر شبه النجمية للموجات الراديوية. وتسمى أيضاً بـ(النجوم الزائفة)، وهي المنطقة المحيطة بالثقب الأسود. على الرغم من أن الضوء لا يستطيع الإفلات من الثقب الأسود نفسه، إلا أن بعض الإشارات تستطيع أن تتخطى حدود الثقب.

Tele: @Arab_Books

وفي حين يتم سحب الغبار والغاز إلى داخل الثقب الأسود، تتسارع جسيمات أخرى بعيداً عنه بسرعة تقارب سرعة الضوء، هذا السيل من الجسيمات المنبعثة من الثقوب السوداء سيشكل نفاثات فوق وتحت الثقب، حيث يتم نقلها عبر واحد من أقوى مسرّعات الجسيمات المُوجودة في الكون كله.

معظم الكوازارات التي وجدت تبعد عنّا مليارات السنوات الضوئية، وبما أنها تستغرق زمناً طويلاً جداً كي تصل إلينا، فإن دراسة مثل هكذا أجسام فلكية هو أمرٌ مشابه تماماً لآلة الزمن: نحن نرى هذه الأجسام بالحالة التي خرج الضوء منها، أي أننا نشاهد حالتها منذ مليارات السنين. بالتالي، فكلما شاهد العلماء مسافات أعمق في الفضاء، كلما نظروا أكثر للزمان القديم. وحسب التقديرات، فإن أكثر من 2000 كوازار من الكوازارات التي تم تسجيلها، توجد في المرحلة الأولى من حياة المجرّة المستضيفة لها. بالنسبة لمجرات مثل درب التبانة، فإنها قد تكون يوماً ما قد استضافت كوازار والذي أصبح هادئاً فيما بعد. تقوم الكوازارات بإصدار طاقات هائلة من رتبة مليون، مليار، وربما ترليون الكترون فولط، وهذا المعدل الطاقي الهائل، يتجاوز شدة الطاقة الضوئية لكامل نجوم مجرة واحدة. بالمحصلة، فإن الكوزارات ــ الأجسام الأشد سطوعاً بالكون ــ تمتلك شدة إشعاعية تتراوح ما بين 10 إلى 100000 من شدة إشعاع مجرّة درب التبانة ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

Tele: @Arab_Books

(7)

لماذا يتوجب على الولايات المتحدة أن تستكشف الفضاء؟

مقال لـ نيل ديغراس تايسون نشرته (PARADE MAGAZINE)، في آب 2007.

طوال آلاف السنين من عمر البشرية، دأب الناس على النظر الى السماء في الليل والتساؤل عن موقعنا في هذا الكون. والى غاية القرن السابع عشر، لم يكن أحد ليطرح أفكاراً جدّية عن السفر الى السماء (الفضاء). لكن عالماً وكاتباً إنكليزياً تجرّأ على التنبؤ وتوقّع هذا الشيء في نص كتبه عام 1638، وقال فيه إنه في يوم ما سيكون القمر مأهولاً بالسكّان، وإن هناك رحلات ستقل البشر، ويجلسون فيها ضمن عربات ستأخذهم الى هناك. كان ذلك هو جون ويلكينز (Wilkins).

وبعد تلك النبوءة أو التوقع، بثلاثمائة وواحد وثلاثين عاماً، نزل الانسان بالفعل على سطح القمر، واستقل مركبة تدعى (أبولو2)، وكان ذلك استثماراً طموحاً من قبل بلد ذي عمر صغير نسبياً يدعى الولايات المتحدة الأميركية. كانت هذه المغامرة هي نتاج أكثر من نصف قرن

Tele: @Arab_Books

من الثروة والازدهار غير المسبوقين في سرعة النمو. والآن، لو تراجع اهتمامنا بالعلوم، فإن هذا يعني أن الولايات المتحدة مستعدة للتقهقهر الى ماوراء العالم الصناعي في كل معايير الأداء التكنولوجي.

وخلال السنوات الثلاثين الأخيرة، شهدت كليات الهندسة والعلوم في الولايات المتحدة الأميركية التحاق أعداد متزايدة من الطلاب القادمين اليها من خارج البلاد. وأقبل عدد متزايد منهم على دراسة العلوم الهندسية، وبالتالي الانخراط مباشرة في المستويات الصناعية عالية التقنية المتوفرة في اميركاً. واليوم، بعد أن ظهرت منصّات تقنية عالية وفرص مهمة في التكنولوجيا الصناعية في الهند، والصين، وشرق أوروبا، بدأت أعداد كبيرة من هؤلاء ببساطة تعود الى ديارها الأصلية من أجل الانخراط بالعمل هناك.

إن العلوم والتكنولوجيا هي أكبر ماكنة اقتصادية ظهرت على وجه الأرض، وأوسع منصة يمكن لها أن توفر وتستولد فرصاً للعمل يمكن لها ان تستوعب الأعداد المتزايدة من القوى العاملة. واذا حدث وأن تباطأت المصالح المتعلقة بهذا النمو التكنولوجي، فإن نمط الحياة الأميركية ومستوى الرفاه الذي توفره للأميركيين سيكون مهدداً بالتراجع الخطير.

رفاهية الحياة الأميركية (بمستواها الحالي) هي نتاج مباشر للتطور التكنولوجي والصناعي الذي تحقق على الأرض الأميركية. ورغم شيوع الأحاديث التي تقول بأن الصين قد ركزت اهتمامها على انتاج العقاقير والأغذية الملوثة والمنتجة خارج المعايير العالمية، لكن الصين تبقى محط اهتمام الاقتصاد الأميركي باعتبارها أهم نمو اقتصادي على وجه الأرض.

Tele: @Arab_Books

وخلال آخر رحلة قمتُ بها الى الصين، كنت أتوقع أن أرى شوارع كثيفة ملأى بالبشر، وفيها الناس يركبون الدراجات الهوائية كأهم وسيلة متوفرة للتنقل، لكنني بدلاً من ذلك رأيت شوارع حديثة وطرقاً سريعة تزخر بالسيارات الفارهة، ومئات الرافعات العملاقة وهي تشيّد مباني ضخمة وعالية. وكذلك سدّ المضايق الثلاثة الذي أثار جدلاً كبيراً، والذي يقام اليوم على نهر يانغ تسي يعد بحق أكبر مشروع في العالم، وهو أكبر من سد هوفر بست مرّات، واليوم تباشر الصين في بناء أكبر مطار في العالم أيضاً.

وفي أكتوبر من عام 2003، أصبحت الصين ثالث أمّة تستعمر الفضاء، بعد الولايات المتحدة و روسيا. وأطلقت أول رحلة مأهولة لها في مدار حول الأرض، وستكون الخطوة القادمة هي الهبوط على سطح القمر. وفي نفس الوقت، تواصل الهند وأوروبا جهودهما لتشغيل منصّات روبوتات فضائية في محطّات ثابتة في مدارات معيّنة.

وهناك أكثر من 12 دولة أخرى أبدت اهتماماً متزايداً بالعمل على الوصول الى الفضاء، ومنها كينيا التي يشكل موقعها قرب خط الاستواء مكاناً مثالياً للانطلاق، أفضل حتى من قاعدة كاب كانفيرال في فلوريدا. هذا النطاق المتنامي من الدول التي تسعى الى استكشاف الفضاء جعلنا كأميركيين ببساطة خارج نطاق قيادة الجهود الانسانية في هذا المجال، وهذا يخالف الصورة التي رسمناها عن أنفسنا وعن قدراتنا ودورنا في استكشاف الفضاء. لكن ما يزال هناك الكثير من الأمل بالنسبة لنا.

يمكن لنا أن نعرف الكثير عن أمّة ما، حين ننظر عن كثب الى ما أنجزته من ثقافة متراكمة، وعلائم حضارية. هنا أسأل، هل تعرفون ما هو

Tele: @Arab_Books

المتحف الأكثر شعبية خلال العقد الماضي من السنين؟. أنه ليس متحف الميتروبوليتان للفنون في نيويورك، وكذلك ليس متحف اليوفيزي في فلورانسا، أو اللوفر في باريس. أنه في الحقيقة المتحف الوطني للجو والفضاء في واشنطن دي سي. حيث يدخل إليه في المعدل، بحدود 10 ملايين زائر في السنة. وهو يضم معروضات تشتمل كل شيء من لحظة ما حاول الأخوان رايت الطيران عام 1903، الى قمرة القيادة لمركبة (أبولو) والزوار يبدو أنهم يقيّمون عالياً كل المعروضات التي يحتويها هذا المتحف. لكن لماذا؟، إنه تراث قدمته الولايات المتحدة للعالم، لكن الأهم من ذلك، أنها تمثل السعي الحثيث اتجاه تشكيل الأحلام، والجهود التي بذلت لاحقاً من أجل جعلها حقيقة. ولو حصل وأن زرت بلداً لا يضم مثل هذا الطموح العامل والكامن في الثقافة، ستستشعر ببساطة غياب الأمل. وتحت ضغط الأوضاع الاقتصادية والسياسية والمعاشية، سيقتصر الناس في قلقهم واهتمامهم على مسائل تتعلق بالمأوى، وهموم يومهم المباشرة. وهذه لو حصلت في بلاد ما فإنها أمر مخزٍ وعارٌ على حكومة ذلك البلد. بل إنها مأساة، ألّا يفكر الناس في المستقبل. ولهذ، فإن التقنية الحديثة، المصاحبة لقيادة حكيمة في صنع القرار هي لوحدها من ستتمكن من حل معضلات الهموم اليومية، وليس هذا فحسب، إنما ستتمكن من تحقيق الأحلام وتحويلها الى واقع.

إننا سنعلم بأننا نعيش في الولايات المتحدة، فقط حين نرصد أن كل جيل سيفكر في معيشته بطريقة تختلف عن الجيل الذي سبقه، هذه هي علائم الحياة الأميركية. وصار الأميركيون يتوقعون أن يحدث شيء جديد في حياتهم مع كل لحظة إضافية تمر عليهم. هناك دائماً ما يتطلعون

Tele: @Arab_Books

له من أجل أن تكون حياتهم حاوية على المزيد من المرح، والمزيد من التقنية والرفاه. وهناك دائماً المزيد من الضوء الذي سيفتح استكشافات جديدة في الطبيعة المحيطة بحياتهم.

إن أعظم (مستكشف) يعمل اليوم هو أصلاً شيء لا ينتمي الى صنف البشر، إنه تيلسكوب هابل العملاق، الذي وفر لنا منذ ما يزيد عن عقدين من السنين نافذة لتوسعة فهمنا للكون لم تكن متاحة على طول خط التاريخ الانساني. لكن حين أطلق هابل عام 1990، كان خلل في تصميم العدسات ولّد لنا صوراً مشوشة. لكن عدسات تصحيحية جرى نصبها خلال الرحلة الأولى التالية عام 1993، والتي خصصت لصيانة التيليسكوب، وهو الأمر الذي تسبب في إحداث طفرة كبيرة في دقة الصور التي يلتقطها التيلسكوب الفضائي. لكن الصور الجديدة ورغم حدّتها ووضوحها بقيت لثلاث سنوات مبهمة وغامضة. فما العمل في هذه الحالة؟.

استمر التيلسكوب في التقاط صور عالية الجودة، على أمل أن يظهر علم معين ويتمكن من تفسير هذه البيانات والقراءات المتراكمة. والذي حدث لاحقاً أن (معهد بالتمور لأبحاث الفضاء التيلسكوبية) وهو الجهة العِلمية التي أطلقت تيلسكوب هابل، تمكن من وضع برامج حاسوبية تعمل على عزل النجوم الظاهرة في الصور، وتحديد انتماءاتها عبر المجرات.

في ذات الوقت، تمكن الباحثون في مركز لومباردي لأبحاث السرطان، التابع لجامعة جورج تاون، من تشخيص تشابه في المشاكل.

إذ بيّنوا أن المشكلة التي تواجه علماء الفلك في فهم صور التيلسكوب هابل هي مشابهة جداً للمشكلة التي تواجه الأطباء الباحثين في مجال الخلايا السرطانية، وتجعلهم لا يميزون الخلايا المصابة من الخلايا السليمة في حالات الإصابة بسرطان الثدي.

ومن خلال الاعتماد على التمويل الذي وفّرته المؤسسة الوطنية للعلوم، تمكنت الأبحاث الطبية من انجاز تقنية جديدة لتمييز الخلايا السرطانية بالاعتماد على القاعدة التكنولوجية التي وفرها تيلسكوب هابل. والآن عدد لا يحصى من النساء يتمتعن بالحياة الصحية اليوم بفضل المُنجز العلمي الذي كان التيلسكوب هابل سبباً في إطلاقه، ولا يمكن أبداً أن نقول عن نتائج هذه الأبحاث بأنها نتائج (الصدفة) لأن توفر قواعد البيانات الواسعة والدقيقة كانت عبر التاريخ سبباً لاستكشافات وفتوحات علمية عالية الأهمية، إنها ببساطة باب المعرفة الذي يدخل الى كل مجالات الحياة.

صحيح أن هذه الكشوفات العِلمية لا يمكن توقع حصولها ووضعها ضمن جدول زمني لظهورها، لكنها تحصل كل يوم. والذي صار أمراً ثابتاً في البحث العلمي، هو أن تقاطع المجالات والاختصاصات أصبح أمراً منتجاً وخلّاقاً ويفتح آفاقاً جديدة في العلوم بطريقة غير مسبوقة طالما توفرت البيانات والمعلومات التسجيلية. وأصبحت هذه الجهود المتراكمة هي المسؤولة عن تطوّر وتقدم ما اصطلحنا عليه اليوم بأن نسميه بـ «العِلم الحديث».

كم مرّة سمعنا الاحتجاج التالي: لماذا ننفق المليارات هناك في

Tele: @Arab_Books

الفضاء بينما لدينا على الأرض مجموعة كبيرة من المشاكل التي تحتاج الى حلول؟.

لنطرح السؤال مرّة أخرى بطريقة أكثر عمقاً: كم يبلغ حجم الانفاق على أبحاث الفضاء المعتمدة على التيلسكوبات الفضائية، أو على استكشاف المرّيخ، أو على المحطة الفضائية الدولية، أو حتى على التيلسكوبات التي لم تطلق لحد الآن؟.

الجواب هو: أقل من 0.07٪ (7 من 1000) لكل دولار من أموال دافعي الضرائب.

كنت أتمنى أن يزيد الانفاق عن هذا، ولنتذكر أن أكبر الانجازات العِلمية الفضائية قد جرت عندما كانت تخصيصات الانفاق على أبحاث الفضاء قد وصلت الى 2 % من أموال دافعي الضرائب. لكن، مع هذه المعدلات سيبقى الفضاء وأبحاثه خارج أولوليات التخصيصات المالية الرئيسة.

أنني أشير بثقة الى أن المكانة العِلمية التي تتبوَّؤها الولايات المتحدة اليوم، كانت قد نتجت عن الانفاق الماضي بسخاء على الأبحاث العِلمية. واليوم، فإن الأمة الأميركية لديها من الثروات ما يكفي حتى تخصص المزيد من الأموال لأجل أبحاث الفضاء، لأنها هي التي يعوّل عليها في تشكيل المستقبل، وهي التي ستحوّل الأحلام الى حقيقة تنعكس على حياتنا اليومية.

Tele: @Arab_Books

Tele: @Arab_Books

(8)

إمكانية العثور على مجرّة قزم.

ملاحظة من المترجم:

هذه المقالة ربما لا تشابه باقي النصوص الواردة في هذا الكتاب، والسبب أنها مستقاة من مجلّة علمية محكّمة للبحوث. والبحث المدرج سبق لـ نيل ديغراس تايسون أن قدّمه كمشروع عمل عليه لسنوات الى جامعة ميريلاند. قدّمه في أواسط عام 1987، وجرى قبوله واعتماد القراءات والاستنتاجات الواردة فيه من قبل الجامعة بعد ذلك بستة أشهر تقريباً.

سبب أيراد ترجمة لمختصر هذا البحث، هو أن نضع الفرصة أمام المختصّين بالفيزياء وعلم الفلك أن يطلعوا على المكانة العِلمية لتايسون، وإنه ليس مجرّد مقدم برامج تلفزيونية، أو باحث في متحف لعلوم الفلك، بل هو عالم حقيقي مشتغل في هذا الحقل. وارتأيت أن أقدم بضع صفحات عن بحثه هذا كي يكون متاحاً لدارسي الفيزياء من الذين سيطّلعون على هذا الكتاب أن يقيموا القاعدة العِلمية التي ينطلق منها تايسون في دعوته المعرفية لعلوم الفلك والفيزياء الكونية.

Tele: @Arab_Books

ولأن الموضوع معقد وشائك، فقد ارتأيت أن أحذف منه المعادلات الرياضية، والرسوم العِلمية، والمخططات، لأنها ستجعله مادة غير قابلة للقراءة تماماً من قبل القارئ غير المتخصص.

احتمالات العثور على مجرّة قزم غنية بالغاز في المنطقة الكونية المعروفة باسم (غابة ليمن ـ ألفا).

وفي البداية، يتوجب علينا أن نفهم ما هي المنطقة الفضائية المسماة غابة (ليمن ـ ألفا) (Lyman - alpha)، هي منطقة كونية في مجرّتنا ذات كثافة بائنة استثنائية في الامتصاص الذي يحدث للأشعة الضوئية المنطلقة من مصدر كوني لامع باعث للضوء. فعندما ينتقل الضوء عبر الكون، فإنه يعاني من ظاهرة تعرف بالإنزياح الأحمر (Redshifted)، وهي تحدث للضوء المنبعث عن أجسام كونية متحرّكة.

فلو تصوّرنا أن مصدر الضوء هو جسم يتحرّك باتجاهنا حيث نقف ونراقبه، فإن الطول الموجي للضوء الواصل إلينا سيميل الى أن يكون أقصر من حالته الاعتيادية التقليدية، وبالتالي سيبدو مزرقّاً، وعلى العكس سيبدو لنا الضوء المنبعث من مصدر يتجه بعيداً عنّا مائلاً الى الحُمرة، لأن الطول الموجي سيكون أطول. هذه هي ما تعرف بعملية «الانزياح الأحمر». في الحقيقة كان المفروض أن تسمي بـ (الإنزياح الأزرق) بالنسبة للأجسام المقتربة منّا، لكن أطلق مصطلح الإنزياح الأحمر على كلتا الحالتين، الإقتراب، أو الإبتعاد. وفي الجانب المختبري، كانت هذه الطريقة العِلمية هي وسيلة عالية الدقة كي نحسب سرعة ابتعاد أو اقتراب الجسم الباعث للضوء باتجاهنا.

Tele: @Arab_Books

واذا صادف وأن مرّت حزمة الضوء (التي تعاني انزياحاً أحمر) خلال سحابة مليئة بالهيدروجين وسط الفضاء الكوني وهي في الطريق الينا، فإن بعضاً من الضوء الأصلي سيجري امتصاصه (أي إنه سيصبح في غضون ذلك كوازاراً ـ نجماً مزيفاً) خلال مروره في تلك السحابة الهيدروجينية. وسيبدو على الطيف الضوئي الواصل إلينا وجود ما يسمى بـ(خطوط الامتصاص). وبما أن الكون مليء بسُحُب الهايدروجين العملاقة، فإن الضوء سيعاني من الامتصاص في جانبه الأزرق، وهو ما يظهر على شكل حزمة متعددة من خطوط الامتصاص ترافقه. ولو كان الضوء المتجه باتجاهنا قد انبعث من مكان (بعيد جداً) فعلى الأرجح سيجري امتصاصه كلّه خلال الطريق، ولن تصل إلينا منه سوى خطوط التلاشي التي تمثلها خطوط الامتصاص التي تميزها التليسكوبات المتقدمة، وهذه تسمى اصطلاحاً بـ (غابة ليمن ـ ألفا).

وفي العادة كانت تعرف (الكوازارات) على نطاق واسع في الأبحاث العِلمية باحتوائها على طيف مائل الى خطوط الامتصاص (من الطرف الأزرق)، لأن الافتراض الأعم والغالب أن تلك الحزم من (خطوط الامتصاص)، (يعني السحابات الهيدروجينية المُعترضة لطريق الحزمة الضوئية)، إنما هي عملية تحدث (داخل) مجرّتنا. وعلى اعتبار أن الضوء قادم من خارج المجرّة (حسب قياس الانزياح).

لكن ماذا لو ظهر أن خطوط الامتصاص هذه قد نشأت بالأصل (خارج) مجرّتنا؟.

وتبيّن بالبحث، أن معظم المُمتصات للضوء والمُسببات لظهور

Tele: @Arab_Books

خطوط الامتصاص، إنما تنتمي الى الأعمدة ذات الكثافات الواطئة، وهي ما نطلق عليه (السحب الكونية)، وفقط بحدود (1 %) من المُمتصات تنتمي الى الأعمدة عالية الكثافة. وهو ما يمكن تفسيره بوجود (مجرّات مقزّمة)، تحتوي الواحدة منها على عدد من النجوم يتراوح بين 100 مليون نجم، الى عدّة مليارات من النجوم (بينما تحتوي مجرّة درب التبانة على 200 ـ 400 مليار نجم).

وفي بعض الأحيان، يجري تصنيف السحابة الماجلانية المحيطة بمجرّة درب التبانة على أنها (مجرّة قزم)، لأنها تحتوي على ما يقرب من 20 مليار نجم.

وبينما تصنف الأعمدة واطئة الكثافة على أنها (سُحُب) كونية، يجري تصنيف الأعمدة عالية الكثافة على أنها (مجرّات شرعية) مكتملة التوصيف، فقط لو ثبتت عنها قراءات رقمية تشير الى تقدير عدد النجوم المتوافرة فيها. لكن الذي يثير الفضول، إن هذه الأعمدة عالية الكثافة تظهر بنسبة أكبر بـ خمس مرّات مما تظهر عليه في معدلات المجرّات (الطبيعية). وهو ما يدفع الى تفسيرها بأنها (مجرّات قزم مكتملة).

وافترض عدد من العلماء أن هناك سيناريوهات تفسر أن هذه المجرّات الابتدائية، كانت قد انهارت وشكلت أنموذجاً من أقراص الهيدروجين الأحادي خلال العصور الأولى لتكوّن المجرّات. طبعاً هذا سيرفع من احتمالية ظهورها على شكل (كوازارات). وبعد ذلك تركزت أو تموضعت المجرّات في ذلك المستوى الفيزيائي، لتصبح ما هي عليه الآن.

Tele: @Arab_Books

وفي هذه الورقة نقدم قراءة جديدة، فإن هذه الأعمدة عالية الكثافة والممتصة، يكون لها سطح لامع متقلص. وهي مجرّات مقزّمة غنية بالغاز. وساهمت في تشكيل الجزء الحلزوني من الكون وجعلته جزءاً كبيراً مع بداية نشأة الكون.

واذا كانت هذه المجرّات القزم الغنية بالغاز قد عانت موجة من الانفجارات النجمية، فإن من المرجح أن نسبة كبيرة من هذه المجرّات قد بقيت غير مستكشفة وغير محسوسة من قبلنا، ولم تظهر لنا بأي شكل. والسبب، أنها عانت من ظهور حزم الامتصاص في الضوء المنبعث منها والمرصود من قبلنا.

وخلال بحثنا حاولنا أن نقدر حجم هذا الجزء غير المستكشف منها، باستعمال النمط الذي وضعه غيرولا (Gerola) وسيدن (Seiden) عام 1980، والذي فسرا فيه الانتشار الذاتي العشوائي للتوزيعات النجمية[1].

ولقد تمكنا من اثبات أن هناك علاقة رياضية بين الأفول في دالة السطوع للمجرّات القزمية، وبين الزيادة في اللمعان ضمن نطاق مُحدد متقابل، وضمن سطح انبعاث مُحدد. وأن هذا الأفول هو أمر قابل للرصد والتسجيل. وكي يكون هذا الأمر ممكناً، وجب علينا أن نأخذ في

(1) ـ وهو ما يعرف بـ(النمط العشوائي الذاتي الانتشار للتوزيعات النجمية) (SSPSF)، اقترحه أول الأمر كل من ميولر وآرنيت، عام 1976، ثم بعد ذلك صاغه غيرولا و سيدن في معادلات عامة أوسع نطاقاً. وهو نظام من المصفوفات الرياضية يفترض أن طريقة توزيع النجوم تنشأ عن طريق تأثير موجات الصدمة التي تنتجها الرياح النجمية، وكذلك عن تأثير المستعرات العظمى التي تشكل الوسيط بين النجوم ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

الحسبان إجراء حساباتنا وفقاً لسطح لمعان ثابت. عندها ستظهر لنا دلائل واضحة على وجود مجرّات قزمية، بدلاً من السحب الهيدروجينية.

ولقد توصلنا الى استنتاج، بأن معدلات ظهور هذه المجرّات القزمية، يتناسب مع الأعمدة عالية الكثافة، ولا يشترط بالضرورة توفر سحب ضخمة من غاز الهيدروجين كي تتشكل منها المجرّات. لكنها تترابط في وجودها مع ظهور مؤشرات وجود (غابة ليمن ـ ألفا) ضمن الطيف الضوئي المرصود.

(9)

قليلاً جداً عن مآزق الكون

محاضرة في قاعة كارنيجي ـ شارع 92 نيويورك، 1 شباط 2007.

«واخيراً، بعد كل ما عرفناه من حقائق كونية، هناك من يريدنا أن نصدّق أن ذلك كلّه كان من أجل نوع واحد من أنواع الحياة وهو الإنسان، من بين ملايين أشكال الحياة الأخرى على سطح الأرض، الأرض التي هي كوكب من بين مليارات الكواكب الأخرى، التي تدور حول مئات المليارات من النجوم التي تشبه شمسنا. وهذه المليارات من النجوم تقع في مجرّة واحدة، من بين مليارات المجرّات الأخرى. أيهما أكثر إحتمالية؟، إن الكون كلّه قد صُمم من أجلنا، أم إننا فقط نشعر مجرّد شعور بأن الكون قد صُمم لأجلنا؟»

مايكل شيرمر، من كتاب:

(Why Darwin Matters: The Case Against Intelligent Design)

ربما لم يسبق لأي مُفردة في علوم الفيزياء الكونية والفلك أن حازت

Tele: @Arab_Books

إهتماماً من عامة الناس مثلما حصل مع (الثقوب السوداء). لكن علينا قبل كل شيء أن نوضح الطبيعة التي ينظر بها علماء الفيزياء الفلكية الى الأشياء، إنها تختلف جذرياً عمّا اعتاد عليه الناس في وسائلهم اليومية.

لو بدأنا مع كوكبنا الأرض، في الحقيقة إنه ليس (كرة) متكاملة، فخلال مئات ملايين السنين من الدوران حول محورها، اتسعت قليلاً في منطقة الوسط، وصارت (مفلطحة)، بالحقيقة فإن نصفها الجنوبي أكثر (فلطحة) من نصفها الشمالي. أذكر هذه الأشياء لأنني أريد أن أقول إن الفيزياء الفلكية على سبيل المثال لا تعترف بأن قمّة جبل أيفرست (8868 متراً عن سطح البحر) هي أعلى قمّة في العالم. الأعلى يجب أن يقاس من بعده عن مركز الكرة الأرضية، المركز الحقيقي الوحيد. ولو أخذنا هذا البعد من المركز كمعيار لأعلى نقطة على سطح الأرض، سنجد أن بعض جبال الأكوادور هي الأعلى في ارتفاعها (أي في بعدها عن مركز الأرض). ولنتذكر أن قوّة الجاذبية الأرضية تتأثر تماماً بهذا البعد عن المركز.

هذا مثال فقط لسوء التصوّر الذي انتقل وانتشر بيننا عن طبيعة شكل الأرض، ومن دون فهم شكلها لا يمكن فهم الأمور الأخرى المتعلّقة بنشأة الكون وطبيعة موقعنا بالنسبة للمجرّة.

هناك مسألة أخرى، هناك نماذج مُصنّعة تباع للكرة الأرضية، نماذج فيها بعض التجسيم، بحيث تبدو الجبال بارزة على سطح الأنموذج، ويمكن أن نتلمّسها ونتحسس ارتفاعها بأصابعنا الواضح عن سطح النموذج، هذا أيضاً تصوّر خاطئ تماماً. لأن أعلى الجبال لو افترضناها

Tele: @Arab_Books

أنها جبال هيملايا مثلاً، فإنها ترتفع بحدود 8 كيلومترات، عن السطح المجاور لها. ولو طبّقنا هذا على أبعاد الأنموذج، بشكل نسبة وتناسب، كي نصف الحقيقة، فإنها ستكون أقل من ارتفاع خطوط بصمة الأصبع، لأنه ببساطة الارتفاع بـ 8 كيلومترات، لن يكون محسوساً بالمقارنة مع محيط الأرض البالغ أكثر من 40 ألف كيلومتراً. وكذلك منطقة (خندق ماريانا)، تحت المحيط الهادئ شرق الصين، حيث يُعد أعمق نقطة على سطح الأرض بـ 11 كيلومتراً تقريباً. ومن المفيد أن نتذكر (لماذا) تكوّن هذا الخندق، إذ أنه نتاج مباشر لالتقاء صفيحتين تكتونيتين، إحداهما هي صفيحة المحيط الهادئ، وهي الأكبر في قشرة الأرض على الاطلاق.

في الحقيقة، أن جبال الأكوادور (تعلو) عن أعلى قمّة في ايفريست بـ 500 متر تقريباً، وأعني بالارتفاع هنا هو الابتعاد عن مركز الأرض.

أمّا مركز الأرض، من وجهة نظر الفيزياء الفلكية، فإنها مركز الثقل الحقيقي لها، وهو لا يقع في المركز المتصوّر للكرة لعدّة أسباب؛

أولها: إن الأرض ليست كرة منتظمة.

ثانيها: أن الأرض ليست متساوية في كثافات المادّة التي تتشكل منها، فالبحار على سبيل المثال على سطحها أقل كثافة من الصخور واليابسة، فضلاً عن أن المادّة المنصهرة المتحركة فيها تكتسب هي الأخرى حركة مستمرّة نتيجة دوران الأرض حول محورها، ونتيجة الدوران المداري حول الشمس، وبالتأكيد سيكون هناك انتقال كُتلي بشكل دوّامات داخلية، هذه كلّها تجعل من المستحيل عملياً أن يكون مركز الأرض الجغرافي متطابقا مع مركز ثقلها الكُتلي. رغم ذلك، فعلينا ألّا نتوقع هذا الانزياح بأن يكون كبيراً جداً نظراً للفوارق النسبية في حجم الأرض.

Tele: @Arab_Books

عندما نتحدث عن الحقائق الفلكية، والحركات الدورية التي يشهدها الكون، علينا أن نتحلّى بمستوى عالٍ من التصوّرات. العديد من الناس يسألونني عن مرحلة ما قبل الكون. لقد مرّ على البشرية وقت ما كان فيه علماء الفيزياء (علماء كبار ومهمّون) يعتقدون أنهم يمكن لهم أن يجدوا حلاً لكل مستعصيات الكون. نظرية تفسّر كل شيء. قد نتفاجأ بمدى حماقة الجنس البشري وهو يسعى الى تفسير ظواهر وحقائق يراها بعينه، دون أن تكون لديه قراءات حقيقية (Data).

وواحد من الأسئلة التي كانت ولا تزال مثار نقاش هي؛ ما الذي كان هناك قبل ظهور الكون؟، أعني ما هي الفكرة التي تترسخ اليوم (بوجود قراءات عديدة ومتنوعة عن الكون)؟. كيف يمكن أن يكون هناك (لاشيء)، ثم ظهر هناك (شيء)؟.

الأمر لا يقتصر على أننا ليس لدينا (فكرة)، أو(تصوّر)عن هذا الموضوع، إنما الأمر مرّة أخرى يتطلب خيالاً وقدرة على التصوّر تتجاوز ما هو متاح.

والحزمة الأكثر أهمية من بين هذه الأفكار التي تفسر نشأة الكون، كلها تأخذنا بطريقة أو بأخرى الى مفهوم تعدد الأكوان (Multi - universe concept)، وهي نظرية تحاول أن تدعم الشروح المتعلّقة بوجود كون يدعم الحياة البايولوجية التي نعيشها. وتفترض أن حياتنا هذه هي (الوحيدة) التي صادف أن تدعم الحياة، وطريقة عشوائية تماما، وربما كان هناك (بضعة أكوان فقط) تدعم حياة مثل حياتنا هذه.

لتوسعة التصّور عن العشوائية التامة التي نشأت فيها الحياة على الأرض، ثم بدأت تخطّ لنفسها نسقها في الاستمرار. وقديماً كان العلماء

Tele: @Arab_Books

يظنون بأن هناك شيئا مميزا في الأرض أو الانسان أو البشرية بما جعل الاختيار العاقل يقع على الأرض لتكون حاضنة لنشأة الحياة.

لنفترض المثال التالي:

لو أننا جلبنا 10000 شخص، وطلبنا منهم رمي قطعة نقود. ستكون النتيجة تقريباً أن نصفهم ستظهر له (الصورة Head) والنصف الآخر ستظهر له (الكتابة Tail). ولو طلبنا من النصف الذين ظهرت لهم (الصورة Head) أن يكونوا على جنب ونترك الباقين يمضون. الآن نكرر الطلب مع هؤلاء (ولنفترض أنها كانوا بحدود 5000 شخص). ومرّة أخرى استبقينا فقط الذين ظهرت لهم (الصورة)، وثم نكرر العملية معهم، وهكذا دائماً نكرر العملية مع الذين تظهر لهم (الصورة) بينما نترك الذين تظهر لهم (الكتابة) خارج التجربة، في النهاية سيبقى اثنان فقط، وأحدهم ستظهر له الصورة، بينما ستظهر للآخر الكتابة. وحتى لو ظهرت الصورة لكليهما، فإن تكرار العملية لبضع مرّات إضافية سيكون من المؤكد ظهور (الكتابة) لدى أحدهم.

في النهاية سيكون لدينا شخص واحد فقط، لو راجعنا عملية رميه لقطعة النقود، سيكون قد رماها 13 أو 14 مرّة، وفي كل مرّة تظهر له (الصورة)، هل تتخيلون أن بإمكان أيّ منّا الآن أن يرمي قطعة النقود لـ14 مرّة، وأن تكون كلها تظهر على وجه (الصورة)؟. إنه أمر أشبه بالمستحيل لو حاولنا تنفيذه. ولو قضى شخص حياته يجرّب الأمر لعدد من المرّات، وفي كلّ تجربة يرمي النقود لـ14 مرّة متتالية، فهناك احتمال أن تنقضي حياته دون أن يفلح في تحقيق هذا الشيء.

أمّا هذا الشخص الذي ظهرت لديه بالفعل قطعة النقود على وجه

(الصورة) لـ 14 مرّة متتالية في التجربة، فليس هناك شيء مميز فيه، سوى أن الأمر جرى وفق عشوائية تامة، لا علاقة لها بالشخص نفسه، فهو ليس مميزاً بأي معيار.

هذا تقريباً ما حدث مع تحوّل الأرض الى مكان قابل لنمو الحياة. لكن من المفيد أن نعرف إننا نتحدث هنا عن أكوان متعددة وليس عن كون واحد، قد يفيد تشبيه كل كون بأنه أشبه بالفقاعة التي تتسع باستمرار. لكن الفضل يعود لـ دوغلاس هيو أيفيريت (Everette)[1] الذي منحنا هذا التصور عن الأكوان المتعددة. وفي الحقيقة، كانت هذه النظرية مفتاحاً لبعض الحلول في التصورات التي تتلازم مع فهمنا للكون.

أيفيريت لم يطرح أنموذجه للأكوان المتعددة ـ عام 1954ـ بطريقة مرتاحة، بل إنه واجه رفضاً من أهم علماء عصره. وعن عمله يقول ماكس تيغمارك (Tegmark)، الباحث الكبير في معهد ماساتشوسيت للتكنولوجيا؛ إن شروح ايفيريت كانت ربما بأهمّية نظرية آينشتاين في النسبية، لكنها لم تلاقِ ترحيباً من علماء عصره. وكان أهم الرافضين لأفكار أيفيريت هو نيل بور (Niels Bohr)، الذي يُعدّ أحد الآباء المؤسسين لتفسير ميكانيزما الكوانتم على ضوء النظرية النسبية لآينشتاين.

لا أستطيع أن أجزم بذلك، لكن عمل أيفيريت السابق في الـ (CIA)،

---

(1) ـ دوغلاس هيو أيفيريت (1930 ـ 1982)؛ فيزيائي أميركي وعالم رياضيات، طوّر طريقة متوالية لانغرانج (Lagrange) الرياضية ليجعلها ممكنة التطبيق في احتساب الاحتماليات للأحداث العشوائية. وعُرف بنظريته للأكوان المتعددة ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

ربما يكون قد ألهمه شيئاً من هذه النظرية، إذ كان ضمن فريق تقع عليه مهمة تقدير أعداد ضحايا الضربة النووية فيما لو اندلعت حرب نووية بين الاتحاد السوفياتي والولايات المتحدة، وكان عليه أن يضع مجموعة اجراءات واحتياطات حسابية تجعل بالامكان تقليل عدد الضحايا الأميركيين، و«زيادة» عدد الضحايا السوفيات.

فكرة تقول بأن هناك أكوانا أخرى شبيهة بكوننا وهي أكوان موازية لبعضها البعض ومتفرعة من كوننا الذي هو بدوره متفرع عن أكوان أخرى، وفي كل كون من هذه الأكوان هناك صورة للحياة التي في كوننا ولكن مع بعض الاختلافات، حيث أن كل حدث كان يمكن أن يحدث في كوننا هو يحدث بالفعل في كون موازٍ آخر .. فمثلا في كون موازٍ معين، الديناصورات لم تنقرض إنما استطاعت التكيف والبقاء على قيد الحياة بينما الانسان هو من انقرض، وفي كون موازٍ آخر، الحرب العالمية الثانية انتهت بانتصار دول المحور وليس الحلفاء، وهكذا.

الفكرة ليست سفسطة كلامية بقدر ما هي (إمكانية رياضية)، يمكن اثباتها عبر حلول رياضية لمعادلات نشأة الكون.

في الحقيقة أن إيفيريت جاء بفكرة الأكوان المتعددة هذه في محاولة منه لحل أحد ألغاز ميكانيزما الكم، وهو مبدأ (عدم اليقين) لهايزمبرغ أو معضلة القياس في ميكانيزما الكم والذي يقول أنه في حالة دراستنا لمادة كمية (جزيئات أقل من الذرة) فإننا سنلاحظ أنها تتصرف بشكل غير منضبط، وهذا ما يجعلنا غير متأكدين لا من طبيعة هذه المواد الكمية، ولا من خصائصها. .. فمثلا عن دراستنا لسلوك الفوتونات

الضوئية نجد أنها أحيانا تتصرف كجسيمات (particles) وأحياناً أخرى تتصرف كموجات (waves)، وذلك هو صلب الفكرة في نظرية الكم، وكما رأينا في شرح النظرية فإن كل تلك الجسيمات تكون موجودة بكل احتمالاتها في حالة (superposition) أو ما يعرف بـ (التراكب الكمّي)، ولكن بمجرد رصدنا لها ستنهار دالتها الموجية ويحدث لها (collapse) وهكذا تعطينا احتمالا واحدا فقط، (يعني عملية رصدنا له أجبرته على اتخاذ حالة واحدة فقط يظهر فيها من بين كل الاحتمالات الأخرى) وهنا تدخل ايفيريت وقال بأن ما يحدث عند الرصد أو القياس ليس انهياراً لتلك الاحتمالات بل أن كل تلك الاحتمالات تحدث بالفعل، ولكن في أكوان أخرى متفرعة عن كوننا هذا عددها يساوي عدد احتمالات الرصد وبالتالي كل تلك الاحتمالات تحدث في هذه الأكوان المتعددة .. ولتبسيط الفكرة لنأخذ مثالا عن قطّة شرودينجر التي كانت مثالاً في موضوع نظرية الكم:

قطة شرودينجر بعد مرور ساعة من وضعها في الصندوق كان لها احتمالان فقط: إمّا أن تكون حيّة، وإمّا أن تكون ميّتة.

وحسب نظرية الكم هي القطة فعليا حية وميتة في نفس الوقت لأن كل ذرات المادّة المشعة التي وضعت معها تتحلل ولا تتحلل في نفس الوقت، وبالتالي فالقطّة نفسها أصبحت في حالة تراكب كمّي (superposition)[1] وهنا يقول شرودينجر بأنه حينما نفتح الصندوق

(1)ـ التراكب الكمّي؛ في نظام واحد، حين تكون دالّة أو أكثر مسؤولة عن تغيير الحالة، فيكون مجموع التأثير هو حاصل جمع التغيرات التي تحدثها الدوال والمؤثرات كلاً على انفراد. يحدث هذا في الأنظمة الخطية خصوصاً ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

الذي فيه القطّة لا محال ستتخذ إحتمالا واحدا فقط من الاحتمالين (مثلا حيّة) والاحتمال الآخر (الذي هو ميتة) يُمحى أو يزول أو بتعبير رياضي ينهار (انهيار الدالة المَوجية) ويختفي من الوجود تماماً، ولكن هنا إيفيريت قد اختلف مع شرودنجر، وقال بأن الأحتمال الآخر يحدث بالفعل ولا يزول، بل إنه يحدث في كون موازٍ آخر بمعنى أن القطّة ستكون ميتة في كون آخر لدى شرودينجر آخر قام بنفس هذه التجربة على القطّة ولكنه في كون آخر من هذا الوجود موازٍ لكوننا!.

طبعا هذا الكلام معناه أن كل حدث يقع في كوننا ينجم عنه نشوء أكوان أخرى متفرعة عددها مساوٍ لعدد احتمالات نتائج الحدث الذي وقع بالفعل، وهذا معناه أن هذه الاكوان المتعددة تتكون في كل لحظة وفي كل ثانية وأن عددها لا نهائي!

طبعا هذا الطرح النظري لـ إيفيريت أثار جدلاً واسعاً جداً، وولد نتيجته عدّة أسئلة لا يوجد لها جواب منها:

متى بالضبط تكونت هذه العوالم أو الاكوان؟، وكيف يمكنها أن تتكون بهذه السرعة؟، أم أنها موجودة منذ البداية؟، ولكن كيف وما علاقتها ببعضها البعض؟، وأي الكون الاصلي وأي الكون التابع؟.

وغيرها الكثير من الأسئلة.. وهذا ما جعل فكرة إيفيريت تقابل بالرفض من طرف معظم علماء الفيزياء واعتبرت مجرد خيال علمي، ولذلك يعتبر هذا الأساس للنظرية هو الأساس الأضعف في نظرية الأكوان المتعددة، وهذا ما جعل ملف نظرية الأكوان المتعددة يُغلق ويرفض تماماً في الأوساط العِلمية لمدة طويلة جداً الى أن جاءت نظرية

Tele: @Arab_Books

جديدة اسمها نظرية الأوتار الفائقة (Superstring theory)[1] والتيأعادت الاعتبار لنظرية الاكوان المتعددة.

لكن الأمر الجدّي في العِلم إنه لا يعتمد على مدى استغرابنا من المواضيع والحقائق، فعلى سبيل المثال كانت فيزياء الكوانتم تبدو حتى للعلماء بما يشبه الهلوسات، وهي غريبة تماماً عن مفاهيمهم الفيزيائية. الآن الوضع اختلف جداً، فالعلماء يتعاطون معها على أنها جانب حقيقي من الفيزياء، وهناك أدلة وبراهين تعزز النظريات التي تحدثت بادئ الأمر

---

(1) ـ نظرية الأوتار الفائقة، هي نظرية توفّق ما بين النظرية النسبية العامة لآينشتاين، والمفاهيم العلمية لفيزياء الدقائق (تحت الذرّية)، فكرتها الأساسية ترتكز على أننا لو فحصنا أيّ جسيمات بدقة تزيد أضعافاً مُضاعفة عن فحوصاتنا المعهودة، فإننا سنرى أنّ هذه الجسيمات ليست مُجرد نقطة، بل أصغر من ذلك بكثير ومُكوّنة من أنشوطة أحادية البُعد. وتتكون كل جُسيمة من فتيل يتذبذب ويهتز ويتراقص كحلقة من المطاط نحيفة جداً. لذا أطلق على هذه الأنشوطة إسم «الوتر ـ String». فقاً للنظرية؛ تظهر أن الخواص التي تظهرها الجسيمات ما هي إلا انعكاس للطرق المختلفة التي يمكن أن يتذبذب بها الوتر. ولتبسيط الفكرة؛ فلنأخذ على سبيل المثال أوتار آلة الكمان الموسيقية، أو البيانو والتي لها ترددات محددة تتذبذب عندها فقط. فعندما تهتز هذه الترددات تصل إلى آذاننا كأنساق نسمعها في هيئة نوتات موسيقية إيقاعية، كذلك هو حال الأنشوطات الأحادية في نظرية الوتر. فكل نسق من الأوتار المتذبذبة؛ تظهر في شكل جُسيمة تتحد كتلتها وقوّة شحنتها بواسطة نسق اهتزازات الوتر. فالإلكترون وتر يتذبذب بطريقة واحدة، والكوارك هو وتر يتذبذب بطريقة أخرى، وهكذا كافة الجسيمات. وبالرغم من أن النظرية لا تزال بعيدة عن الحقائق التجريبية؛ إلا أنها تُظهر سمة أو حقيقة فيزيائية لخواص الجسيمات وهي؛ الأنساق الرنينية للتذبذب للأنشوطات الأحادية للوتر. وأيضاً قوى الطبيعة تترافق مع أنساق محددة لاهتزازات وترية؛ بالتالي فإن المادة والقوى التي تحكمها تتوحد تحت عنوان: الاهتزازات الميكروسكوبية (النوتة التي يمكن أن تعزفها الأوتار)/ المصدر:

Polchinski، Joseph. String Theory: Volume I. Cambridge University Press – المترجم

Tele: @Arab_Books

عن شرح فيزياء الكوانتم. والمثير في هذه النظرية هو أننا يمكن أن نشير الى وقت ولادة كوننا، لأن هناك أكوانا كانت قد انتهت ولادتها لحظة ولادة الكون الذي نعيش فيه.

والآن، حين نقول: «كان هناك لاشيء قبل انبثاق الكون»، أولاً علينا أن نفهم أن «لاشيء» هذا، له مستويات متعددة. ولو خرجنا الى الفضاء، ولم يكن هناك هواء عل سبيل المثال، يمكن أن نقول إنه «لا شيء». لكننا هنا نترك الكون حيث ستكون الحالة هو انعدام «الفضاء «نفسه، وهذا لا يمكن أن نطلق عليه «لاشيء».

ولو نأينا بأنفسنا عن مناقشة الأشياء التي لا نعرفها، وربما الأفضل أن نناقش الأشياء التي انبثقت في الكون (الكون نفسه انبثق في لحظة ما). وهنا بالتأكيد سنعود الى مناقشة مسألة المادّة المضادة، لكن نظرية الأكوان المتعددة تشترك مع النسبية لآينشتاين، بأنها تؤكد حقيقة هي: ليس كل الدقائق الموجودة في هذا الكون لديها نظير مقابل لها. وهذا واحد من أكثر العجائب والألغاز أهمية في هذا الكون.

وربما من المفيد أن أتكلم هنا ببعض الخلفية عن هذا الموضوع. وتحديداً قبل 13.7 مليار سنة، كان الكون أصغر بكثير من حالته التي هو عليها الآن، وأكثر كثافة بكثير، وأعلى في ارتفاع درجة حرارته. كان ساخناً الى درجة أن المادّة والطاقة كانتا تشكلان هذا «الحَساء» المختلط. الآن نحن نجلس هنا، ويمكن أن نراهن على إننا لن (ننبثق) في لحظة معيّنة لنتحول الى (طاقة)، ونختفي في أركان الفضاء، لكن الوضع كان يختلف مع بداية نشوء الكون. لماذا لا نتوقع حدوث هذا الأمر الآن؟،

لأننا نعيش في بيئة لا يحدث فيها هذا الفعل طوال الوقت، على العكس من بيئة النجوم، حيث يحدث هذا الأمر دائماً وباستمرار.

في الحقيقة لو كنّا منغمسين في تلك البيئة (لنفترض إننا لن نتبخر وقتها)، فليس غريباً أن نرى في كل لحظة دقائق تظهر الى الوجود من الطاقة. أي إنها تتحول من شكلها تحت عنوان الطاقة الى شكلها تحت عنوان المادّة. أو أن نشاهد العكس، إنه أمر طبيعي جداً. نعود الى الوراء في التاريخ، الى بدايات الكون، ربما سنشاهد «كرة» من الطاقة، وطالما أن الكون يبرد، فعليه نجد أن هذه الطاقة تتحول تدريجياً الى مادة.

لكن، لو كانت درجة الحرارة مرتفعة بما يكفي، فإن العملية ستكون قابلة للانعكاس (تفاعل انعكاسي)، المادّة تتحول الى طاقة، والطاقة تتحول الى مادّة. لكن الأمور وصلت الى مرحلة ما، كان فيها حوض الطاقة ليس ساخناً بما فيه الكفاية كي ينتج المزيد من الدقائق (المادّة).

إن كانت هذه هي الحالة، فإن كل المادّة، والمادّة المضادة، ستتلاقى وتسحق بعضها بعضاً، وسيكون هناك عمود من الضوء ينتشر في كل مكان، ويصبح كل ما في الكون هو ضوء مستمر بالانتشار. لكن هذا ليس ما حدث في الحقيقة، هذا ليس الكون الذي نعيش فيه عملياً. إن كوننا فيه موازنة غير مستقرّة بين المادّة والمادّة المضادة.

إن المادّة المضادة، هي عكس المادّة. وهي المادّة في شكل دقائقها دون الذرية (في شكلها الأوطأ من الحالة الذرية). وخواصها معاكسة لخواص المادّة، ولها شحنة كهربائية معاكسة لشحنة المادّة. وكان العالم البريطاني بول ديراك (Paul Dirac) الحائز على جائزة نوبل،

هو أول من تنبأ بوجودها. وقد وضع ما يعرف اليوم بـ(معادلة ديراك). وهي معادلة (نسبوية) تحتسب معادلة الموجات بوجود متغير التأثير الكهرومغناطيسي (يعني المعادلة تأخذ بعين الاعتبار وجود هذا التأثير)، وهي الحالة الطبيعية في الموجات الكونية، أو بغيابه (وهي حالة افتراضية مختبرية). وأطلق ديراك أسم الفيرميون (Fermion)، على الدقائق الأصغر من الذرة.

واحدة من التطبيقات المتوقعة لهذه الاستكشافات، أن التكنولوجيا إذا تمكنت من مصادمة دقائق الفيرميون (هنا على الأرجح سيجري استخدام نظائر الهيدورجين الثقيلة)، اذا اصطدمت بطبقة من اليورانيوم، او بطبقة من البروتونات المضادّة لليروانيوم، فإن اندماجاً سيحصل بعد سحق كل الفيرونات لبعضها البعض، وهذا التفاعل يمكن أن يحرّك مركبة فضائية بأضعاف الطاقة التي تتحرك بها حالياً المركبات المتوفرة، هذا يعني سرعات أعلى ومديات أبعد في الوصول ضمن هذا الكون الفسيح.

إذن، لقد وُلد الكون من عملية (غياب التوازن) هذه بين المادّة المضادة والمادّة. في الحقيقة، فإن لكل 100 مليون زوج من دقائق المادّة والمادّة المضادّة، هناك دقيقة واحدة (الجمع دقائق)، تطفو على ظهر عدم التوازن هذا، وتنتقل بين الطاقة والمادّة.

وهذه واحدة من أكبر ألغاز الكون التي لا نعرف بالتحديد سببها، لدينا في الحقيقة بعض الأفكار عنها، لكن لا شيء مؤكد.

لكن لنتصورّ أن كل المجرّات، والسحائب الغازية، بنجومها وكواكبها، والدقائق التي تملأ الكون قد نتجت عن هذا الواحد من 100

مليون من الدقائق، حيث لم ينسحق مع نظيره، وظهر الكون. وكل شيء آخر هو مجرّد ضوء. هذا الضوء الذي نراه، وجزء منه هي الموجات الكهرومغناطيسية التي التقطناها.

والآن، إمّا أن نقول بأننا محظوظون، أو أن نقول إن هناك 100مليون كون آخر، وإننا الآن نتحدث فقط في هذا الكون الذي تصح فيه هذه المعلومات. وهذا لا يجعل منّا محظوظين، إنما هي مجرّد واقعية آنية. فالفكرة التي سبق أن شرحتها في لعبة 10000 شخص مع رمي قطعة النقود، هي ذاتها هنا. إن تفكيرنا غير مؤهل لاستيعاب هذه الحقائق من وجهة نظر احصائية. وإن فكرة أننا قد جرى (إختيارنا) من بين آخرين كي نفوز بالحياة ستغدو فكرة ساخرة. بالتأكيد أن فكرة تخصيص الكون كلّه لك ومن أجلك ستكون فكرة ساخرة تماماً.

وأنا هنا أحاول أن أجلب انتباهكم وإدراككم الى حقيقة، هي مهما كانت الحقائق في الكون، فإن تاريخ استكشافاتنا تقول لنا إننا لسنا مميزين بأي شكل من الأشكال. وإذا كنتم مقتنعين بأن الجنس البشري جنس مميز فقط انظروا الى تاريخ هذه الأفكار، وكيف كانت خاطئة تماماً في فكرتها عن كل شيء، الكون، البداية، المادة، الأرض. تمهلوا للحظة، وانظروا كيف كانت هذه الأفكار مغلوطة، ثم بعد ذلك سيواصل العِلم استكشافاته.

العديد يسألني ماذا كان قبل الانفجار العظيم؟ ببساطة لا نعرف، ولسنا متأكدين لأنه لا توجد لدينا قراءات بهذا الخصوص. أعني أنني لا أمانع أن أذهب في الاتجاه السلبي لخط التاريخ، الأمر يشبه الاختيار العشوائي

لبداية التقاويم. مثلاً التقويم المسيحي يبدأ من السنة صفر من ميلاد المسيح، والتقويم الإسلامي له علاقة بمحمد، والتقويم الصيني له علاقة بحدث ما هناك، وهناك تقويم يهودي، هذه هي التقاويم العشوائية التي اختير فيها رأس البداية بطريقة لا علاقة لها بشروع الكون في أحداثه الجسام.

الآن كل ما متوفر لدينا لنبدأ به تقويم الكون هو (الانفجار العظيم) ولو جاء اليوم الذي يمكن فيه بدء التقويم من تاريخ (قبل) الانفجار العظيم، بالتأكيد العلماء سيرحبون بهذه الطريقة الجديدة ساعتها. لكن، كوننا قد أشّرنا بداية الزمن مع الانفجار العظيم، هذا لا يمنعني من التفكير في ما قبل ذلك الحدث. لكن الأهم من هذا، حالياً ليس لدينا فكرة عن كيفية البحث في (ما قبل) الانفجار العظيم، على الرغم من أن الكلمة (ما قبل) لا يمكن أن تكون صحيحة هنا، لأن الزمن نفسه بدأ مع الانفجار العظيم. طبعاً ليس من الحكمة أن نتصور أن هناك مانعاً دائمياً سيحجزنا وسيحول بيننا وبين فهم (ما قبل) الانفجار العظيم.

علينا أن نفهم إمكانية أن يولد بعدنا جيل، سيكون أكثر فهماً منّا، وستتراكم لديه قراءات معرفية أكبر مما هو متراكم لدينا الآن، وعندها سيكون متاحاً ومحتملاً جداً أن يحصل هذا الجيل على حلول وأجوبة للأسئلة التي نواجهها الآن ونظن أن لا حلّ لها.

وكثيرًا ما يطرح الناس تساؤلاً مماثلاً لكن هذه المرّة عن المكان وليس عن الزمان.

وحين يعرفون أن الكون قد وُلد قبل 13.7 مليار سنة، يكون السؤال؛ ماذا يوجد في نهاية هذا الاتجاه (اليمين مثلاً)، أو أن يكون؛ ماذا يوجد

Tele: @Arab_Books

في نهاية الاتجاه المقابل (اليسار مثلاً). الأمر يحتاج الى تركيز قليل. أقول؛ لأن الضوء لا يسير بسرعة لا نهاية لها، أعني أن الضوء سريع جداً لكنها ليست سرعة (مالانهاية) فالضوء يسير بسرعة (300 ألف كيلومتر / ثانية)، إن سرعة الضوء محدودة، أي أن لها حدّاً لا تتجاوزه. وبالمقاييس الكونية ستكون سرعة الضوء بطيئة، بحيث يمكن أن يزعجنا أمر إجراء مكالمة هاتفية مع شخص على سطح القمر، لأن التأخير في الرّد وسماع الإجابة سيكون بحدود 3 ـ 4 ثواني. هذا هو الوقت الذي يستغرقه الضوء للوصول الى القمر، وكذلك يستغرق تقريباً ثماني دقائق كي يصل من الشمس إلينا. ويستغرق 100 ألف سنة كي يعبر المجرّة (درب التبّانة). وربما يستغرق مليار سنة للوصول الى مجرّة أخرى. ويستغرق 13.7 مليار سنة لعبور الكون الذي نعرفه، إذن فهو يستغرق وقتاً. لنثبّت هذه الحقيقة، الضوء يستغرق وقتاً لقطع المسافات. وفي المقابل هناك حقيقة أخرى، أن الكون لديه تاريخ معيّن وُلد به ونشأ فيه، وهي 13.7 مليار سنة قبل الآن. هنا لنتصوّر (كوناً) كبيراً بما لانهاية له. وتصوّر نفسك أنت في موقع يقع وسط هذا الكون (الذي لا نهاية له)، وفي هذه الحالة أخبرك بأن هذا الكون قد نشأ قبل 13.7 مليار سنة، ومن هناك سننطلق الى سطح الكرة أو الدائرة المحيطة بك، والتي تبعد عنك 13.7 مليار سنة. بعبارة أخرى، إذهب الى البقعة التي يصل إليها الضوء القادم من الأجرام بعد أن قطع 13.7 مليار سنة ليصل اليك. ستجد نفسك في تلك الحالة وأنت تشاهد تلك الأجرام وهي تولد للتو. لماذا؟، لأن الضوء الذي انبعث مع ولادتها قد وصلك الآن فقط. ولو اقتربت قليلاً (أي تراجع موقعك نحو نقطة انطلاقك الأولى)، فسوف ترى الضوء الذي صدر عن الأجرام

التي ولدت للتو، لكنه ضوء استغرق في وصوله أربعة مليارات سنة مثلاً. ولو تراجعت قليلاً، سترى الأشياء التي حدثت قبل ثلاثة مليارات سنة مثلاً، ولو تراجعت أكثر سترى الأشياء التي حدثت قبل بضع سنوات، الى أن تعود الى بقعتك التي انطلقت منها، لحظتها سترى الأشياء بحالها المعاصر الآني.

لهذا، فإن هناك حدودا لأبعد الأشياء التي يمكن أن تراها، وسط كون لا نهاية له. انتظر مليار سنة أخرى، وستتمكن من رؤية أفق يبعد عنك 14.7 مليار سنة بدلاً من 13.7.

والشيء المثير للاهتمام في الكون الذي نعيش فيه، هو أنه طالما كان هناك مجرّات، فإن هناك أفقاً يحتويها ويتسع باستمرار ليضمّها. وستكون دائماً شاهداً على ولادة شيء في هذا الكون. الجزء المهم، لو تصورنا أن حدث الانفجار العظيم قد انتقل عبر المجرّة. حيث لم يكن هناك مجرّة، لكن هذا ينبئ بأن الأفق المنظور حينها سيصل الى حدود حيث لا توجد فيها مجرّات إضافية. هذا سيصل بك حقاً الى حافة الكون (حيث لا كون بعده)، أمّا الآن فإننا يمكن أن نصف فقط حدود الأفق الممكن حولنا. وهذا الأفق مازال يتسع، ويمنح المجال بعداً آخر للتصوّر، ومازال يوصل إشارة الانفجار العظيم. ولو سألنا من هو الذي وُلد قبل خمسة مليارات سنة في هذا الكون؟، ستكون الإجابة أنها المجرّات التي تبعد عنّا الآن خمسة مليارات سنة ضوئية.

والمثير أن كل نقطة في الكون لها أفقها الخاص بها في كل الاتجاهات. فلو كنا نقف هنا، فإننا (هنا) نقف على حافة الكون بالنسبة لمجرّة تبعد 13.7 مليار سنة باتجاه اليمين مثلاً.

Tele: @Arab_Books

والآن فقط يصلهم ضوؤنا الذي انطلق قبل 13.7 مليار سنة، الآن يصلهم فقط. لهذا فهم يروننا من خلال إشارة الانفجار العظيم، إننا نمثل لهم إشارة الانفجار العظيم. الأمر يشبه كما لو أن كل سفينة في البحر لها محيطها الخاص من الأفق القابل للرؤية.

وقديماً كنا نعتقد أن كلمة (كون)، إنما تعني كل شيء ممكن وجوده. الآن صار لها معنى آخر، فهي تعني من وجهة نظر الفيزياء الكونية، كل شيء قابل للرؤيا، وتعني كل شيء يمكن أن يصل اليه الضوء. فعندما نسأل كم هو حجم الكون؟، تكون الإجابة أنه الكون الذي يمكن أن يصله الضوء الذي انطلق منذ 13.7 مليار سنة. وعندما نسأل كم عدد النجوم في الكون؟، فهو رقم (1021) من النجوم. وعلينا أن نحدد، أن هناك الكون القابل للرؤية، وهناك الكون الذي يتمدد اليه الضوء ويتسع معه ليتسع الكون كله. وأنا أضع احتمالاً أن هناك في نهاية المنطقة التي يصل اليها ضوء الكون بالفعل، فإن قوانين الفيزياء قد تكون ليست هي العاملة لدينا.

وهذا ما جلبته نظرية الأكوان المتعددة، حيث تحتمل أن قوانين الفيزياء ستكون بحاجة الى بعض التعديل في تخوم الكون. ما نحتاج اليه لفهم هذه الخاصية، هو ألّا نكون أول من يستكشف المنطقة التي لا تعمل فيها قوانين الفيزياء كما ينبغي.

طيب، لماذا علينا أن نعرف المزيد عن مكان ربما لا تعمل فيه قوانين الفيزياء؟.

في حياتنا اليومية، منذ أن نتناول طعام الإفطار وثم الذهاب الى

Tele: @Arab_Books

العمل، والعودة الى البيت أو الذهاب الى التسوق، لا أحد سيسألك عن مكان لا تعمل فيه قوانين الفيزياء. أعتقد أن الرغبة في أن نعرف هي التي تدفع بنا الى المزيد من البحث بهذا الشأن. وهذه الرغبة تكون عادة عابرة للثقافات، واستمرّت تتقد وتؤثر عبر التاريخ في معارفنا الانسانية. الأمر يفرق فقط في كمية تدفق هذه الرغبة. الأمر يفرق أيضاً عن الجلوس في كهف، والنظر عبر الوادي، وأن تحدّث نفسك وتتساءل عمّا يمكن أن يكون هناك في الجانب الثاني من الوادي. ربما لن يكون هناك أي دافع للتساؤل، فلديك في هذا الوادي كل شيء، فلماذا تسأل عن الطرف الآخر؟. في الحقيقة إن القدرة الاستكشافية للبشر أثبتت دائماً أننا في حالة متغيرة ومتفاعلة من تقدير احتياجاتنا، وتخمين أفكارنا عن أنفسنا (إجابة السؤال من نحن؟). دائماً اثبتت البشرية أن هذا الأمر كان متغيراً ومتطوراً باستمرار.

ليس بوسعي أن أدعي هنا أنني أو أي باحث آخر يعرف كيف تسري قوانين الفيزياء في أكوان أخرى، لكنني أنظر الى تاريخ العِلم وتشكلاته، وتاريخ الاستكشاف، ولا يسعني أنكار أن الجنس البشري كان ينظر دائماً الى ما بعد الأفق المتاح له. أن الجنس البشري له هذه الميزة، إن لم نقل إنه التزامٌ لازمَ الانسانَ بأن يعرف أكثر على طول الخط.

وبالمناسبة، نحن نعيش في أمّة غنية، والغنى هنا يضع المزيد من الواجبات عليها. والغنى يعني أيضاً أننا كأميركيين يمكن لنا أن نوفي مدفوعاتنا المعيشية ومتطلبات التطور وعجلة الحياة، وفوق هذا نوفر القليل من المال من أجل المزيد من الاستكشافات.

Tele: @Arab_Books

وربما أسخر من بعض الناس الذين يضعون أرواحهم في خطر بينما يحاولون تسلّق الجبال، لكن عليّ أن أعترف إن هذه هي روح الاستكشاف. الروح التي تدفعنا الى خلق الدوافع لأجل استكشاف حقيقة ما تبدو عليه العوالم الأخرى.

ربما يكون طريفاً أن أبيّن، أن كل ما نشاهده في السماء الصافية من نجوم في الليل، وكل ما نشاهده على الأرض، كل ما نعرفه وكل ما نحبّه، إنما لا يشكل سوى 4 % من الكون .

كل المادة والطاقة، كل الفوتونات، وكل النيوترونات. كل شيء، هو لا يزيد عن 4 % من محتوى الطاقة في الكون. البعض يقول إن هذا أمر محزن، لكنني أتساءل هل إنه محزن لأنه (قليل)، أم لأننا لا نعرف أي دليل على الـ 96 % المتبقية؟.

هذه الـ 96 % المتبقية من الكون، والتي لم يجرِ فحصها أو اختبارها أو استكشافها بعد تدعى (الطاقة المعتمة Dark Energy)[1] وهو مصطلح يطلق على القوى أو المسببات التي لا نحمل لها تفسيرات لحد الآن. يمكن الى درجة ما وصفها بأنها نوع من الجاذبية التي لا نمتلك دليلاً عنها.

وفي عام 1999، صار معلوماً لدى العلماء بأن التوسع في الكون إنما

(1) ـ الطاقة المُعتمة (Dark Energy)، هي الطاقة التي تفسّر التضاد مع الجاذبية الموجودة في الكون. ولا يوجد تفسير علمي مثبت لها، لكنها هي المسؤولة عن تسارع معدلات التوسع في الكون. وهي الفرضية الأكثر مقبولية لتفسير هذا التوسع ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

يجري بصورة متسارعة وليس بمعدّل ثابت، الأمر الذي غيّر الحسابات السابقة عن حجم المادّة المضادة أو الطاقة المعتمة الموجودة في الكون. ومن المهم هنا أن نفسر مسألة المادة المعتمة والطاقة المعتمة بأنها لا تشبه فكرة (الأثير) التي سادت الى غاية القرن التاسع عشر، حيث كان العلماء يظنّون أن الضوء حتى ينتقل في الفضاء فهو بحاجة الى وسط ناقل وأطلقوا عليها مصطلح (الأثير). وفي الحقيقة لم يكن هناك دليل على وجوده، وقد كان مجرّد افتراض علمي. بعد ذلك عرفوا أن الموجة الكهرومغناطيسية ليست بحاجة الى وسيط ناقل. فهي بامكانها أن تنتقل في الفضاء المفرغ الذي نسميه «لاشيء».

الفرق في مسألة المادّة المعتمة أو الطاقة المعتمة هنا أنها قابلة للقياس، فالعلماء لم يفترضوها أو يفترضوا وجودها، إنها موجودة. وهناك دلائل قوية وبائنة على وجودها إلّا أننا لا نفهم مصدرها لحد الآن.

إذا نظرنا الى المكونات الكيميائية لما نسميه بـ «الحياة» ربما تتذكرون من أهم دروس علم الأحياء فإن المادة الأساسية هي الماء. ويبدو لنا من موازنة الحياة عبر توفر الماء (جزيئة H_2O)، يظهر لنا أولوية الهيدروجين لتوفر الحياة، ثم الأوكسجين. ويأتي بالدرجة الثالثة عنصر الكاربون (C)، ثم يليه النايتروجين، بعد ذلك تتوالى العناصر الأخرى المتبقية. ولو اطلعنا على المكونات المادية للكون، لوجدنا أن العنصر الأول الأكثر انتشاراً هو الهيدروجين، ويليه في الوفرة عنصر الهيليوم، ويليه في الوفرة الأوكسجين ثم الكاربون. هذا يعني أن الحياة بمفهومنا متطابقة ومتناغمة مع المواد الأكثر شيوعاً في الكون، ومن بينها الكاربون وهو المادة الأكثر نشاطاً في الجدول الكيميائي الدوري.

Tele: @Arab_Books

لهذا، إذا كان هناك عملية تجريبية في الكون، وفقاً لنتائج غامضة، والعملية تهدف الى خلق حياة بطريقة أو بأخرى، فإن الكاربون يمثل الاختيار الأفضل المتوافر تحت اليد.

ما أقوله هنا، هو ربما أن علينا ألّا نتفاجأ بوجود حياة، لأنها حياة مبنية على الكاربون. ربما أمكننا القول إن الحياة هي هبة العلاقة المتميزة بين الكاربون والأوكسجين والهيدروجين. هذا ما قد يعكس تصوّراتنا بأننا متميزون كوننا ننعم بالحياة. دعوني أقول لكم متى يمكن أن نعتبر أنفسنا على جانب من التميّز، لو افترضنا أن الحياة مبنية على عنصر (البزموث Bi) حيث أن هذا العنصر نادر جداً، أما أن تكون الحياة مبنية على الكاربون والأوكسجين والهيدروجين، فهذا يعني أن (الحياة) قد ظهرت على الأرض من بين مليارات (آلاف المليارات) من حالات التواجد سوية لهذه العناصر، في آلاف المليارات من مجاميع الظروف الفيزيائية المتنوعة من ضغط وحرارة وخواص أخرى، وفقط ظهرت هنا على الأرض لأن الظروف العشوائية توافقت أن توفر (أرضاً) للحياة. ولنتذكر أنها وفرتها لشكل من أشكال النشاط (اي الحياة) تتوافر عناصره في الكون أكثر من أي عناصر أخرى على الاطلاق.

ولو أعيد صياغة هذه المناقشة بالقول: نظراً للفاعلية والخصوبة الكيميائية التي يتمتع بها عنصر الكاربون، وقدرته على التوافق مع باقي المكونات من العناصر في الكون فإن هذا الأمر يعد أساسياً للحياة التي نعرفها. وعليه، ليس لديّ أي سبب يدعوني الى الشك بأن تشكّل الحياة ونشوؤها خروجاً عن هذا «الحساء» الكيميائي، ليس إلّا مسألة وقت، ولا أراه ظاهرة نادرة أو استثنائية، لأن عدد الأنساق التي يوفرها الكون

لتنوعات أواصر الكاربون والهيدروجين والأوكسجين هو عدد هائل حقاً بما تعنيه الكلمة من تصوّر.

خلال السنوات العشرين الماضية، يمكنني القول أن تقييمات انتشار الحياة (كاحتمالية) وجوها في الكون قد تقدّمت. تعرفون أن الأرض عمرها في حدود 4.5 مليار سنة، (أتكلم هنا عن المدارس التي تسمح بتدريس هذه المعلومات لطلبة الثانوية) ولو نظرنا الى الأدلّة الأحفورية التي تشير الى ظهور الحياة على سطح الأرض، فإنها في العموم تعود الى 3.5 مليار سنة ماضية. الفرق هنا في الزمن اللازم (وهو مليار سنة)، يمثل ساعة التوقيت التي تطلبها الأمر لمجموعة العناصر المُهيئة للحياة وعلى رأسها الكاربون، كي تنتظم بطريقة تنبثق بها الحياة بأولى أشكالها. لكن الذي يحدث خلال السنوات العشرين الأخيرة، هو العثور على أدلة متزايدة بأن الأشكال الأولى للحياة قد ظهرت في وقت أبكر من ذلك، بعض الأدلة تشير الى 3.9 مليار سنة ماضية، هذا يعني أن التطوّر العلمي الأخير قد أدّى الى تقليص الوقت اللازم لتوقعاتنا في ظهور الاشكال الاولى من الحياة على سطح الأرض.

هذا يغير مستوى الاحتمالية في وقوع حدث الحياة في مكان آخر غير الأرض، الامر ينعقد هنا بمفهوم رياضي، خلاصته: إن كان الأمر قد تطلّب وقتاً أقصر مما بدا لنا في بداية البحوث لنشوء الحياة (مع توفر منظومات العناصر الكيميائية اللازمة)، هذا يعني إنه تطلب وقتاً أقل في مكان آخر. وهذا ما يرفع مستوى التوقعات.

وعندما تقدّمت الكومبيوترات وصارت كفاءتها تتضاعف خلال

Tele: @Arab_Books

سنوات قليلة وربما خلال شهور قليلة، علمنا أن الكون بالأصل لم يعطنا الشمس والنجوم والكوكب دفعة واحدة. لقد كان هناك خلط كبير واضطراب عظيم وتفاعل واسع بطريقة يصعب تنظيمها في أرقام مليارية. وهذا الاضطراب آخذٌ تدريجياً بالاستقرار نتيجة التجاذب المتبادل بين الكواكب والأجرام السماوية، وكذلك نتيجة لـ (الطاقة المعتمة). وما أعطتنا أياه الكومبيوترات من احتساب لأشكال القصف الكوني الذي حصل على سطح الأرض، استمر لقرابة 600 مليون عام، وهو أمر أدى الى ارتفاع في درجات الحرارة. لهذا أقول إنه ليس من العدالة أن نبدأ باحتساب ساعة توقيت الحياة منذ 4.5 مليار سنة ماضية، لأن الحياة لم تكن لديها فرصة أن تتشكل حينما كان سطح الأرض يموج بالمواد المنصهرة. وكان من الضروري أن تنتظر حتى تبرد المادة حيث سيتمكن عندها الكاربون من تحرير سحره والتفاعل الحيوي مع باقي المكوّنات.

هذه المعرفة قلّصت الوقت اللازم لبدء أشكال الحياة الأولى، والآن صرنا نعتقد أن الحياة بدأت أسرع مما كان يتصوّره العلماء قبل مائة عام. ولنتذكر، إننا لو كنّا نجد أن من الصعب تشكيل الظروف الملائمة لبدء الحياة في المختبرات، فهذا لا يعني أن الطبيعة قد وجدت نفس الصعوبة بدورها.

وصياغة الأمور بهذا الشكل، ليست إلّا عذراً غير مقبول تفسره الأنا الإنسانية المتعالية.

أعرف أن هناك من يسأل عن تطور الذكاء الإنساني وهل أنه يعاني ارتداداً نحو العنف، خاصة فيما يتعلّق بقضايا الارهاب المعاصرة، وهناك ربط بين الناس الذين يعتنقون الاديان وبين تبني العنف.

Tele: @Arab_Books

الأمر ربما يتجاوز قضية الدين أو العقائد، ربما أمكننا أن نستخلص الجدل بعيداً قليلاً عن المؤثرات الدينية. وهنا يمكن لنا مناقشة مشكلة تظهر لنا عندما يحوز شخص ما، أو أي مجموعة من الناس على مشاعر (يقينية) بأنهم قد امتلكوا بالفعل الحقيقة التي لا تتجزأ، بينما الآخرون ليست لديهم هذه الحقيقة.

وهذا ممكن أن يحدث بوجود الدين أو من دون وجوده. ربما يمكن أن يحدث مع العلماء، كما سبق أن حصل مع النظام النازي على سبيل المثال، حيث كان لديهم منظومة عقائدية إيمانية مبنية على أسس جينية. وكانت قناعتهم لا تتجزأ بأن العرق الآري هو المكلّف بقيادة الانسانية. وحينما يكون الانسان جزءاً من منظومة تتبنى إيماناً دوغمائياً مسيطراً، وهذا الإيمان لا يخضع للتعليق أو الانتقاد، أو حتى الى إعادة النظر. وفي أي وقت يظهر لنا معتقد إيماني لا يخضع لإعادة النظر، فعلينا أن نتوقع خليطاً قابلاً للاشتعال، حين يتمكن هذا المعتقد الإيماني من الولوج الى مصادر القوّة، ويحوز السلطة. وهذا ما حصل بالفعل في ألمانيا النازية. وهو ذات الشيء الذي يحدث حين تتحصل الدولة الدينية على القوّة العسكرية المهينة. أمّا إذا لم يحُز هذا المعتقد الإيماني على القوّة العسكرية، فهو سيبقى نوعا من الإيمان (البريء) الذي نفترض أنه لن يؤذي أحداً ما. وعلى خلاف مما يطرحه ريتشارد دوكنز، فإنا لن أجوب المدن والبلدان وأحاول أن أخبر الناس ما الذي عليهم أن يتبنوه من عقائد أو إيمان، فالأمر لا يعنيني وهو ليس بواجبي. لقد قلت لدوكنز، بأنه عالم يبتغي إيصال الوسائل العِلمية الى الجماهير، فإذا كان سيواجه الناس حسب معتقداتهم الإيمانية في الحقيقة فإن ما يفعله هو استثناء

Tele: @Arab_Books

نسبة مهمة من الذين يهدف بالفعل الى الوصول اليهم بمفاهيمه العِلمية. هذا إذا كان سيخاطب فقط الناس الذين يؤمنون بما يقوله. فالقاعدة هنا بالنسبة لي التي تنطلق منها المقاييس، هي أنني لا أهتم بما يؤمن به الآخرون طالما أن هذه المنظومة الايمانية لا تؤذي أحداً.

لكن، إذا كان ما تؤمن به قد وقع في خطأ كارثي، وأنك ترغب بتمرير هذه الغلطة التاريخية على أنها حقيقة الى طلاب درس علمي مثلاً، فأنا أسجل اعتراضاً كبيراً هنا. إذا كان هذا (الخطأ) الذي أملاه المعتقد سيمرر الى الحضور في حلقة دينية، فلا بأس. أو أن يمرر في ندوة للمؤمنين بهذا المعتقد، أيضاً لا أرى بأساً في ذلك، أو أن يطرح في حلقة دراسية تدرس تاريخ الأفكار والمعتقدات، أيضاً لا بأس من ذلك. لكن الامر في بعض الأحيان يختلف كثيراً عن هذه التوصيفات.

هل تتذكرون القضية التي كشفتها (نيويورك تايمز)؟ حين تم تسريب تسجيل لأحد المدرّسين في مدرسة ثانوية في نيوجيرسي وهو يلقي درساً في التاريخ، كان يخبر الطلاب بأنهم سيحترقون في الجحيم إن لم يؤمنوا بربوبية المسيح.

ووقتها كان هناك جدل كبير واحتجاج واسع على اعتبار ضرورة فصل الكنيسة وتعاليمها عن الدولة والنظام، وأن هذا يعد خرقاً للتعديلات الدستورية التي ضمنت حرية المعتقد والفكر والضمير، وقتها طرحت أن هذا الموضوع لا علاقة له بفصل الكنيسة عن النظام العام والمؤسسات العامة. إنه يتعلّق بموضوع أكثر بساطة، وهو ضرورة إبعاد الجهلة المتخلفين من ذوي الضعف في التفكير والخمول العقلي عن العمل في المؤسسات التعليمية.

ومن بين ما يدرّسه هذا المدرّس أنه يخبر طلّابه بأنه لم يكن هناك أي انفجار عظيم، وأن أي شيء يقال عن تكوّن المجرّات هو رجم بالغيب، ويطلب منهم ألّا يصدّقوا بوجود أحفوريات تحفظ أجساد آثار حياة الديناصورات. والى مستوى معيّن لا يمكنني السكوت والاستماع لهذا. برأيي ان إنكار المدرّس لحدوث الإنفجار العظيم، وتشكل المجرّات، وأن ما يقوله للتلاميذ عن (كذب) الإحفوريات بشأن الديناصورات، لهو أخطر بكثير من تهديدهم بالحرق في جهنم إذا لم يؤمنوا بربوبية المسيح وأنه هو المخلّص.

صحيح أن كل ثقافة إنسانية نشأت لم تكن بمعزل عن الدين وقد تبنّت بالتأكيد ديناً ما، لكن هذا شيء، والسماح لأشخاص بأن يمرروا معتقداتهم الدينية على أنها (حقائق عِلمية) الى التلاميذ في المدارس العامة شيء آخر. وبالتأكيد أنا هنا لست من أجل تغيير فضاء الدين في المجتمع، فهناك الكثير من المحتوى المفيد، ربما الفنون والموسيقى والأدب، كلّها لها تأثرات دينية إيجابية. لكنني أركز على أن هناك محتوى علميا متزايدا، وهناك فرصة محدودة لمشاركة الناس هذا المحتوى، وبالتالي علينا ألّا نترك مجالاً لإعاقة هذه الجهود، لا من الدين ولا من مؤثر غيره.

وللحديث قليلاً عن الثقوب السوداء، أعرف أن البعض متشوّق لسماع المزيد. لكن بالنسبة للثقوب السوداء في الكون، دائماً هناك المزيد.

الآن وأنتم تجلسون، أو خلال مشيكم منتصبين، تعرفون حقيقة علمية هي أن أقدامكم أقرب الى مركز الجاذبية الأرضي من رؤوسكم.

وهذا يعني، أن قوّة الجاذبية الأرضية تجذب الأقدام أكثر مما تجذب به رؤوسنا. لكن هذا الفرق ضئيل للغاية الى درجة لا يمكن الإحساس به. لكن لننتقل بتصوّراتنا الى الثقوب السوداء، فلو افترضنا أن شخصاً ما سينزل في ثقب أسود، وأوّل ما يمد رجليه فإن أقدامه ستنجذب ماديّاً نحو مركز الثقب. إن قطر الأرض بحدود 12700 كيلومتراً، وطول الشخص العادي بحدود 1.8 متراً، وبالتالي أن الفرق بين جذب مركز الأرض لأقدامنا عمّا يجذب به رؤوسنا سيكون بنسبة ($1.4.e^{-7}$) %. وهذه قيمة ضئيلة جداً، لكن لو قسنا نفس الشيء على ما سيحدث لو أن أحداً ما أنزل أقدامه في ثقب أسود (إفتراض لغرض الشرح)، فإن أقدامه ستخضع لجذب أعلى من قبل مركز الثقب الأسود. وعند تسليط قوّة جذب الثقب الأسود على أي جسم ساقط فيه، فإن الجذب سيصل الى مرحلة يكون فيها أعلى من قوّة ترابط جسيمات وجزيئات ذلك الجسم مع بعضها، وبالتالي ينقسم الجسم الساقط حسب المتوالية الى (قسمين، أربعة اقسام، ثمانية، الى ما حدّ معيّن). سيواصل الجسم الساقط الإنقسام متأثراً بقوّة جاذبية مركز الثقب الأسود الى أن يصل الى مرحلة تكون فيها كل ذرّات ذلك الجسم منفردة بذاتها.

لكن ليس هذا ما قد يحدث، إنما سينهدم النسيج المتواشج بين الزمن والمكان، كما وصفته النظرية النسبية العامة. هذا النسيج أو المعقّد، سيتقلّص من مساحة واسعة الى مساحة ضيّقة. في الحقيقة سيتقلّص المكان والحيّز الى شكل (قمعي مخروطي)، ومعه سينحني الزمن بطريقة أكثر تعقيداً.

تكونت الثقوب السوداء ابتداء من انبعاث الضوء عن النجوم، ثم يتكون الثقب الأسود بعد انتهاء حياه النجوم بانفجارها فتمر بمراحل متحولة فى النهاية سيتحول الى ثقب أسود. لكن ما يُحدد مصير النجم بعد انفجاره هو ما يُسمى (حد تشاندرا سيخار Chandrasekhar)، هذا الحد هو مقدار الكتلة التي تساوي (1.4 كتلة شمسية)، والذي إن لم يَتجاوزه النجم فسيَتحول إلى قزم أبيض، وإن تجاوزه فإنه سيَتحول في مستقبله إما إلى نجم نيوتروني أو ثقب أسود. أمّا الشمس التي تتوسط مجموعتنا الشمسية، والتي تدور حولها الأرض وكواكب المجموعة، فمن المستحيل أن تتحول الى ثقب أسود وذلك لصغر حجمها لكنها في النهاية ستتحول الى قزم أبيض يمتص الثقب الأسود الضوء المار بجانبه بفعل الجاذبية وهو يبدو لمن يراقبه من الخارج كأنه منطقة من العدم إذ لا يمكن لأي إشارة أو موجة أو جسيم الإفلات من منطقة تأثيره، حتى الضوء الذي هو أسرع شيء متحرّك فى الوجود لا يفلت منه فيبدو بذلك أسود. ولتتحول الكرة الأرضية إلى ثقب أسود، يستدعي ذلك تحولها إلى كرة صغيرة نصف قطرها (9 ملم)، وكتلتها نفس كتلة الأرض الحالية، بمعنى انضغاط مادتها لجعلها بلا فراغات بينية في ذراتها وبين جسيمات نوى ذراتها، مما يجعلها صغيرة ككرة الطاولة في الحجم بينما يبقى وزنها الهائل على ما هو عليه.

Tele: @Arab_Books

(10)

نظرية الأكوان المتعددة

«فحص العُلماء مئات المجرّات التي يصلنا ضوؤها، وفي قلب كل مجرّة وجدوا ثقباً أسودَ. طبعاً مجرتنا ليست استثناءً، ففي قلبها ثقب أسود يجعل النجوم تدور بسرعة 400 مليون كيلومتر حوله، التفسير الوحيد لهذا الإجبار على الدوران هو وجود قوّة جاذبية تعادل 40 مليون شمس تكمن في قلب الثقب الأسود».

من كتاب «الفيزياء الكونية للذين هم على عجلة من أمرهم» / نيل ديغراس تايسون.

مع بداية عام 1998، بدأ العلماء يكتشفون أن الكون يتوسّع بمعدّل متسارع. كان هذا الاكتشاف يعد زلزالاً في علم الفيزياء الكونية. لكن قبلها، علينا أن نعود قليلاً الى عام 1965، حيث ثبت اكتشاف ما يعرف بـ (إشعاع الخلفية الكوني المايكروي والذي يعرف اختصاراً بـCMBR)[1] الذي

(1) ـ ما هو إشعاع (CMBR)؟. إنه موجات كهرومغناطيسية، يعود زمن نشوئها الى المراحل الأولى لنشأة الكون بعد الإنفجار العظيم. ويعرف أيضاً باسم (الإشعاع الأثري). ويمكن للمراصد الحساسة التي ترصد الموجات الراديوية أن تلتقطه،

Tele: @Arab_Books

رصده لأوّل مرّة في ذلك العام روبرت ويلسون (Robert Wilson)، وهو الباحث العامل في مختبرات بيل ـ نيوجيرسي. حيث كان اكتشافه عبارة عن ضوضاء جرى التقاطها وتداخلت مع الموجات الراديوية الملتقطة، وجرى عزلها وتمييزها بوضوح عن باقي الموجات.

وبمحض الصدفة، فقد كان هناك فريقٌ من جامعة برينستون يقوده روبرت ديك (Robert Dicke) ويتضمن ديف ويلكينسون (Dave Wilkinson) من الفريق العلمي لمهمة (WMAP)، وكان ذلك الفريق يُجري تجربة مخصصة للبحث عن CMB. عندما سمع الباحثون بنتيجة مختبرات بيل، فقد أدركوا أنه تمَّ اكتشاف إشعاع الخلفية الكونية الميكرويّ، وتمثَّلت النتيجة في اثنتين من الأوراق العِلمية اللتين نُشرتا في مجلة الفيزياء الفلكية (Astrophysical Journal) في عددها رقم 142 لعام 1965. وقد نُشرِت إحدى الورقتين من قبل بينزياس (Penzias) وويلسون وكانت تُفصِّل الأرصاد، أما الثانية فقد نُشرِت من قبل ديك، وبيبلس، ورول، وويلكينسون، التي تم فيها عرض التفسير الكوني للنتائج والقراءات المسجلة، وعلى إثر هذه الأبحاث فقد تقاسم كلٌ من بينزياس وويلسون جائزة نوبل للفيزياء عام 1978 عن اكتشافهما هذا.

إن إشعاع الخلفية الكونية الميكرويّ يعد من الأشعة الباردة جداً.

وهو متساو في الكثافة في كل أنحاء الكون في الفراغ الكوني بين النجوم. هذه المساواة في الكثافة، هي دليل آخر على قِدم هذا الإشعاع. ويمثل مصدراً مهماً لقراءات النشوء المبكر للكون. وفي بدايات الكون، كان هذا الإشعاع أكثر كثافة، ومحملاً بالسحابة الهيدروجينية التي كانت تملأ الكون (الضباب الهيدروجيني) قبل نشأة النجوم والمجرّات، أي في الحقبة التي تلي الإنفجار العظيم مباشرة ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

حيث تصل درجة حرارته إلى (-270 C°)، وبالتالي فإن هذا الإشعاع يحتل بشكلٍ رئيسٍ القسم الميكرويّ من الطيف الكهرومغناطيسي (electromagnetic spectrum)، وهو غير مرئي بالعين المجردة. على أية حال، فإن هذا الإشعاع يملأ الكون ويُمكن كشفه في كل مكانٍ ننظر إليه. في الحقيقة لو أمكننا مشاهدة الأمواج الميكروية فإن كامل السماء ستتوهج أمام أعيننا بشكلٍ لامع ومتجانس في كل الاتجاهات.

لقد احتار العلماء في قضية جانبية، أو انها تبدو جانبية في دراسة إشعاع الخلفية الكوني المايركوي (CBMR)، وهي تساؤلهم عن السبب وراء التجانس الكبير جداً الذي ينتشر به هذا الإشعاع في الكون، حتى أن الاختلافات في كثافة هذا الإشعاع لا تتجاوز 1 من 10 آلاف. الأمر يبدو أكثر تجانساً في التوزيع من بخاخ رذاذ مائي كبير بحجم طائرة بوينغ 747، وطُلب منها أن ترش حديقة منزلية صغيرة!.

لكن هذا التجانس كان هو القرينة الأبرز التي ترجع سبب إشعاع (CBMR) الى الإنفجار العظيم نفسه، وإنه من بقاياه الواضحة والتي مازالت تملأ أرجاء الكون.

إن أقرب مجرّة لنا هي مجرّة (المرأة المتسلسة) وهي أقرب المجرات إلينا إذ تبعد حوالي 2.5 مليون سنة ضوئية، فنحن نراها كما كانت عليه قبل 2.5 مليون سنة. يستطيع علماء الفلك الذين يرصدون الكون البعيد باستخدام تلسكوب هابل الفضائي رؤية تلك المجرّات على الحال التي كانت عليه بعد بضعة مليارات الأعوام من الانفجار العظيم.

وقد صدر إشعاع (CBMR) قبل 13.7 مليار عام من الآن، أي بعد

Tele: @Arab_Books

بضع مئات آلاف السنين من الانفجار العظيم، وقبل وقتٍ كبيرٍ من تشكُّل النجوم والمجرّات؛ وبالتالي أتيح للعلماء عبر دراسة الخواص الفيزيائية بشكلٍ مُفصّل معرفة المزيد عن الظروف التي كانت سائدة في الكون على المدى الواسع في بداية تاريخه، وكل ذلك بفضل رؤيتنا للإشعاع الذي انتقل لكل هذه المسافة الكبيرة.

كانت الفكرة السائدة تنحصر في أحد احتمالين؛ إمّا أن الكون يتباطأ في توسّعه، أو أنه يتوسّع بمعدل ثابت لا يتغير، وعليه فإنه سيتوسع الى ما لا نهاية.

وقد جرى قياس المسافات بين مجرّات بعيدة جداً، ثم جرت مقارنة هذه القياسات بمعطيات الافتراضين الرياضيَين المُصاغين على شكل معادلات رياضية (إما التباطؤ، وإمّا التوسع بمقدار ثابت).

لكن المُستعرات النجمية (Supernovae) تلعب في هذا الشأن دوراً حاسماً ويفتح الآفاق نحو فهم أدق للحقائق. هذه المستعرات تنفجر عبر نماذج انفجارية محددة، وأحد هذه النماذج يعدّه العلماء أنموذجياً لقياس المتغيرات في الفضاء الكوني.

هذه المستعرات تمتاز بأنها ذات توهج عالٍ جداً، هذا يعني أنها يمكن رصدها حتى لو كانت في مجرّات بعيدة جداً. ومع بداية عقد التسعينات بدأ العلماء بمتابعة هذه المستعرات ومراقبة اشعاعها.

لكن في العقود التي تلت اكتشاف أشعة (CBMR)، جرى التثبّت من أن الانفجار العظيم هو التفسير الأقرب الى الاثبات في شرح تاريخ الكون، وصار هو النظرية الأكثر مقبولية بين العلماء. وصارت معادلة

فريدمان (Friedman equation)هي التي تفسر اشتقاق معدل الطاقة في الكون، وهي التي تحكم التوسع في الكون بشكل متجانس ومتناظر ومتقابل:

$$H^2 = \left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho - \frac{Kc^2}{R^2a^2}$$

حيث:

(K) يمثل مُعامل إنحناء الكون. وهو مُعامل افتراضي يساوي (صفر) بالنسبة للكون المسطح، ويكون موجباً بالنسبة للكون لو كان الفضاء متمثلاً بسطح كرة، وبالفعل فإن فضاء الأرض يوصف بأنه موجب (+) بالنسبة لمعامل الانحناء، وسيكون هذا المعامل سالباً (ـ) بالنسبة لوكان شكل الفضاء على شكل قطع مخروطي ناقص.

(a)؛ يمثل معامل القياس الكوني، وهو رقم بلا وحدات. ويمثل المسافة في وقت محدد مقسومة على المسافة عند الزمن الابتدائي.

بينما يمثل (H) ما يعرف بمتغير هابل،

لقد اقترح آلان غوث (Alan Guth)[1] أن الكون جاء من العدم

(1) وضع آلان غوث أساس أطروحة التضخم الكوني (cosmic inflation)، عام 1979، وفيها شرح انتقالة أساس النشوء الكوني من الحالة المايكورسكوبية، والى الحالة الكونية. لقد وضعت تفسيراته جواباً عن السبب الكامن وراء انتشار الطاقة في قلب الانفجار العظيم بشكل متساو، على الرغم من أنه لم يكن هناك وقت متاح كي تتساوى هذه الطاقة في الانتشار. كما وضعت نظريته الجواب لمسألة أن الكون كان شبه مسطّح قرب وقت الانفجار العظيم. كما مهّدت طروحاته الى قبول العلماء

Tele: @Arab_Books

بشكل أساسي، بمعدّل لا يمكن استيعابه، فخلال جزء من تريليون من الثانية توسع الكون بمعامل مقداره (1078) بالحجم ـ هذا الرقم 10 ويليه 78 صفر. ليس لدينا أدنى فكرة كيف حصل هذا، مما يجعل نشوء عدّة نظريات تفسّر ما حدث أمراً طبيعياً.

لكن بداية ينبغي لنا فهم علاقة الزمن بالانفجار العظيم، إذ أنه حدث عندما كانت الساعة الزمنية تقرأ (صفراً)، وهذه تعني أن الزمن بدأ بالفعل مع الانفجار العظيم.

لنفترض أن (t)، هو رمز الزمن، أو الدالة التي تقيس الزمن. هذا يعني أننا نعيش في الزمن (t=13.7) مليار سنة قبل الآن. وأن الانفجار العظيم حدث عندما كانت (t=0).

ومن هذا نلاحظ إن معادلة فريدمان تكون واضحة وصحيحة ومعرّفة عندما يكون الزمن أكبر بكثير من الصفر أو أصغر من الصفر، ولكن عندما يصبح الزمن مساوياً للصفر فإن هذه المعادلات تواجه المشاكل. وذلك لأن قيمة (متغير هابل) تصبح لانهائية عندما تكون t=0. ويترتب على ذلك أن يكون المتغير نسبيا لمقدار سرعة توسّع الكون وليس ثابتاً، والذي يبلغ قيمة لانهائية عندما يكون الزمن مساوياً للصفر، مما يعني أن التوسع غير منطقي رياضياً ولا يمكن أن يكون معرّفاً عند لحظة حدوث

فيما بعد بنظرية الأوتار. في الحقيقة اثبت (غوث) أن آينشتاين قد استخدم مفاهيم نظرية الاوتار(قبل الاعلان عنها بعشرات السنين) في تنسيق حساباته لايجاد قيمة لما يعرف بـ(الثابت الكوني)، الذي استخدمه لاحقاً في تأسيس النظرية النسبية العامة/ المصدر: Interview with Alan Guth، for Sientific American Magazine، Dec، 6، 2016. ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

الانفجار العظيم. أما الطريقة التي تجعل الانفجار العظيم مفهوماً فهي إفتراض إبطاء الزمن أولاً بالقرب من ساعة حدوث الانفجار، وذلك بما أن الكون يتوسع بسرعة كبيرة عندما يكون الزمن أكبر بكثير من الصفر. تم هذا باستخدام متغير زمني جديد يتغير ببطء أكثر مباشرة بعد الانفجار العظيم عندما يحدث الانتفاخ. ولنفترض ان المتغير الزمني الجديد هذا اسمه (N)، تمييزاً له عن الزمن الأساسي (t). نحن أيضاً بحاجة إلى استبدال متغير هابل بمتغير جديد لا يملك قيمة لانهائية عند الانفجار العظيم، وبدلاً من ذلك سنحصل على قيمة عددية حقيقية. تدعى القيمة الجديدة «متغير هابل المتدرّج» ويمتلك القيمة صفر عند الانفجار العظيم. يصبح الانفجار العظيم منطقياً عند شروط ضبط متغير هابل المتدرج والزمن الجديد (N). لفهم ما إذا كان الكون قد نتج من كون آخر سابق كان قد سبق انهياره لحظة الانفجار العظيم، يجب علينا أن نرى كيف تتغير قيم الزمن: فإذا كانت أكبر من الصفر إذاً نحن في كوننا، وإذا كانت أقل من الصفر فنحن في كون سابق. لنبرر رياضياً الانتقال من كون إلى آخر يجب علينا استخدام متغير مفتاحي يدعى عامل مقياس هابل (Hubble scale factor) الذي يقيس بُعد كل النقاط في الكون عن بعضها البعض. تقترب هذه المسافة إلى الصفر فيما نعود إلى لحظة الانفجار العظيم. يمكن رؤية ذلك من خلال اختيار نقطة عشوائية في الكون، ومن تلك النقطة يمكن كتابة بعد كل مجرّة أو موقع آخر بمسافة نسبية بالاعتماد على الموقع مضروباً بمعامل المقياس الكوني (a) الذي يظهر في أعلاه داخل معادلة فريدمان. أثناء ذلك، فإننا نجد الكون يتوسّع أو يتقلّص بانتظام في جميع ألاتجاهات، وهذا ما نفترضه، ويتحكم

المتغير (a) بهذا التوسّع. ولذلك يمكن اعتماد (a) كمقياس منتظم للكون. تكون هذه المسافة تساوي الصفر عندما يكون الزمن صفراً أي عند بدء الانفجار العظيم. يعطي علماء الفيزياء الفلكية معامل مقياس هابل القيمة 1 في زماننا الحالي وفي مكاننا الحالي.

لنفترض أن هناك كونا قد انهار الآن ولم يعد له وجود، ولنفترض أن هذا الكون (المنقرض) قد كتبت عنه الصُحف بأنه كان كوناً فسيحاً وفيه مجرّات ومجاميع شمسية، ونجوم بالإضافة الى سديم وفراغ كوني وأشعة مسافرة. ولسبب ما فإن ذلك الكون أخذ بالتقلّص، وصار أصغر فأصغر. هذا يعني أن المادة في ذلك الكون بدأت تتقلص وتعاني انهياراً جزيئياً، ثم دخلنا في طور فيزياء الدقائق (وهي الأجسام حين تكون أقل مستوى الذرة التقليدية. وانكمش الكون الى حدّ كبير، وبدأت الطاقة تتحرر واقتربت الجسيمات من بعضها البعض. وقتها كان معامل هابل (للكون المنقرض) قد اقترب من الصفر، اقترب كثيراً من الصفر. وفي لحظة الصفر (التي هي مقياس للوقت في حالة الصفر) اختفى الكون وصار منقرضًا وحدث انفجار عظيم انبثق منه كون آخر (كوننا الحالي). هذه الحالة سماها آينشتاين بـ«الانسحاق العظيم»، لكون كان موجوداً لكنه انسحق ليخرج للعموم كوننا هذا بدلاً منه.

والنظرية تقتضي أن يتوسّع الكون الى نقطة يتوقف فيها هذا التوسع، ثم ينقلب الى تقلّص لينتهي بالانهيار في النهاية.

لقد استغرق الكون ما يقارب من 400 الف سنة بعد الانفجار العظيم كي يبرد، وقتها كان حجم الكون يساوي تقريباً 11 % من حجمه الآن.

Tele: @Arab_Books

وسمح انخفاض درجات الحرارة باجتماع البروتونات والنيوترونات معاً لتكوين الهيدروجين الحيادي الأولي. وفي تلك المرحلة تفاعل اشعاع (CBMR) بشكل ضعيف جداً مع الهيدروجين، الأمر الذي سمح له أن ينتقل بخطوط مستقيمة في كل الاتجاهات.

عندما كان حجم الكون مساوياً لـ 1 % من حجمه الحالي، كان اشعاع (CBMR) أسخن بمائة مرة مما هو عليه الحال الآن، أي كانت قيمته مساوية لـ 273 درجة كلفن فوق الصفر المطلق (أو 32 درجة فهرنهايت)، وهي درجة حرارة تجمّد الماء وتحوله إلى جليد فوق سطح الأرض. بالإضافة إلى اشعاع (CBMR)، فقد كان الكون في مراحله المبكرة مليئاً بغاز الهيدروجين الساخن الذي يمتلك كثافة تصل إلى 1000 ذرة في السنتيمتر المكعب، وعندما كان حجم الكون مكافئاً لجزء من مائة مليون من حجمه الحالي كانت درجة حرارته تبلغ حوالي 273 مليون درجة فوق الصفر المطلق، وكانت كثافة المادة فيه مكافئة لكثافة الهواء فوق سطح الأرض، وكان الهيدروجين مُؤيَّناً بالكامل تحت درجات الحرارة المرتفعة هذه، بمعنى أنه كان مُكوَّناً من إلكترونات وبروتونات حرّة. لم تكن هناك ذرّات في المراحل المبكرة من عمر الكون؛ وذلك لأنه كان ساخناً بدرجةٍ كبيرة جداً، ووُجِد حينها القليل من الإلكترونات والنوى المُؤلَّفة من بروتونات ونيوترونات. في تلك المرحلة تشتت إشعاع الخلفية الكونية الميكرويّ بسهولة على الفوتونات؛ لذلك فقد تحركت تلك الفوتونات في كافة أرجاء الكون المُبكر بشكلٍ مشابه لحركة الضوء البصري داخل الضباب الكثيف.

في الحقيقة أمكن اعتبار تشخيص اشعاع (CBMR)، بأنه هديّة

Tele: @Arab_Books

رياضية غير مسبوقة لعلماء الفيزياء الفلكية. والسبب أن تجانس هذا الاشعاع (وهو تجانس أزلي قديم جداً بعمر الكون) قد ساهم في ضبط متغيرات المعادلات التي تفسر توسّع الكون دون أن يكون لدى العلماء فكرة عن قيمة هذه المتغيرات عندما كان الزمن يساوي (صفراً) في هذا الكون.

لقد أصبح السؤال (لماذا) يتوسّع الكون أو (لماذا) يتسارع هذا التوسع واحداً من أكبر الألغاز العِلمية اليوم. الكون يتوسّع، وهو يتسارع في التوسّع، هذه حقيقة لم تكن معروفة قبل 20 عاماً. الأمر يبدو وكأن الكون يعمل بالضّد من قوى الجاذبية الكونية، لكن الحقيقة أن هذه القوى هي (جزء) من مسببات هذا التوسّع.

إن الإجابة البسيطة الابتدائية هي تلك التي تنسب التسارع كلّه الى (الطاقة المُعتمة). ولنتذكر أن النظرية النسبية العامة تخبرنا بأن ليس المادة لوحدها هي من تتسبب في تسليط قوّة الجاذبية، إنما الطاقة تفعل ذلك ايضاً. إن مقدار التسارع في التمدد الكوني يعتمد على مقدار ما متوفر من الطاقة المُعتمة في السنتيمتر المكعب الواحد.

في الحقيقة أن أي نوع من أنواع الطاقة ستكون له تأثيرات جانبية تظهر على شكل (جاذبية). وهناك نوع واحد من الطاقات ينتج لنا طاقة (مفرّقة)، وتتسبب في التباعد، إنها كما يسميها لورانس كراوس (طاقة اللاشيء).

ولا يعني هذا أن هناك (لا شيء)!، كي ينتج الطاقة العاملة على التوسع، الأمر ليس كما نتوهم في قبعة الحاوي حين يخرج منها حمامة،

Tele: @Arab_Books

ونتصور للحظة أنه قد يفاجئنا ويسحب حماراً منها، لا. الأمر لا يشبه ألعاب الخداع البصري، إنما حين تكون هناك طاقة في فضاء فارغ، فستعمل هذه الطاقة حتماً على توسعة ذلك الفراغ. بعد ذلك ستخبرنا النسبي العامة أن هذه الطاقة سيكون لها دفق دافع الى التوسع.

الجواب البسيط لسؤال: ما هي طاقة الفضاء الفارغ؟، لو سألنا أي شخص، لنفترض أن هذا السؤال وجهناه الى جورج بوش، أو الى طفل له أربع سنوات. الجواب سيكون (لاشيء) وهذا جواب جيد رغم أن الطفل لم يدرس ميكانيك وفيزياء الكوانتم. في الحقيقة هو ليس فارغاً تماماً، فما أن تتدخل ميكانيك الكوانتم في هذا الفضاء الفارغ، وتبدأ تاثيراتها الدقائقية، وتغير سلوكيات الدقائق، وهذا ما نستطيع رصده بالفعل.

Tele: @Arab_Books

Tele: @Arab_Books

(11)
نظرية المؤامرة والشك

«كل علومنا، لو قيست بالواقع من حولنا سنجدها بأنها بدائية وطفولية، لكنها مع ذلك هي أثمن ما لدينا»

ألبرت آينشتاين

محاضرة ألقاها نيل ديغراس تايسون في لاس فيغاس، نظمتها جمعية ومجلة (The Skeptics Society).

في الحقيقة لقد بهرني عدد المؤشرات الليزرية التي تلاحقنا منذ أن بدأت المحاضرة، وحتىٰ تجهز الشاشة اسمحوا لي بأن أدلي ببعض التعليقات. في البداية عليّ أن أعترف بأنني لست مشككاً محترفاً. ربما أكون فيزيائياً محترفاً لكنني لم أحترف الشك أبداً. لماذا أجد من الضروري أن أبيّن هذه المسألة؟. في الحقيقة كلّما تلقيت دعوة لإلقاء محاضرة، كنت أتكلم عن العِلم لأناس ربما لا يعرفون أي شيء عن العلوم، وبالتالي سيكون الشك أول اختياراتهم. لكنني الآن مدعو للحديث عن الشك لجمهور هو في الأصل يتبنى منهج الشك. وهذا يمثل تحدياً بالنسبة لي اليوم على الأقل.

Tele: @Arab_Books

ولنبدأ من موضوع يرغب به الجمهور دائماً، رؤية الأطباق الطائرة. نعم، هناك من قال بأنّه قد رأى بالفعل أطباقاً طائرة. ولنتذكر ما قالوه عن رؤيتهم، وحين تسألهم الناس كيف كان شكلها. الجميع يقول أشياء متطابقة، شيء يشبه سفينة فضائية، أو صحن يطير، أو توهّج يخرج من خلف مركبة فضائية. وحين تسألهم، كيف عرفتم أنها مركبة فضائية وأنتم لم تميّزوا شكلها بالدقّة المطلوبة؟، يأتي الجواب من الواضح أنها (مركبة فضائية أو صحن فضائي طائر!).

الأمر لا يخرج عن طبيعة إنسانية تدفع بعض الناس دائماً الى أن يختلقوا أوصافاً حين يكونوا على غير عِلم او إحاطة بأوصاف بعينها. هنا ينتقل الشاهد المزعوم من مرحلة (لا يعرف أي شيء)، الى مرحلة (يعرف كل شيء).

في الحقيقة فإن ما خبرته حين أسمع بأن هناك من يدّعي رؤية الأطباق الطائرة القادمة من الفضاء، فقط نحتاج الى أن نسأله أن يصف هذه المركبات المزعومة، وعندها سنصل بسهولة الى حافة تكشف لنا بوضوح الوَهم الذي يتحدّث هؤلاء عنه.

وبما أنهم يبدؤون الوصف عادة بجملة: «إننا لم نعلم ما هو هذا الشيء...». هنا تنتهي المحادثة عند هذا الحد، فطالما كنت لا تعلم عمّا تتحدث، أو لا تدري هوية ما رأيت، فالأولى ألّا تتجه نحو تفسير ما لا تعلم هويته حين رأيته.

وهناك من ادعى أن هذه المخلوقات الفضائية قد اختطفته، وهنا يبدأ الجزء المرح من القصّة. لكن للأسف هذا لا يعني أي شيء في

معايير الأدلة. لأن الشاهد العيان في محكم القانون، مهما كان مهماً، فإنه لا يعني الكثير في محكمة العِلم. هذه هي الخلاصة. أقول لهؤلاء، في المرّة القادمة حين يجري اختطافكم من قبل زوّار الفضاء القادمين من المجرّات الأخرى، وحين يضعونكم على سرير الاختبار لفحص أعضائكم، حاولوا استغفالهم والتقطوا لهم صوراً بكاميرا الموبايل.

في الحقيقة يجب أن نشعر بالارتياح لو حدث فعلاً أن اختطف أحدنا من قبل الكائنات الفضائية، ففي النهاية جميعنا نريد أن نتعرف على الكائنات الفضائية المجهولة هذه.

لو حدث هذا، لنتصوّر أن كائنات فضائية سافرت عبر المجرّات، وباستخدام سفينة فضائية قطعت تريليونات الأميال، أرقام يصعب عد الأصفار التي الى يمينها، والآن نحن نشاهد تحطمهم على كوكبنا، وفوق هذا (نرفض!) لقاءهم.

الأمر كله عائد الى السينما وما فعلته في تصوّراتنا عن هذا الجانب، وللأسف لم تسأل عالماً واحداً كي تجعل الأمر يبدو معقولاً ولو بشكل جزئي. كلنا نتذكر ذلك الفيلم من الثمانينيات الذي تهبط فيه مركبة فضائية على الأرض، وقبلها تكون هناك مركبة أم ترابط بين القمر والأرض.

يفترض أن تكون هذه المركبة قد قطعت الفراغ بين المجرّات واستطاعت في الأخير أن تصل الى كوكب الأرض. وهنا، تسلط المركبة أضواءً ترسم ما يشبه مهبط الطائرات على الأرض كي يكون دليلاً للكائنات الفضائية التي ستهبط.

في الحقيقة، إن أي شيء يتمكن من عبور الفجوات والفراغات بين

Tele: @Arab_Books

المجرّات فبالتأكيد لن يحتاج لأضواء لأجل الهبوط على سطح الأرض، ولن يحتاج الى مدرج كذلك.

أما عن (نظرية المؤامرة) إن المعتقدين بنظرية المؤامرة، هم أشخاص يعترفون ضمناً أن ليس بحوزتهم ما يكفي من الأدلّة كي يبرهنوا صحة وجهة نظرهم، لذلك فإنهم يرجعونها الى وجود مؤامرة. وحالما ستكون لديهم قراءات كافية، لن تجدوا أي ذكر لأي مؤامرة من أي نوع. هذه محادثة لا تستغرق أكثر من خمس دقائق، وكما يقولون عن الجدل إن أي مجادلة تستغرق أكثر من خمس دقائق فهي تعني أن كلا الطرفين على خطأ.

وكذلك عن (معدّلات الولادة للأطفال واكتمال القمر)، هناك من يقول ويكرر إن هناك زيادة في عدد الولادات التي تتزامن مع ليالي اكتمال القمر، وهم يسوقون معلومات (تبدو) وكأنها معلومات عِلمية، مثل القول بأن القمر يؤثر على البحار فيؤدي الى حصول المد والجزر، وهو بالتالي يؤثر على سوائل الجسم بشكل مشابه، طالما أن الجسم فيه 80 % من كتلته يكونها الماء. والآن أنا أفكر في تبرير أو توضيح آخر، فقط لو نظرنا الى زمن تكوين الجنين في رحم الأم. إن هذه العملية تستغرق تقريباً (295) يوماً، منذ بدء التلقيح وصولاً الى الولادة.

والفترة الفاصلة بين اكتمال القمر لمرّتين متتاليتين هي 29.5 يوماً. هذا يعني أن فترة تكون الجنين واكتماله هي 10 أدوار قمرية بالكامل، ولو ولد الطفل في يوم اكتمل فيه القمر، هذا يعني أن التلقيح قد جرى في يوم اكتمل فيه القمر أيضاً. ولا أحد يُنكر التأثير الرومانسي لليالي التي يكتمل بها القمر في السماء.

Tele: @Arab_Books

وعن (السلوك واكتمال القمر) وهذه أيضاً تدور حولها معتقدات كثيرة، ويجري تصويرها وكأنها أمر مفروغ منه علمياً. ومرّة أخرى، نسمع كلاماً عن تأثير القمر في جسم الانسان وسوائله. في الحقيقة صحيح، فعلاً أن للقمر تأثيراً جاذباً على السوائل في جسم الانسان، لكن السؤال هنا ليس عن وجود تأثير من عدمه، إنما عن (حجم) هذا التأثير الذي يريد البعض منّا أن نصدّق بأنه موجود وبفاعلية. هل تلاحظون في بعض المرّات حين تنقلب الوسادة تحت رؤوسكم أثناء النوم وأثناء حركتكم ربما يكون جزءٌ من الوسادة يعتلي رؤوسكم، ويبقى كذلك الى غاية الصباح. في الحقيقة إن تأثير هذه الوسادة في العقل وسوائل الجسم والسوائل التي تصل الى الدماغ (باعتباره مركز التحكم بالسلوك) ربما يعادل تريليون مرّة حجم تأثير القمر عبر جاذبيته. وبالتأكيد لم نسمع أحداً تحدث عن تأثير (الوسائد في السلوك!).

وفي التأثير بالإصابات بالسرطان، هناك من يجري تشخيص إصابته بالسرطان، وربما يقول له الأطباء إن أمامك ستة أشهر فقط قبل أن يقضي السرطان على مُجمل الجسم ويتسبب بالوفاة، وقد يسأله المريض هل هناك ما يمنع أن يذهب لاستشارة طبيب آخر؟، وقد يعطيه الطبيب الآخر تقديراً ربما سبعة أشهر قبل أن يقضي السرطان، والى طبيب آخر، وهذا سيعطيه تقديراً ربما بخمسة أشهر، وهكذا.

لكن الذي يحدث، أن المريض قد يبقى لسنة أخرى على قيد الحياة، وربما سنتين. وبعد ثلاث سنوات ربما سيتراجع السرطان، وبعد خمس سنوات سينتهي تماماً.

Tele: @Arab_Books

وإذا صادف أن تكون شخصاً متديّناً، وقد قضيت كل هذا الوقت تصلّي، وهناك من يصلّي لأجلك كذلك، هنا ستقع المفارقة، هنا سيكون (الرّب) قد تدخل ليرعاك، وقد صادفك ثلاثة أطباء أغبياء شخّصوا عُمر مرضك بصورة خاطئة. وهنا أؤكد لك أن ليس كل الطلّاب الذين يدرسون الطب هم على درجة كبيرة من الذكاء، لكن الصدفة ستلعب دورها ببساطة. إنه عالَم الصدفة. وهنا علينا أن ننتبه الى ملاحظة، هي أن الأطباء الثلاثة لم يكونوا يمثلون ثلاثة آراء مختلفة تطابقت بالصدفة، إنما كانوا كلهم من رأي واحد، ولكن حددوا أوقاتاً متقاربة وفقاً لتقديراتهم المبنية على نفس القراءة للأعراض وبذات الصيغة، وهو الأمر الذي أدى بهم الى توقع نتيجة متقاربة بالنسبة للعمر المتبقي للمريض.

لكن، ربما يكون من الصعب جداً على بعض الناس الاقتناع أنهم صادفوا (عمليّة علاج طبّي كلاسيكي) تعتمد على أطبّاء يفتقرون الى الروح الخلّاقة، فكانت النتيجة فشل في التشخيص.

(السابحون في الهواء)، هذه رأيناها مراراً، وخاصة في أماكن يمر بها السائحون. ستجدون أشخاصاً يجلسون وضع القرفصاء لكنهم معلّقون في الهواء. وخلال ذلك، يحاولون الايحاء للمارّة بأنهم يصلّون صلاة سحرية جعلتهم يقفون بلا استناد في الهواء. أنتم تعلمون يقيناً أن هناك خدعة في الموضوع، والأمر بالفعل كذلك. لكن دعوني أقدم لكم معلومة، من الناحية الفيزيائية فإن هذا الوضع (السباحة في الهواء) ليس مستحيلاً، وليس هناك قانون فيزيائي يمنع حصول هذه العملية.

ويمكن إجراء حسابات فيزيائية تبيّن لنا كيف يمكن أن تحدث هذه

السباحة أو الوقوف في الهواء. الطريقة الوحيدة لجعل هذا الأمر ممكناً هي عبر استحضار القانون الثاني للحركة[1].

الأمر ربما يبدو أبسط، فلو كان لدينا في أجسامنا فتحات «نفّاثة»، مثل الطائرات النفاثة التي تخرج منها الغازات المحترقة بسرعة، سيكون بالإمكان الابتعاد عن سطح الأرض والتحليق (الطفو) في الفضاء.

وعن (خدعة الهبوط على سطح القمر)؛ هناك أشخاص يرددون باستمرار بأن الانسان لم يتمكن من الهبوط على سطح القمر، والأمر كان مجرّد مؤامرة من الحكومة الأميركية. في البداية أرى أن علينا أن نكون فخورين بأننا نعيش في ظل حضارة لديها تقنية متقدّمة الى درجة أن هناك أشخاصا من ضمن نفس هذه الحضارة ينكرون قدراتها. هذا مؤشر فريد على مقدار التقدم الذي نعيش في ظله.

لهذا أرى أن علينا ألّا نكون حساسين اتجاه عدم إيمانهم ورفضهم التصديق بأن الانسان قد هبط على سطح القمر، لأنهم محقّون من وجهة نظر ما. فالهبوط على سطح القمر أمر يثير العجب بالفعل.

لو نظرنا الى شكل الصاروخ الذي يحمل الكبسولة التي ستنطلق الى الفضاء، فإنكم كما ترون هنا، معظم جسم هذا الصاروخ يتكوّن من

---

(1) ـ المقصود هو قانون نيوتن الثاني للحركة، وهو ينص على «أن هناك تعجيلا يظهر كلّما أثّرت قوّة ما في كتلة معينة». ويصاغ رياضياً بالشكل التالي:

$$F = ma$$

حيث(F)؛ هي القوّة المؤثرة.(m)؛ هي الكتلة المتأثّرة.(a)؛هو التعجيل الناتج. وبعبارة أبسط، فإن الاجسام الاثقل تحتاج الى قوّة أكبر من الاجسام الأقل في كتلتها من أجل تحريكها لمسافة محددة.

Tele: @Arab_Books

خزّانات للوقود. أي إن هذا الوقود سيحترق من أجل الدفع الى الأعلى، وكلّما وصل الى مستوى سيكون هناك المزيد من الوقود سيحترق وينفث كي يساعد الكبسولة على تخطي قوّة الجاذبية والإفلات من محيط جاذبية الأرض. هذه الآلة الضخمة بما تحمله من وقود هي التي تمكن الكبسولة من الصعود الى الفضاء، برأيكم إن لم يكن هذا صعوداً الى الفضاء فأين يمكن أن يحترق مثل هكذا وقود ويذهب؟.

وقبل خمس سنوات، وتحديداً عام 2003، أصبح المرّيخ يمرّ في مدار هو الأقرب الى الأرض منذ 60 الف عام. لم يحدث أن اقترب المرّيخ من كوكبنا كما حدث عام 2003. بالتأكيد كانت هذه مادّة خصبة للخيال رغم أنها بدأت بطريقة بريئة تماماً، لكن الأمر دائماً ما يتعدّى الخيال الى محاولة شائعة من أجل تفسير بعض الظواهر بأنها من متغيرات الكواكب، وهناك من يسارع الى أن ينسبها لهذا التغيير.

كما تعرفون أن المرّيخ يدور حول الشمس في مسار (أهليلجي)، ليس دائرة منتظمة. في الحقيقة أن الأرض هي الأخرى تدور في مثل هذا المدار بطريقتها الخاصّة. والمدار الأرضي أيضاً لا يشكل دائرة، إنما إهليلج حول الشمس، يختلف مركزه من فصل الى آخر، فتارة يقترب وتارة يبتعد عنها. وحدث وأن صارت الأرض في أقرب نقطة لها عن المرّيخ، لكن ما معنى «أقرب».

لقد فسّر الكثيرون من الناس بأنا سنشهد ليالي من قمرين، الأول هو القمر التابع للأرض، والثاني هو كوكب المرّيخ، ثم انطلقوا في خيالاتهم عن تأثيرات المرّيخ (القريب) على الحياة على سطح الأرض. في

الحقيقة ليس لدي ما أقوله سوى أننا الآن في الولايات المتحدة. وهذه هي جهة الغرب. فلو انتقلت الى جهة الغرب مسافة بضعة أمتار، هل يصح أن أقول أن اليابان صارت (أكثر قرباً) لي!. هذا هو لبّ الموضوع الذي لم تقف عنه وسائل الاعلام كثيراً، وبالتالي صارت معلومات الناس مرتبكة تماماً. نعم سيكون المرّيخ أقرب الى الأرض، لكن هذا لا يعني أننا سنكتشف صباح يوم ما أن السماء يغطيها كوكب المرّيخ!.، كل ما هنالك هو أن المسارات ستكون أقرب لبعضها ببضعة آلاف من الكيلومترات، وهذه المسافة لا تعني شيئاً أساسياً في توازنات الفيزياء الفلكية على الإطلاق.

لكن الذي حصل على صفحات الانترنيت هو أن كلما حلّ شهر آب/ أغسطس مرّة أخرى، تذاع نفس القصّة عن مدى قرب المرّيخ منّا، مع أن الأمر حصل لمرّة واحدة خلال 60 ألف عام!، نسي الناس أن هذا حدث في سنة بعينها، وهذا ما أسميه (فايروس المرّيخ).

والآن دعوني أتكلم عن (الخوف من الأرقام).

مرّة أخرى لنتذكر أننا في الولايات المتحدة، البلد الذي صنع (الآي باد)، و(الآي فون)، والذي أرسل الصواريخ لتجوب الفضاء وتهبط بالانسان على سطح القمر، كما وصلت بعثاتنا الروبوتية الى المريخ. باستثناء أن 80 % من الأبنية في شارع برودواي (مدينة نيويورك)، لا تحمل المصاعد الخاصّة بها الرقم 13!.(كان بالإمكان أن أظهر لكم أي شارع لكنني اخترت برودواي). بالمناسبة، الأمر ينطبق أيضاً على هذا الفندق الذي نحن فيه الآن. لنفكر بالأمر قليلاً، ما هو الموقف في

Tele: @Arab_Books

المستقبل حين يبحث الباحثون عن تاريخنا ويكتشفون أن هناك أشخاصا يخافون من الأرقام؟، ماذا يعني هذا؟.

ليس فقط هذا، ولكن هناك من يخشى استعمال الأرقام السالبة (ـ) في المصاعد، يرقمون الطابق الأرضي بالحرف (G)، والطابق تحت الأرضي بالحرف (S1)، (S)..وهكذا. لا أحد يجرؤ على وضع إشارة سالبة أمام رقم. إنهم يخافون حتى من ذكر الأرقام السالبة في الحسابات المالية، وهناك من يؤشر حسابات (دائنة)، وحسابات (مدينة)، مع أن هناك رمزا يسمى (السالب) يعبر عن هذه الأرقام بسهولة. ويمكن استخدامه بسهولة.

وعن الأكاديمية وأجوائها أقول إن أي بلد لديه أعراف أكاديمية، فبالتأكيد سنجد فيه علماء وأكاديميين مشهورين. لكن كيف تحتفي هذه البلدان بعلمائها؟، إنهم يضعون صورهم في العادة على الأوراق النقدية. وبهذه الطريقة سيراهم كل شخص، وسيستذكرهم الجميع. وفي الحقيقة نحن في الولايات المتحدة لدينا صور لعلماء على النقود. لدينا واحد فقط، وهو بنجامين فرانكلين على ورقة فئة المائة دولار. لكن للأسف، لم توضع صورته هناك لأنه كان عالماً، ولا حتى أي إشارة الى جهوده العِلمية في المجال الفيزيائي الذي كان متخصصاً به. هل سنشعر بالراحة لو ذكرتكم بأنه هو من اخترع أداة امتصاص الصواعق، وأنه قد أنقذ الأرواح بواسطة هذا الاختراع؟.

لكن، هل تعلمون أنه تعرّض لانتقادات كثيرة من قبل بعض القساوسة (حين دعاهم الى تثبيت مانع الصواعق على الكنائس)، انتقدوه لأنه

بعمله هذا إنما يمنع إرادة الله التي اقتضت أن تضربنا الصواعق. لو لاحظتم هنا، أن جرأة الألمان دفعتهم الى وضع صورة لتعبير رياضي إحصائي وهو (منحني التوزيع الطبيعي) على أوراق النقود.

إذن، الأمر يبدو وكأن هناك من يتقبل وجود العِلم في الحياة اليومية، بينما يضخ المجتمع الجهود من أجل نيل التطور العلمي والأبحاث في مجالات لا يفهمها معظم الناس، لكنهم يؤمنون بضرورة العِلم. في بغداد قبل 1000 سنة، كان هناك التقاء في الطرق الحضارية التي جعلت كل الأعراق والأثنيات تتواجد فيها، مسيحيون ومسلمون ويهود، ولا أعرف إن كان هناك ملحدون، ربما كان اسمهم (المشككين)، الجميع كان يتقاسم الأفكار. وهو ما نتج عنه تقدم عظيم في وقتها، في الهندسة وعلم الفلك والرياضيات. وهذه الكلمات (الجبر، واللوغارتم، الأرقام) كلها ذات أصول عربية.

كل ذلك حدث الى غاية القرن الثاني عشر، وتقرأ باقي القصّة التي تقول إن المغول غزوا بغداد وبالتالي أحرقوا المكتبات، وأغرقوا الكتب في النهر. وكتب التاريخ فيها الكثير كي تحتويه من التفاصيل، لكن ما يغيب عنّا هو أثر هذا الرجل (الإمام الغزالي)[1]، كان دوره في الإسلام يشابه دور القديس أوغسطين في المسيحية. وهو من بين الذين جمعوا التعاليم الاسلامية وفصّلها وخصص منها الأهم فالمهم من أجل وصف (المسلم الصالح). ربما يكون أوغسطين تحدث أكثر عن إحراق السحرة. وهو صاحب نظرية تقول إن التلاعب بالأرقام هو جزء من عمل الشيطان.

---

(1) ـ ابو حامد محمد الغزالي الطوسي النيسابوري (1058 ــ 1111) ميلادية ــ المترجم.

Tele: @Arab_Books

وهذا اشتمل على كل العمل البحثي في الرياضيات في عصره، لأنه حاز وقتها على اهتمام السلطة السياسية والثقافية عبر فلسفته. والذي حصل أن الاسلام لم يتعافَ من هذه الفِعلة. وحتى حين حاز الاسلام على مزايا حضارية عالية الشأن، في اسبانيا مثلاً، لكن لم تتخلل تلك الفترة اكتشافات هندسية ورياضية مهمة. إنها مأساة حقيقية، اذا أخذنا بنظر الاعتبار أن عدد المسلمين اليوم في المجتمعات المسلمة يناهز 1.3 مليار شخص.

دعونا نتأمل في بعض التحليلات الرقمية، جائزة نوبل على سبيل المثال، بين عامي 1900، و2007. لننظر كم عدد جوائز نوبل التي حصدها أشخاص من أصول يهودية؟، وكم هو عدد اليهود في العالم؟. لنفترض أنهم خمسون مليوناً. تعالوا لننظر الى الأرقام.

في مجال الطب، حصدوا 49 جائزة من أصل 189 جائزة.

وفي مجال الكيمياء، حصدوا 27 جائزة من اصل 149 جائزة.

وفي مجال الفيزياء حصدوا 44 جائزة من أصل 181 جائزة.

وفي مجال الاقتصاد حصدوا 23 جائزة من أصل 60 جائزة.

هذا يعني أنهم حازوا على 143 جائزة من أصل 579 جائزة، وهو ما يعادل 25 %.

وهنا أتساءل، ماذا لو لم يكن هناك مثل هذه الموانع أمام المسلمين والتي نشأت قبل 1000 عام؟، كنّا سنجد ببساطة أن (كل) المنجزات العِلمية، بما فيها جوائز نوبل يمكن أن تذهب الى مسلمين.

في المقابل، من الطبيعي أن تحد اليوم في الولايات المتحدة ملصقات تتحدى نظرية الانفجار العظيم وتسخر منها. وهناك من يقول إن الانفجار العظيم كان على إثر كلمة صدرت عن الله، لكننا لا نعلم أين كان الرب قبل الانفجار، فمفنِّدو النظرية لا يتحدثون عن هذه التفاصيل.

هنا تظهر نظرية موازية، أو يمكن أن نسميها نظرية «توفيقية»، تتحدث عمّا عرف بالتصميم الذكي. ربما تتصورون أن الكلمة بريئة، لكنني أوضح لكم هنا إعلاناً يتحدث عام 2004 عن سيارة متعددة الاستخدامات كان الاعلان يرفع شعار «البقاء للأصلح». الذي حدث أن السنة اللاحقة شهدت إعلانا مشابها لنفس السيارة يقول: «إن الافضل في الانجاز يقترب من كونه معجزة». ولهذا ربما يكون مفهوم (التصميم الذكي) قد وصل الى التأثير على إعلانات بعينها. بعد ذلك نالت فكرة التصميم الذكي سمعة سيئة للغاية.

وسأشرح لكم كيف حدث هذا.

حين كتب بطليموس (150 ميلادية) كتابه؛ «المجسطي»، وهي كلمة يونانية تعني «الأعظم» لكنها جرى تحويرها عبر النقل الى العربية. وفي ذلك الكتاب قال: «إنني حين أنظر الى النجوم المتباعدة أشعر بأن أقدامي لا تكاد تثبت على الأرض، وأرى نفسي في حضرة زيوس نفسه، وهو من يلهمني أي معرفة عن هذا العالم».

نلاحظ أن بطليموس هنا انتقل مباشرة الى اللغة الشعرية، واختفت الأرقام والتفسيرات المنطقية من كتابته، حدث هذا فقط حين وجد نفسه أمام ظاهرات فلكية لا يفهم معناها ولا يتمكن من تفسيرها. في الحقيقة

Tele: @Arab_Books

كان هذا أول (تطبيق) لمفهوم (التصميم الذكي) كما نعرفه اليوم. نجد بطليموس هنا يوكل الأسباب الى زيوس الإله، ويختلق مسؤوليته حين وجد أن فهمه الشخصي قاصر عن شرح ما يراه.

أما غاليليو فلم يذهب بهذا الإتجاه، وكان أكثر وضوحاً أمام الحالات التي وجد نفسه جاهلاً أمامها. لقد تصوّر أن دوران الكواكب (حين طبّق قوانين نيوتن عليها) ستنتهي الى أن الكواكب ستفلت من مدارها في النهاية مبتعدة عن الشمس، لكن هذا لم يحصل. لكنه كان يعلم أن المعادلة تعمل وقابلة للتطبيق على أي زوج من الأجسام، فكيف يخرج من هذه المعضلة التي تبدو وكأنها متناقضة؟. اقترح أن الحل يأتي عبر الله. حيث افترض أن الله يتدخّل بين حين وآخر لتصحيح الأمور وإعادة الأشياء الى نصابها الذي تفترضه الفيزياء. لقد ذكر ذلك في كتاباته، وهذا النوع من الآله يمكن تسميته بـ(آلهة سدّ الفجوات). وجاء من بعده نيوتن وتبنى شيئاً مشابهاً تماماً. لقد وصل كل من نيوتن وغاليليو الى حدود معرفتهما فأوكلا الأمر في تلك المرحلة الى الله.

بعدهما جاء هويغنز (Christiaan Huygens)، الذي وضع المبدأ الشهير المسمّى باسمه. بأن المادة يمكن أن تنتقل من الطور الجسيمي (وهو ما شرحه نيوتن)، الى الطور الموجي (وهو الذي تفضّل فيه هويغنز). أمّا ما لم يخالف فيه نيوتن وغاليليو بأنه حين وصل الى محاولة لشرح الأسباب البايولوجية للتغيرات الحيّة، فقد افترض وجود الله الذي يسيطر على كل هذه التنقلات دون أن تكون هناك تفسيرات علمية لهذه السيطرة وآلياتها. وهو قد فعل ذلك في كل موضع بدا أنه لا يعرف عن ماهية ما يتحدّث عنه.

Tele: @Arab_Books

وهنا نأتي الى (لابلاس) الذي نظر الى ما وضعه نيوتن، وافترض بأنه سيتمكن من حل المشكلة التي جعلت نيوتن يفترض أن الله يتدخل بين حين وآخر لتصحيح مسار الكواكب في مداراتها. أدرك لابلاس أنه إزاء نظام متعدد الجاذبيات، فيه كلّ جسم يؤثر ويتأثّر بالأجسام الأخرى، وكل حسب كتلته. والعبقرية التي تجلت عند لابلاس أنه غيّر نظامه الحسابي والرياضي من عامل الزمن الى عامل المسافة بطريقة ذكية بل خارقة الذكاء. لكنه في ذلك العمل الشهير «ميكانيكا الأجرام السماوية»، استند بالفعل على فرضيات نيوتن، لكن طالما كان قد وجد حلاً للمعادلة الرياضية التي تحسب أكثر من حدّ في الوقت نفسه، فهو لم يكن بحاجة الى فرضية تدخل الرب للتصحيح.

إذن تلاحظون هنا بأنني لا أعيب على الناس أن يتخذوا من نظرية «التصميم الذكي» وسيلة للتفسير، فقد فعلها قبلهم أشخاص عباقرة لامعون عبر التاريخ. وليس لديّ حافز لهدم مبادئ معتنقيها، لكنني سأقلق لو أنها تسببت في منع الآخرين من مواصلة الاستكشاف والابداع العلمي. الامر لا يتعلّق بمن يقول: إنني لا أعرف حلاً لهذه المشكلة العِلمية. إنما يتعلّق بمن لا يعرف حلّاً لمشكلة علمية ويفترض مسبقاً بأن لا حلّ لها الآن أو في المستقبل، وبالتالي فهو يوكل الأسباب الى «التصميم الذكي». هذا هو بالضبط ما أناقضه هنا ولا أومن به.

هناك الكثير من الدراسات والتقديرات التي تتحدث في الولايات المتحدة عن نسبة المتدينين، وهي نسبة عالية بكل الأوصاف، وكيفما كانت المقاربة من وصف ومعنى كلمة «متديّن». لكن في الحصيلة فإن

Tele: @Arab_Books

نسبة هؤلاء عالية، وربما ليست أقل من 90 % من الاميركيين. ربما تكون أقل من ذلك، لكنها نسبة عالية بكل الأحوال.

لكن لنسأل، ما هي نسبة المتعلمين من بين المتدينين؟، إنها في حدود 60 %.

أما نسبة المتدينين بين العلماء (لنفترض أنهم من حملة شهادة الدكتوراه)، فهي هنا تهبط أيضاً الى نسبة 40 % تقريباً. تلاحظون أن الأرقام التي تشير الى النسب بدأت تهبط بحدّة. طبعاً نجد هناك تفاصيل في هذه النسب بين المشتغلين بالحقول البحثية العِلمية، فالنسبة تتدنى بين البايولوجيين وعلماء الكيمياء، بينما تتصاعد قليلاً بين المهندسين والمشتغلين بالرياضيات والفيزياء الفلكية.

لكن في المحصلة، وكاستنتاج أولي، يبدو لنا أن التديّن يتعاكس في الاتجاه مع التحصيل او الإشتغال العلمي. ونفهم كذلك أن الشهادة الأولية أو التعليم الجامعي بالحقيقة يعمل على قطع نصف الطريق نحو (اللاتديّن).

لكن لو ذهبنا الى (نخبة العلماء)، أولئك الذين يحوزون على مرتبات متفوّقة في العلوم والبحث العلمي، سنجد أن نسبة المتديّنين بينهم تنخفض لتصل الى حدود 7 % فقط.

ومع الموجة الحديثة الداعية الى الإلحاد، وكتابات ريتشارد دوكنز، وكريستوفر هيتشنز وسام هاريس، كنت مستغرباً حين دخلت إحدى أهم الأكاديميات ووجدت في مكتبتها قسماً خاصاً للكتب يحمل عنوان «الإلحاد»، في الحقيقة كانت مفاجأة بالنسبة لي، هذا يعني أن هناك ما

Tele: @Arab_Books

يكفي من الكتب تحت هذا الموضوع كي يفتحوا لها قسماً خاصاً في المكتبة.

هذا التدرّج في (اللاتديّن) الذي يتناسب طردياً مع المستوى العلمي، لا يعني أن نوجّه اللائمة للناس (المتديّنين) ونتهمهم بأنهم لا يمتلكون الوعي الكافي، وأنهم يتعمّدون إنكار الحقائق العِلمية، ويتركون التفسيرات العِلمية المثبتة من أجل أن يتمسكوا بالتفسيرات الدينية التي هي خاطئة دوماً حين تتعرّض لما فسّره العِلم.

أقول، لا، لا يعني أن نوجه اللائمة لهم ونتهمهم بالجهل المتعمّد. لماذا؟، لأنه طالما أن نسبة 7 % من نخبة العلماء مازالوا يؤمنون بوجود خالق للكون وأنه يضبط حركة وقوانين الكون بيد تتفوق على قوانين الفيزياء، طالما أن هؤلاء موجودون فلا يحقّ لنا أن نلوم الرأي العام بسبب تبنّيه تفسيرات دينية للظواهر العِلمية. ربما كان هناك شيء ما في دماغ الإنسان هو الذي يمثل الممانعة اتجاه القبول الكامل بالحقائق العِلمية، ربما كان هناك شيء مجهول (بايولوجي، أو كيميائي) هو المسؤول عن هذا الميل. وإلّا كيف نفسّر أن 7 % من نخبة العلماء (أبرز العلماء من أصحاب البحوث العِلمية المتفوّقة) مازالوا يؤمنون بالتصميم الذكي المسؤول عن كل شيء، القوّة التي تعلو على قوانين الفيزياء وقد (تصححها) كلمّا اقتضى الأمر، حسب ما قال به نيوتن وغاليليو ورفضه لابلاس.

لهذا فأنا أدعو بالفعل الى التعاطي مع الرأي العام، والنسبة الكبرى من الناس التي تؤمن بوجود قوى خالقة وتتدين على هذا الأساس،

وأن هذه القوى أمضى من قوانين الفيزياء والحقائق العِلمية، لكن علينا بالفعل أيضاً أن نبحث عن تفسير لهذه الـ 7 %، قبل كل شيء. لأن هذه النسبة ليست صفراً، صحيح إنها منخفضة لكن لا يمكن إهمالها. برأيي أن هذه النسبة لا يمكن إهمالها، واحد من كل أربعة عشر عالماً كبيراً ومهمّاً يقطع أبحاثه ليصلّي لربّه أن تنجح محاولاته في فهم القوانين الفيزيائية أو التوفيق بين تلك القوانين.

هذا في الحقيقة ما يجرّنا الى الموضوع التالي وهو (الكتاب المقدّس داخل صفّ تدريس العلوم). في الحقيقة يجب أن أشدد بأنني لا أعير اهتماماً لانتماءات الناس الدينية، هذه البلاد تأسست بالأصل على الحرية الدينية، وحرية اختيار العقيدة التي يراها الأفراد أنها مناسبة لهم. على الأقل هذا هو الأمر الواقع، وعلى هذا الأساس لدينا دستور لا يرد فيه أي ذكر لسلطة الإله. وهذا يعني عملياً أنه لن يكون هناك لإله أي شخص (وبالتالي تعاليمه) اليد العليا فوق الآخرين، وهذا ما جعل المهاجرين يأتون من كل حدب وصوب. في الحقيقة ليس لديّ أية ملاحظة أو اعتراض على ما يجري تعليمه في الكنائس، لكن أن تقتحم الكنيسة (عبر تعاليمها) صفوف المدارس، وتبدأ باخبارهم أن هذه المعلومة مقبولة من قبل الكنيسة، وتلك المعلومة مرفوضة فهذا هو ما يجب أن نحاربه.

فليس هناك تقليد علمي أن يطرق العلماء أبواب المدارس الدينية ليقولوا لهم توقفوا!..أنتم تلقنون الأشياء الخاطئة وبطريقة تخالف المنطق وتخالف الحقائق العِلمية لطلّابكم. هذا لم يحدث أبداً. لكننا شهدنا الكثير من الحالات عبر التاريخ التي تطرق بها الكنيسة أبواب

Tele: @Arab_Books

المدارس وتحاول أن تملي ما يصح تدريسه أو ما لا يصح. وهنا، يمر ببالي الغزالي وما أرسى دعائمه في القرن الثاني عشر حين فرض على المجتمع المتعلّم في بغداد نمطاً محدداً من البحث العلمي، يحدد فقط بما يوافق التعاليم الدينية. وهذا في الحقيقة يخيفني أن يتكرر يوماً ما في الولايات المتحدة.

من المفيد قبل أن أنهي المحاضرة أن أطرح لكم بعض الأرقام. هناك رقم جميل هو واحد والى جانبه 21 صفراً، أي (1021)، دعكم من تسميته، انه يدعى (سيكستريليون)، هذا الرقم يمثل عدد النجوم في الكون (الكون المحتوي عى عدد كبير من المجرّات). عدد هائل بكل المقاييس، وهذا يعيدنا الى السؤال الأول؛ هل نحن لوحدنا في هذا الكون، أقول على الأرجح لا، لسنا لوحدنا لكن هذا الأمر لن ينكشف الآن وفقاً لما هو متاح لنا من مستوى تقني أو تكنولوجي. ولو كانت أجسادنا قد تشكّلت من عنصر البزموث مثلاً، كنت سأقول إن احتمال وجودنا لوحدنا في هذا الكون هو احتمال ضعيف، لكن أجسادنا تشكلت من الكاربون والهيدروجين والأوكسجين، وهي عناصر شائعة جداً في المجرّات والكون. ونحن نعرف اليوم أن كل سنتمتر مكعب من المخلّفات العضوية للكائنات الحيّة يمكن أن تحتوي على 100 مليار وحدة بكتيريا. فمن هو الذي يتسيّد الأرض برأيكم؟. أتذكر هنا ما يقوله الكتاب المقدّس (الصِّدِّيقُونَ يَرِثُونَ الأَرْضَ وَيَسْكُنُونَهَا إِلَى الأَبَدِ)[1]. هنا علينا أن نعيد حساباتنا لنفهم من هو الذي سيبقى في الأخير.

(1)ـ (سفر المزامير 37: 29) ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

Tele: @Arab_Books

(12)

حياة أخرى في مجرّتنا

تلاقت آراء عدد كبير من العلماء على أن أفضل فرصة لنا في العثور على حياة داخل المجموعة الشمسية، وخارج أرضنا هي على سطح الأقمار (أوروبا)، و(تيتان)، من حيث مواءمة الظروف على سطحيهما لنشوء الحياة. سواء كانت تلك الحياة المنشودة سنجدها على شكل كائنات حيّة فعلاً أم على شكل أحفوريات تعود الى الماضي السحيق.

هذه الأماكن الثلاثة هي فقط المرجح العثور على حياة فيها، وهي فقط التي يمكن أن تكون قد احتوت في زمن ما بركاً أو أحواضاً مائية. لكن المتشائمين حول احتمالية وجود حياة أخرى يحملون أدلة قوية أيضاً. ومفاد هذه الأدلّة بأننا حتى لو قدّر لنا أن نكتشف حياة أخرى ضمن هذه الأقمار فإن الحياة نفسها ستكون غائبة، وسنجد بدلاً من ذلك (آثاراً) للحياة سبق أن انقرضت. وفي كلتا الحالتين، ستكون الأبحاث على القمرين وعلى المرّيخ بحثاً عن حياة ذات أهمية بالغة في تشكيل فهمنا عن احتمالية وجود حياة أخرى في الكون خارج كوكب الأرض. ويتفق المتشائمون والمتفائلون حيال احتمالية إيجاد حياة متطوّرة ـ

Tele: @Arab_Books

حياة تتجاوز الكائنات وحيدة الخلية، أو الكائنات البدائية البسيطة التي تتكاثر بالإنقسام ـ على أن الاحتمال الأكبر هو أن نجد هذه الحياة خارج المجموعة الشمسية، وعلى سطح كواكب تدور حول نجوم (شموس) أخرى.

في السنوات الماضية، كان افتراض وجود مثل هذه الكواكب مجرّد تخمين، أما الآن فإن هناك يقينا بوجود مالا يقل عن 100 كوكب ـ مشابهة لزحل والمشتري ـ في أقرب المجاميع الشمسية ضمن مجرّتنا. هذا يعني أن الوقت والبحث هو فقط من يفصلنا عن معرفة حقيقة احتمالية وجد حياة على كوكب نظير لكوكب الأرض لكن خارج المجموعة الشمسية.

ويبدو أن السنوات الأخيرة من القرن العشرين مثّلت الفترة الحاسمة في تراكم المعلومات عن وجود حياة على كواكب مشابهة في ظروف سطحها لكوكب الأرض. وكانت معادلة ديراك[1] (التي سبق ذكرها في فصول سابقة)، التي صاغها الفيزيائي البريطاني بول ديراك (Paul Dirac) عام 1928 هي المفتاح لفهم هذه الاحتمالية خارج مجموعتنا الشمسية من خلال الاشتغال الرقمي على عدد الكواكب التي تدور حور النجوم. لو

---

(1) ـ معادلة ديراك هي تطبيق لقانون نيوتن الثاني للحركة، لكن مع الأخذ بنظر الاعتبار تفعيل نظرية الكم، والنظرية الخاصة للنسبية لآينشتاين في معادلة تكاملية واحدة. هذه المعادلة، تضع وصفاً للجسيمات الأولية ذات العزم الدوراني المغزلي الذي يوصف بأنه ذا قيمة ($\frac{1}{2}$). والذي فعله ديراك أنه طبّق علاقة الطاقة الحركية وكمية الحركة على الألكترون (الذي له كتلة متناهية في الصغر)

$$E^2 = (mc^2)^2 + (Pc)^2$$

حيث أن P هنا هي كمية الحركة (الطاقة الحركية) للجسيم. و C هي سرعة الضوء في الفراغ ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

لاحظنا معادلة ديراك سنجد أن لها حلّين؛ الأول موجب والثاني سالب، وهو ما أوقع ديراك في مأزق وقتها، فقيمة الطاقة الموجبة تعطي طاقة الإلكترون المعروفة لنا اليوم، وأمّا الحل السالب للطاقة فهو ما حاول بول ديراك نسبه إلى جسيم مضاد للإلكترون معتبراً كتلته مساوية لكتلة الإلكترون ولكن بشحنة مخالفة، وهنا لم يستطع ديراك التخلص من هذا المأزق الذي وقعت به معادلته فحسب وإنما ساهم في اكتشاف نقيض الإلكترون، وبالتالي فإن النظرية تعلن عن ظهور نوع غريب من المادة وهي المادة المضادة التي تم التحقق منها تجريبياً عام 1932 (م) على يد العالم كارل أندرسون، ونتيجة لهذا الاكتشاف تم رصد البوزيترون لأول مرة، والبوزيترون هو الجسيم المضاد للإلكترون «له نفس الكتلة ولكن بشحنة موجبة»[1] وكان ذلك أحد أعظم انتصارات الفيزياء النظرية الحديثة.

إن الجهد الذي قدّمه ديراك، أدى في النهاية الى إثباتات تتعلق بالمادة المضادة (بعد خمسين عاماً من تاريخ وضعه للمعادلة بصيغتها المبسّطة). والحقيقة أن أول شرطين لمعادلة ديراك قد تحققا بالفعل عبر البحوث عن أشكال الحياة في مجرّتنا.

لكننا في النهاية سنضطر دائماً الى اللجوء الى مبدأ كوبرنيكوس بعدم تطبيق محورية وقياسية الكون على أنفسنا (لنتذكر ان كوبرنيكوس كان أول من طرح فكرة أن الأرض ليست محوراً لأي شيء على الاطلاق).

---

(1) ـ كتلة الأليكترون تبلغ؛ 9.103×10^{-28} غرام. أما كتلة البروتون فتبلغ؛ 1.672×10^{-24} غرام. ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

وهنا سينتج لدينا من معادلة ديراك أن كمية الكواكب التي تحتمل ان تكون ظروفها السطحية مشابهة للظروف السطحية للأرض، هي عدد كبير ولا يستهان. به.

لقد أثبتت الصور المقرّبة بما لا يقبل الشك أن سطح المرّيخ يحتوي فعلاً على ما كان سابقاً مجرى للأنهار السائلة، لكننا لا نعرف عل وجه الدقة ما هي طبيعة ذلك الماء الذي كان يسيل بصورة سائلة عل سطح المرّيخ، ولا نعرف الزمن الذي انقضى قبل أن يختفي الماء، وبالتالي لا نعرف أن كان قد أخذ كفايته من القوت من أجل تكوين حياة بايولوجية كالتي نعرفها على وجه الأرض.

وعلى سطح المرّيخ أيضاً، كشفت الصور عن تكون صخور ملحية من ذوبان الأملاح في المياه على سطحه في حقبة سابقة من الزمن، وهذا التصميم الجزيئي لبلّورات الملح قد جرى على الأرجح تحت تأثير وجود بكتيري ساعد على هذا الترتيب للذرّات. وإن هناك بالفعل ما يمكن أن نسميه «حضورا عضويا» سابقا، على سطح المرّيخ.

عادة ما يسأل الناس، هل عثرتم على شكل من أشكال الحياة خارج الأرض؟. الجواب بالطبع سيكون لا، لكن الأمر يشبه حين تغرف كأساً من مياه المحيط وتحدّق به وترى أنه لا توجد حيتان في هذا الكأس، ثم تستنتج أن المحيط خال من الحيتان، هذه لن تكون «قاعدة بيانات!» للإستنتاج. بالتأكيد أنت بحاجة الى نماذج أكبر بكثير من أجل أن تحكم وتقرر نسبة وجود الحيتان في المحيط. إذا نظرت على سبيل المثال الى ما نسميه بـ «فقاعات موجات الراديو»، وهي الكرة التي تحيط بالأرض،

ومركزها الأرض، وحدودها هي أبعد نقطة وصلت إليها إشارات موجاتنا الراديوية في المجرّة. وقطرها بحدود 70 سنة ضوئية، لأننا نبث مثل هذه الإشارات منذ ما يقرب من 70 سنة، وهي تسافر في الفضاء بسرعة تقارب سرعة الضوء. لكن إذا علمنا أن قطر المجرّة يتجاوز 100 ألف سنة ضوئية، فهذا يعني أن حجم فقاعة موجة الراديو التي أرسلناها يشبه حجم كرة المضرب بالمقارنة مع حجم ملعبين لكرة القدم الى جنب بعضهما. لهذا، لا يمكن لنا أن نقول إن الكون خالٍ من الحياة لمجرّد أن رسالة ما لم يرد أحد عليها، أو إنها لم تصل الى مكان معيّن. لكن هناك حقائق يمكن أن أختصرها بدقيقة أو ما يقرب. لو نظرت الى الأحفوريات التي عثر عليها على سطح الأرض، والى العلامات الأولى التي تنبئنا عن طريقة تشكّل الأرض، ولو استثنينا بضعة الملايين الأولية من السنين حين تشكّلت جيولوجيا الأرض، بعد ذلك التاريخ علينا أن نبدأ العد، أو لنفترض أن لدينا ساعة توقيت تم تشغيلها في تلك اللحظة ثم علينا أن ننتظر لتصلنا أول إشارة بوجود حياة أخرى في المجرّة. على الأكثر سيتوجب علينا الإنتظار لـ 400 مليون سنة، على أكثر تقدير. لكن الأرض موجودة منذ ما يقرب من 4.5 مليار سنة والى حدّ اللحظة. فالأرض، من دون أي مساعدة أو تدخل من قبلنا، تدبّرت أمر خلق الحياة خلال هذه الفترة. لقد توافرت العناصر الكيميائية من الهايدروجين والأوكسجين، والنايتروجين وباقي العناصر لتأتلف وتشكّل الحياة على سطح هذا الكوكب (واحد من تسعة كواكب تشكّل المجموعة الشمسية)، وهذه المجموعة هي واحدة من مئات الآلاف من المجموعات التي تتكون منها المجرّة. إن الحياة هي في حقيقتها توصيف لتعقيد الكيمياء، هذا

Tele: @Arab_Books

ما يقوله علم الأحياء. ويتوفر في الكون كم من الكاربون والنايتروجين وباقي العناصر أكثر مما نتصور، لهذا فإن القول بأن الحياة على ظهر كوكب الأرض هي حياة متفرّدة ولا تتكرر سيكون قولاً مليئاً بالأنانية بصورة مفرطة وغير مقبولة.

ولو طرحنا الى طاولة النقاش قضية؛ هل أن وجود الإنسانية مرتبط حقيقة بعمر مجرّة درب التبّانة؟. فإن هذا الطرح يأخذنا مباشرة الى مستوى آخر من التخمين، وهو ما سيجعل الشرط الأخير من معادلة ديراك يبقى غير معرّف ويحكم على نتائجها باللانهاية. لكني هنا أستذكر كلمات لورانس كراوس حيث يقول: إنما يدك اليمنى تكونت من ذرات تطايرت من انفجار نجم معين ويدك اليسرى تكونت من ذرات نجم منفجر آخر. فكل تلك التراكيب المعقدة إنما يعود أصلها إلى النجوم، فإن كان هناك ما يقارب 300 مليار نجم في مجرة درب التبانة، فهل يعقل أن تكون الأرض الخافتة الزرقة في الكون الفسيح هي المستقر الوحيد للحياة؟.

والآن نعود ونتساءل، لم لا تكون هناك حياة خارج الكرة الأرضية؟ ولم لا؟ فكل الدلائل تؤكد على أن المواد الخام التي تتكون منها الكائنات في الأرض موجودة في كل أنحاء الكون، والمكونات هذه موجودة بوفرة هناك، والمطابخ الكروية في الكون تعمل ليل نهار في صناعة تلك الحياة، منها ما ينجح ومنها ما يفشل، منها ما هو حار جدا، ومنها ما هو بارد جدا، كلاهما لا يسمح للحياة (كالحياة على الأرض) بالنشوء، ولكن بعضها قد يتمكن، إنها تلك الكواكب الوسطية، وعليها ستكون هناك حياة، ربما مع اختلافات في أشكالها وصورها.

Tele: @Arab_Books

ولذلك يبحث العلماء عن الحياة، لم يكن هذا البحث اعتباطياً ولا عشوائياً، بل إنه بحث قائم على العِلم والمنطق السليمين، وعندما يأتي اليوم الذي يكتشف فيه العلماء الحياة خارج الأرض سيكون ذلك اليوم يوما مفاجئاً رغم كل التوقعات لوجودها هناك.

ووفق أكثر التقديرات تفاؤلاً، لو أن أغلب المجموعات الشمسية داخل المجرّة احتوت على جرم واحد على الأقل صالح لنشوء الحياة، ولنفترض أن 10 % فقط من هذه الأماكن، الصالحة للحياة ستكون فيها الظروف مواتية تماماً لنشوء الحياة، فهذا يعني أننا نتحدث عن نقطة واحدة لكل منظومة نجمية (البالغ عددها في مجرّة درب التبانة 100 مليار نجم).

هذا يعني أننا يمكن أن نتوقع أن هناك مليار موقع في المجرّة يمكن له أن ينتج حياة من شكل ما. وهذا العدد المهول ينبع بالطبع من حقيقة أن مجرّتنا تمتلك نجوماً كثيرة جداً تشبه شمسنا (وبالتالي هناك احتمال واضح لوجود شبيه بالأرض يدور حول أحد هذه النجوم). لكن، لو أدخلنا عامل تشاؤم في هذه الحسبة، يكفي أن نغير كل قيمة افتراضية افترضناها الى (1) بالألف من قيمتها، هذا يعني أن المليار إحتمال ستتحول الى ألف احتمال فقط. أي أقل بنسبة واحد في المليون من الرقم الأول.

وهذا يحدث فارقاً كبيراً، ولو افترضنا أن أي حضارة عادية تمكنت من امتلاك القدرة على التواصل عبر الفراغ النجمي، وإنها ستستمر بالمتوسط لعشرة آلاف عام، وهذا جزء بالمليون من عمر مجرّة درب

Tele: @Arab_Books

التبانة الحقيقي. يعني بعبارة أخرى، فإن من وجهة النظر المتفائلة، فإن وجود مليار مكان محتمل سيتمخض الى ألف مكان فقط ربما تتوافر فيه شروط الحياة، أما إذا افترضنا أن الحسابات ستعتمد على تقديرات تشاؤمية، فهذا يعني أنه في الوقت نفسه لن تتواجد سوى (0.0001) حضارة (وفقاً للاحتمال العددي) وهذا ما يجعلنا متفردين تماماً في هذه المجرّة.

وكي نحسم أمرنا في اختيار أي التقديرين (المتشائم والمتفائل)، والذي ربما سيقترب من القيمة الحقيقية لاحتمالية وجود حياة أخرى، علينا أن نتذكر أن لا شيء في العلم أكثر إثباتاً من القيم والقراءات التجريبية. والطريقة الأساسية لمعرفة الحقيقة هي بإجراء مسح للمجرّة، وبالطريقة التي يفضلها أبطال مسلسل «ستار تريك»، وهي أن ندور في الفضاء ونسجّل عدد الحضارات التي نصادفها في طريقنا. لكن بالتأكيد هذا الأمر يقع خارج قدراتنا التكنولوجية.

وعلاوة على ذلك، فإن مسح المجرّة سيستغرق ملايين الأعوام قبل أن نصل الى نسبة معقولة من المسح بما يصح أن نطلق عليه أسم (عيّنة). ولنتصوّر شكل الممثلين في المسلسل وهم يقضون مئات السنين سويّة على مركبة فضائية، وسيقولون إننا قرأنا كل المجلات التي بحوزتنا، وشاهدنا كل الأفلام التي نخزنها في ذاكرة الكومبيوترات، ومع هذا فلازال أمامنا وقت طويل جداً قبل أن نصل الى أي شيء.

لأن المسافة التي تفصلنا عن المجاميع الشمسية الأخرى تعادل ملايين المرّات المسافة التي تفصل بين الكواكب داخل مجموعتنا

Tele: @Arab_Books

الشمسية. في الواقع، هذه النسبة تصف فقط المسافة بين الأرض الى أقرب النجوم الينا. وحين نقول (أقرب) هذا لا يعني أنها قريبة، لأن ضوءها يحتاج الى عدّة سنوات كي يصل الينا. وعليه، يتوجب علينا أن نسير لعدّة سنوات بسرعة الضوء كي نصل الى أقرب تلك النجوم.

هذا يعني أننا لو انطلقنا بسرعات قصوى (ممكنة) أننا نحتاج الى عشرة آلاف ضعف فترة وصول الضوء كي نكمل جولة كاملة حول درب التبّانة. لهذا كانت هوليوود تعزز الابتكار في أفلامها التي تصوّر الانتقال عبر المجاميع الشمسية باهمال هذه العقبة، أو بتجميد أجساد رواد الفضاء وإعادتها الى الحياة عند الوصول، او بافتراض أن هناك صواريخ فائقة السرعة ستتكفل بحل هذه المعضلة.

المفيد في الأمر أن ابتكارات هوليوود هذه كانت تحفز أدمغة العلماء وخيالهم من أجل ايجاد بعض الحلول العِلمية لعقبات تواجههم أثناء استكشاف الفضاء. وقد تبعث هذه الأفكار على تحسين أداء الصواريخ بحيث تنطلق اليوم بسرعة أقصاها (1/ 10000) من سرعة الضوء. وهي أسرع سرعة يمكن أن تتيحها لنا معارفنا الفيزيائية اليوم. وتبدو فكرة التجميد هي الأكثر مقبولية من بين الأفكار الخيالية، لكن ما دمنا هنا على الأرض فإن من يدفع الأموال المخصصة لهذه الأبحاث هو من سيقرر في النهاية إن كانت تستحق أم لا، خاصة أن أفضل التوقعات تشتمل على مئات القرون من السنين كي تصل البعثات الفضائية الى مواقع معيّنة في مجموعات شمسية قريبة. والأفضل لنا نحن كأرضيين هو أن ننتظر الى أن يقرر سكان الفضاء الخارجي ـ هذا أن وجدوا بالفعل ـ أن يبادروا ويتصلوا بنا، فهذا سيكون أقل كلفة.

Tele: @Arab_Books

لكن تبقى أمامنا مشكلة وحيدة، هو السؤال: لماذا تتواصل معنا هذه الحضارات؟، ما الذي يدفعها الى التواصل؟. أي علينا أن نميّز، ما الشيء المميز في كوكبنا حتى يجعل الحضارات (غير الأرضية) تجهد من أجل التواصل معنا؟.

الحقيقة أن مثل هذا التفكير، في هذه الجزئية تحديداً، إنما ينتهك مبدأ كوبيرنيكوس الذي سبق شرحه عن أن الأرض ليست مركزاً لأي شيء، وأن لا شيء فيها متميز يجعلها قبلة لحضارات أخرى في ما لو وجدت فعلاً.

إن جميع الافتراضات التي تضع بالحسبان إمكانية أن يزورنا زائرون قادمون من حضارات بعيدة جداً، إضافة الى كم غير قليل من المعتقدات الدينية التي لا تتوافق بأي شكل من الأشكال مع أي معطى علمي، كلها تستضمن أن كوكبنا ونوعنا البشري يحتل مكانة عالية بين الأعاجيب الكونية. وتذهب معتقدات دينية الى صورة أكثر مبالغة وهي أن الكون قد وجد من أجل الإنسان. في الحقيقة كل هذا لغو كلامي لا علاقة له بأي مستوى بالعِلم، ولا يمكن إثباته بأي نسبة كانت.

ربما يبدو هذا مبرراً في التفكير الانساني، لأن الحقائق الكونية (الحجمية) تبدو لنا من وجهة نظر بشرية كلاسيكية قديمة معكوسة تماماً عن الواقع. فالكواكب (التي هي صغيرة جداً مقارنة بالنجوم) تبدو أكبر حجماً من النجوم البعيدة. ومن بين كل ما يحيطنا بمجرّات لا تأثير مباشر على حياتنا سوى للشمس (وبصورة أقل القمر)، وهي أجرام سماوية لا تقارن بحجم المجرّة الهائل، طبعاً لم يدرك الانسان هذا الحجم إلّا في آخر مائة عام من عمر البشرية.

Tele: @Arab_Books

ويتكرر مشهد الشمس والقمر بانتظام أزلي يبدو أن لا تغيير فيه، ومن الطبيعي هنا أن ينزاح الوعي الى أهمية هذين المؤثرين، بينما لن يلقي بالاً للستار الأسود البعيد الذي ترصعه النجوم. فمن المستحيل أن يكون الانسان قد أدرك حجم الكون، سوى عبر التصورات الدينية. وهذه التصوّرات ثبتت في الموروث أن الأرض هي المركز الكوني، وساحة الاهتمام الأولى لدى الحياة. وهذا ما لا دليل عليه تماماً.

ولأن كل فرد منّا قد تبنى هذا التوجه الخاطئ، قبل أن يتاح لنا أن نفرض أنماط السيطرة العقلية بوقت طويل، صار من الصعب جداً إن لم يكن من المستحيل رمي هذه الفكرة في سلة أرشيف الأفكار العامة وتحديث بدائل عنها.

وحين نمعن النظر في رواية المشاهدات المتكررة للزوار الفضائيين (الروايات التي يتوفر في كل فترة زمنية من يدّعي بها)، فعلينا أن نكتشف مفهوماً مغلوطاً آخر في الوعي البشري، وهو خطأ شائع شأنه شأن تحاملنا ضد مبدأ كوبرنيكوس، ومفاد هذا الخطأ هو أن البشر يثقون كثيراً بذاكرتهم أكثر مما يقبله واقع قدراتهم في هذا المجال. ونحن نفعل هذا بدافع من الاعتبار المضمر الذي يدفعنا الى اعتماد أن الأرض هي مركز الكون، ومنبع الحياة وأهم ما في العالم الذي حولنا.

فالذاكرة تسجل ما ندركه (وليس ما تراه) في العادة. يعني لو أن أحداً ما شاهد في الليل المظلم شبحاً لحيوان يشبه الذئب مثلاً، فإنه يكون لحظتها قد أدرك أنه قد شاهد ذئباً، وسيروي للآخرين ويؤكد أنه شاهد ذئباً، حتى لو تبيّن في الصباح التالي أن الآثار التي خلّفها ذلك الحيوان خلفه هي آثار كنغر!.

Tele: @Arab_Books

لكن أفضل ما يفعله الانسان أن ينتبه لاحقاً الى ما سجلته الذاكرة، لكن بعقلية متمعنة.

الآن وقد صرنا نمتلك وسائل تسجيل أحداث الماضي، صرنا نعرف كبشر بأننا لا يمكن أن نعتمد على الذاكرة البشرية المجردة من أجل بناء المعارف وتحليل المعلومات المسجّلة. كل النقاشات النيابية، والقوانين، والمحاضرات، والنصوص الشعرية وغيرها كثير تسجل بشكل مكتوب. كما نصوّر مسارح الجريمة وصور المشاريع ومواقع العمل، ونصنع أشرطة تسجيلية سرية تكشف لنا الجرائم. كل هذا لأننا ندرك أن الآلات ووسائل التسجيل والتوثيق والتدوين هي كلها أفضل من العقل البشري، وأدق في أدائها وسرعة استحضارها. ولكن، يبقى هناك استثناء وحيد، فمازالت المجتمعات تعتبر ان الشهادة العيانية للأشخاص هي دليل إثبات قوي، ومازال يعد له الأهمية الكبرى في الاجراءات القانونية. ومازلنا نتمسك بهذا الإجراء ـ مع أن الاختبارات المتتالية تثبت باستمرار أن المشاهدة العينية أمر غير دقيق بالمرّة ـ لكنه مازال يتمتع بالتصديق في أماكن كثيرة من العالم.

إذا وضعنا هذه الحقائق في نظر الاعتبار مع تقييمنا لحالات رؤية الأطباق الطائرة ومشاهدتها فهي ستكشف أن هذه المشاهدات يمكن أن تخضع للاستيهام بنسبة عالية جداً، صحيح أن مشاهدات الأجسام الطائرة هي حوادث عجيبة بذاتها، لكن المشاهد في النادر ما يمكن له أن يفرّق بين الأجسام المعروفة أو تلك غير المعروفة بالنسبة له. وهذا يستند تماماً على خلفيته المعرفية في التمييز. ولو أضفنا إليها شحنة نفسية عالية بأن المشاهد يؤمن بأنه شاهد شيئاً غير مالوف بالمرّة، فستنتج لنا بشكل

Tele: @Arab_Books

فوري القصص الاستيهامية عن الذين يُقسمون ويكررون التأكيد بأنهم شاهدوا أجساماً فضائية طائرة.

وفي الولايات المتحدة، صارت نزهة (رصد) الأطباق الطائرة من النشاطات المشهورة، والواسعة التي يستمتع بها الناس، ويحملون كاميراتهم ويذهبون الى مخيّمات قد يسكنونها لعدّة أسابيع من أجل الفوز بمشاهدة لطبق طائر. طبعاً لا يمكن عملياً منع الناس من هكذا نشاط، لكن التطوّر العلمي والتكنولوجي ترافق معه تطوّر بآلات التصوير والمونتاج والتزييف، وهذا ما جعل الكثيرين يظهرون تسجيلات تدّعي أن الصورة الظاهرة فيها هي لطبق طائر. وربما يستحيل تمييزها فيما لو كانت حقيقية، لكننا بالعِلم والمعرفة والفيزياء الكونية، نعلم تماماً أن هذه التسجيلات جرى تزييفها لأجل الشهرة أو لأجل جذب الإنتباه.

وحين نتحول لفحص حالات الذين أدّعوا أن كائنات فضائية قد اختطفتهم وأعادتهم بعد ذلك، ستتجلى لنا قدرة النفس البشرية على تحريف الواقع بشكل أكثر وضوحاً. ورغم عدم وجود احصائيات واضحة، إلّا أن العقود الأخيرة شهدت الكثير من الحالات التي يدّعي فيها أصحابها أنهم قد تعرّضوا للاختطاف على يد مخلوقات فضائية. إن شفرة أوكام[1] تدعونا الى رفض هذه الشهادات منذ اللحظة الأولى للنطق بها.

---

(1) ـ شفرة أوكام، أو مبدأ وليام الأوكامي (William of Ockham) (1285- 1347) هو مبدأ عقلي استخدم لتطهير علوم الفيزياء من مضافات الميتافيزيقيا. وتبسيط هذا المبدأ هو: «إن التعددية لا ينبغي ان تفرض بلا ضرورة، أي أن الأولوية للأبسط وللأقل كلفة». أو قد تصاغ بطريقة تشرحها هي: «إذا كانت لدينا فرضيتان متنافستان تعطيان نفس النتائج فعلينا أن نقبل بالفرضية الأقصر والأبسط» ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

وهو سيقودنا الى الاستنتاج مباشرة الى أن حوادث الاختطاف هذه متخيّلة وليست حقيقية. ولأن معظم هذه الحوادث تقع في الليل وفي أوقات النوم، فالتفسير الأقرب هو حالة «الغشية»، التي تفصل بين النوم والصحو. وفي بعض الأحيان تفسرها أحلام اليقظة وهي التي يشعر فيها الانسان بأنه واعٍ لما حوله دون أن تكون لديه قدرة على الحراك.

ولو قارنا هذه التفسيرات لحوادث الإختطاف مع التفسيرات البديلة التي تقتضي تصديق أن كائنات فضائية فعلية قد وصلت الى الأرض، وقد اختطفت أشخاصاً ثم أعادتهم الى مكانهم. كم في تصوّركم سنحتاج في هذه الحالة الى فرضيات تخالف العِلم بشكل صارخ؟، وتقترب من المستحيل علمياً.

لو قبلنا بادعاءات الاختطاف هذا يعني:

أن هناك حضارة ذكية بما فيه الكفاية كي تعبر المسافة باتجاه مجرّتنا (او باتجاه مجموعتنا الشمسية اذا افترضنا أن هذه الحضارة قادمة من نفس مجرّتنا)، وتبقى بعثتها في السفينة الفضائية لمئات السنين، وربما آلاف السنين، وسيبقون في السفينة لمئات أو آلاف السنين الأخرى. وحين يصلون الى كوكب الأرض فإن عليهم أن يختفوا تماماً عن الظهور في الرادارات والمراقيب والتيليسكوبات وأجهزة التقاط الامواج الراديوية. ثم بعد ذلك عليهم ان يرابطوا في موضع قريب من الأرض في الفضاء دون أن نرصدهم. ثم سيرسلون مركبة فضائية كي تهبط على سطح الأرض وتختطف أشخاصاً بعينهم لتجري الفحوصات عليهم (هناك من ادعى انه تعرّض لفحوصات أو أنه خضع للتلقيح او أن هناك

Tele: @Arab_Books

ضحايا من النساء تعرّضن للتخصيب). وبعد ذلك يعيدون المختطف الى مكانه دون أي أثر على ما أجروه من عمليات عليه.

هذا الأمر يساوي في احتماليته، أن هذه المخلوقات الفضائية هي نفسها قد تكفلت بكتابة هذه الكلمات هنا من أجل ان توهمنا بأنها غير موجودة!.

وهناك عثرة كبيرة في ما يتعلّق بهذه الكائنات الفضائية التي دائماً نصادف من يدّعي أنه قد شاهدها. فإذا كانت هذه الكائنات الفضائية (بالضرورة) متقدمة تكنولوجياً عنّا بآلاف السنين، فالأمر لا يفسّر أبداً (خجلها) من الظهور بشكل علني. ولماذا لا تظهر ببساطة وتعلن عن نفسها، بدلاً من قصر ظهورها على فيلم فيديوي سيِّئ النوعية، أو شهادة شخص مستوهم يحكي قصصاً خيالية عمّا شاهده داخل السفينة الفضائية الخاطفة.

إن مشاهدات الأجسام الفضائية، والتعرّض للاختطاف من قبل كائنات فضائية إنما تؤكد على زاوية مهمة وموجودة في وعينا. أننا ما زلنا نشعر بأن الأرض هي مركز الكون، وأن السماء والنجوم التي فيها هي زخرف لخدمة الحياة على سطح كوكبنا الحي. ومع هذا، فمازلنا نشعر بالرغبة الكبيرة على التواصل مع الكون، وسيكون بالتأكيد خبر أننا لوحدنا في هذا الكون خبراً محزناً لهذا الوعي الدفين الذي يرغب بأن يكون سيّداً على كون فيه آخرون.

هذه الرغبة تعود في جذورها الى الأيام التي كانت فيها المحسوسات واضحة بالنسبة للانسان؛ فالسماء في الأعلى والأرض في الأسفل.

Tele: @Arab_Books

وأمّا الأشياء المجهولة التي تنير في الليل فتبقى بعيدة جداً على اللمس، وعلى المنال. التجسّد المحسوس على الأرض، بينما تبقى الالهامات الروحية المجهولة والمعلومة بشكل مغلوط هناك في الأعلى، في كبد السماء. هذا هو الفارق بين ما هو دنيوي، وبين ما هو إعجازي. بين ما هو ملموس وبين ما هو خارق لا تطاله أعلى الجبال.

منذ أكثر من ستين عاماً قدَّم أنريكو فيرمي (Enrico Fermi)[1]، أهم اسهاماته في توضيح فكرة وجود حياة خارج كوكب الأرض، فيرمي قد يعد اليوم آخر العباقرة من الفيزيائيين الذين قدّموا اسهاماتهم في المجال النظري والعملي على حد سواء.

وطرح فيرمي على العلماء الذين افترضوا وجود حضارات أو حياة ذكية في أماكن متعددة من مجرّة درب التبانة السؤال التالي: أين هي هذه الحضارات؟. وهو يعني بأنها لو كانت موجودة بالفعل كنّا سنسمع بواحدة منها على الأقل، أو أن تصلنا إشارة الى وجود حياة. وحتى لو أن هذه الحضارات قد فنيت (وهو الأمر الذي قد تتعرض له حضارتنا أيضاً) فإن واحدة على الأقل قد تكون تمتعت بعمر مديد مكّنها بأن تتواصل معنا.

---

(1) ـ أنريكو فيرمي (1901 ــ 1954)؛ فيزيائي إيطالي، وضع تصميم أوّل مفاعل نووي في العالم. وحاز على جائزة نوبل للفيزياء عام 1938. وكانت أهم منجزاته النظرية هي صياغة معادلة فيرمي ــ ديراك التي تفسّر تسلسل الانشطار، والتي تحقق النظرية النسبية العاكة لآينشتاين في تحرر الطاقة من الانشطار الذري. يعد فيرمي هو أبا القنبلة الذرية التي تمكن من تصميمها وتصميم مفاعل نووي انشطاري قبلها في الولايات المتحدة ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

كل هذا الجدل لا يغير حقيقة مهمة، بأننا لا نمتلك أي دليل، أو مؤشر على أن هناك حضارة قد تواصلت مع الأرض، أو زارتها بالفعل. أي أن تقديراتنا بنشوء حضارة فعلية خارج الأرض كانت تقديرات لا تستند على أسس علمية واقعية.

كان رأي فيرمي هو الأكثر وجاهة، فكل يوم يمر علينا يتأكد بأننا الوحيدون في هذا الكون. ومع هذا، فإن الأدلة ضعيفة جداً على احتمالية وجود حضارة في مكان ما من هذا الكون. فإذا وجدت عدّة آلاف من الحضارات في أماكن متعددة من الكون، فإنها بحاجة الى عشرات الآلاف من السنين كي توصل رأيها لنا نظراً لمتوسط المسافة بين أطراف المجرّة، أو المجرّات الأخرى.

وإذا حدث وأن استمرّت واحدة من هذه الحضارات لملايين السنين (وهو ما لم يحدث مع حضارتنا الى الآن) فإننا نتوقع أن ترسل إشارات ستكون قابلة للاستماع لها أو استراق سمعها من قبل الجهود الانسانية الحالية على الأقل، لكن هذا لم يحدث لحد الآن.

Tele: @Arab_Books

(13)

بـداية غامضة، ...ليست كلّها غامضة

خلاصات من كتاب «السماء ليس هي الحد النهائي».

The Sky Is Not the Limit: Adventures of an Urban Astrophysicist

لم يتواجه علم الفلك بقضية صعبة وغامضة مثل مواجهته مع بدايات الكون. البداية المبكّرة، التي بدأ معها الكون. وحين نقول: «بداية الكون»، هذا يعني ان عِلم الفلك يعرف الآن، بأدلّة تثبت نفسها يوماً بعد آخر، بأنه مرّ على الكون وقت لم يكن فيه موجوداً. أعني أن (المكان) نفسه لم يكن موجوداً.

لو شاهدنا صوراً لمكان شهير، ساحة تايمز سكوير وسط نيويورك مثلاً، قبل 70 أو 80 عاماً، بالتأكيد سنشاهد مباني وملامح لم تعد موجودة اليوم. ولو شاهدنا صورة لها قبل 100 عام، سيكون حجم الأشكال والملامح الغائبة عن الصورة اليوم أكبر وأكثر. الأمر يختلف بالنسبة للكون. والفرق هنا، هو لو كانت هناك (صورة) إفتراضية التقطتها كاميرا عملاقة للكون، فإن هناك وقتا لم يكن فيه الكون (أي المكان) موجوداً بالأصل.

Tele: @Arab_Books

لكن القصص والمسالك الافتراضية التي تروي لنا قصّة تكوّن الكون، مختلفة. وكل واحدة منها تصل في النهاية الى تفسير يجيب عن التساؤل: لماذا ظهرنا الى الوجود؟. ولماذا نجد أنفسنا بعد 14 مليار سنة على حدوث الإنفجار العظيم نعيش على كوكب الأرض؟.

والجزء الأهم من هذه القصّة التي نواصل قراءتها الآن هو أن نسبة مهمة من الإشعاع الذي انطلق مع بداية تشكّل الكون مازال يتحرّك في الفضاء وبالإمكان رصده، واستقراء تاريخه. هذا الإشعاع انطلق بينما كانت الجزيئات تشرع في تكوين وتكتيل نفسها على شكل كواكب ومجرّات مختلفة. ذلك الوقت اصطلح عليه علماء الفلك بتسميته بـ«العصور المظلمة».

وهذه العصور تركتنا نعتمد عل الفرضيات العِلمية والتخمين والإستقراء للوصول الى حل علمي يجيب عن التساؤل: كيف تصّرفت المادة في بداية تشكّلها؟.

وحين نتجه الى دراسة تشكّل الكواكب، يزداد حجم الألغاز في الموضوع، فنحن لا نعرف على وجه الدقة ما الذي جعل الغازات تتكثف وتتحول الى كواكب. وطوال عقود وقرون طويلة، كانت الأجوبة على هذه التساؤلات هي محط تخمين أقرب في واقعه الى الخيال. وفقط خلال الأعوام المائة الأخيرة، تمكن العلماء من فهم حركة الكواكب حول النجوم «خارج» المجموعة الشمسية، وبالتالي جرى وضع تصوّرات أقرب الى الدقّة في تفسير نهج الكواكب «داخل» المجموعة الشمسية.

Tele: @Arab_Books

في الحقيقة، كان سلوك الكواكب التي تدور حول النجوم في مجرّتنا قد تسبب بالمزيد من الحيرة لدى العلماء حول إيجاد أفضل نظرية تشرح طريقة تشكّل الكواكب من الغازات والغبار الكوني، وسبب تكثّفها وتحولها الى نواة كوكب. في الحقيقة، فإن بداية تحوّل هذه العناصر الى كوكب، تمثل مسألة صعبة جداً على التنبؤ، أو التفسير. حتى أن أحد العلماء وهو سكوت ترايمن (Scott Triman)، وضع على سبيل المزاح بعض القواعد العِلمية التي تحكم مسألة دراسة نشوء الكواكب. وأولى هذه القواعد هي؛ إن كل النظريات والفرضيات والنبوءات التي تتعرض لتفسير تشكّل الكواكب خارج المجموعة الشمسية هي نظريات خاطئة.

وثاني هذه القواعد هي؛ إن التنبؤ الأكثر احتمالاً والأكثر تأكيداً هي أن هذه الكواكب يستحيل تكوّنها في الأساس.

لكن هذا المزاح يقدّم لنا حقيقة علينا مواجهتها، وهي أن الكواكب موجودة هناك في الفضاء عبر المجرّة، وتدور حول النجوم، لكن لا يسعنا تأكيد طريقة تكوّنها ونشوئها.

وقبل أكثر من قرنين وفي عام 1755، قدّم الفيلسوف الألماني (إيمانويل كانت) نظرية عن تشكّل المجموعة الشمسية من حولنا، عرفت بـ» نظرية السَديم». وخلاصتها بأن كتلاً متراكمة من الغازات قد تكثّفت تحت تأثيرات دوّامية، وتكوّنت منها الكواكب التي استمرت بحركتها الدورانية حول الشمس بسبب من تأثيرات اختلاف الكتلة.

وبعد أربعين عاماً، اقترح لابلاس أن السَّديم الأصلي كان أكبر بكثير من النظام الشمسي الحالي وقد تشكّل تاركاً خلفه دوامات من المادة

Tele: @Arab_Books

حيث أصبح أصغر في ما بعد. تفترض هذه النظرية أن الأرض كانت أولاً غازاً وبعد ذلك سائلاً وأخيراً بردت بشكل كافٍ لكي يكون لها قشرة صلبة.

بقيت نظرية (كانت) الى يومنا هذا هي الأساس النظري (الذي أجريت عليه تطوّرات فيما بعد) لتفسير نشأة المجموعة الشمسية. وانتصرت هذه النظرية على افتراض ساد في بدايات القرن العشرين يقول بأن نجماً مرّ بالقرب من الشمس أثناء تكوّنها، وبالتالي تشظّت الكتلة لتتشكل الكواكب. لكن هذه النظرية ضعفت كلّما اكتشفنا التباين الكبير في العناصر الكيميائية المكوّنة لمختلف الكواكب، ولو صحّت لكان الأولى أن تتشابه المكوّنات بين كواكب المجموعة الشمسية.

وقد وجد الفلكي البريطاني جيمس جينز[1] عيوباً في هذه النظرية (رغم أن هذا العَيب هو عنصر جذب للمؤمنين بها)، لأن القبول بهذه النظرية يتصادم مع حقيقة بأن المقابلات بين النجوم هو أمر نادر الحدوث. وقد يحدث لمرّات معدودة فقط خلال تكوّن المجرّة بكل تأريخها.

وما أن اكتشف الفلكيون بأن عملية تصادم النجوم المقترحة إنما ستجعل الغازات تتبخر بشكل مضاعف بدلاً من تكثّفها، فقد هجروا طروحاته وعادوا الى طروحات (كانت).

والآن يملك الفيزيائيون الفلكيون أدلّة قويّة على أن السحب الغازية

---

(1) ـ جيمس جينز (1877 –1946) (James Hopwood Jeans) فيزيائي وفلكي وعالم رياضيات بريطاني. كانت أبرز منجزاته هو وضعه لطريقة لقياس الأبعاد النجمية داخل السديم، وضمن سحابة نجمية واحدة مميزة. ووضع معياراً يسمّى «حد جينز القياسي»، وهو الحد الذي إذا تجاوزته السحابة النجمية فإنها ستنهار ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

النجمية قد تسببت في تشكيل عشرات الآلاف من النجوم وليس نجماً واحداً. وفي النهاية، ستكون كل سحابة سديمية قادرة على استيلاد مليون نجم في أقل تقدير.

وفي هذا الشأن يقول جيمس جينز: «إن مسار المعرفة وتراكم المعلومات بدأ يقودنا اليوم الى الايمان بأن الكون يبدو في حقيقته على شكل (فكرة) كبيرة، بدلاً من وجود (ميكانيكية) معيّنة تقوده. لم يعد العقل دخيلاً على الفضاء الذي تفهم من خلاله مسائل الكون. ربما يجب علينا أن نشخّص العقل لوحده على أنه صاحب الملكوت بدلاً من البحث عن خالق، أو صانع كلّي الذكاء».

في عام 1905 م اقترح الجيولوجي الأمريكي توماس تشمبرلين وعالم الفلك الأمريكي فورست مولتون النظرية الكوكبية. وتنص تلك النظرية على أن هناك نجمًا سريع الحركة مرَّ بالقرب من الشمس ولكنه لم يصطدم بها، وأن جاذبية هذا النجم المار سحبت من الشمس أذرعَ غازية طويلة تشبه خيط الإبرة. والتفت الدوّامات داخل تلك الأذرع الغازية، وبرد الغاز وشكل جسيمات صلبة سميت الكويكبات وتدريجيًا تجمعت الكويكبات في مراكز الدوّامات مشكلة كواكب. وتفترض نظرية الكويكبات أن الأرض كانت تتكون من جسيمات صلبة منذ البداية. وقد تكون النيَّازِك التي سقطت على الأرض دليلاً على أن الأرض مازالت تنمو بالتجمُّع التدريجي للجسيمات الصلبة.

وفي عام 1919م، اقترح العالمان الإنكليزيان جيمس جينز وهارولد جيفريز نظرية (المد والجزر) أو (النظرية الغازية). وهي شبيهة

Tele: @Arab_Books

بالنظرية الكوكبية، وتبدأ قصّتها بوجود أذرع من الغاز الساخن تسحب من الشمس بوساطة جاذبية النجم المار. ثم يتجمّع الغاز في دوّامات ويتحول إلى كرات سائلة، ثم تبرد ببطء كل كرة وتتشكل قشرة صلبة حولها. وتفترض نظرية (المد والجزر)، أن الأرض كانت في البداية غازًا وبعد ذلك صارت سائلاً قبل أن تتطور إلى قشرة صلبة.

وفي الثلاثينات من القرن التاسع عشر اقترح عالم الفلك الإنجليزي آر. أي. ليتلتون[1] نظرية النجمة المزدوجة (النجمة الثنائية). وتحتوي مجرتنا العديد من اتحاد نجمين تسمى النجوم المزدوجة. وافترض ليتلتون أن الشمس والنجم المرافق لها في زمن ما شكلا نجمًا مزدوجًا. وانفجر النجم المرافق إلى سحابة من الغاز جذبت بوساطة جاذبية الشمس. وتطورت الكواكب من هذه السحابة بالطريقة نفسها التي وصفت في نظرية المد والجزر.

إحدى هذه الحاضنات الغازية النجمية أنتجت لنا ما يعرف بـ(سديم الجبّار) (Orion Nebula)، وهو أقرب مناطق تكوّن النجوم الى مجموعتنا الشمسية. وخلال بضعة ملايين من السنين، سيتمكن هذا السديم من نفث غازاته وتكوين نجوم جديدة غير موجودة حالياً. ويتمكن اليوم علماء الفلك من رصد النجوم الشابة ـ بواسطة التيليسكوبات التي ترصد الموجات الراديوية ـ وهذه النجوم في العادة لا تسبح في الفضاء دون أن تحيطها أقراص دوّارة من المادة.

---

(1) ـ ريموند آرثر ليتلتون (1911 – 1995) (Raymond Arthur Lyttleton) فيزيائي وفلكي بريطاني. عمل على دراسة وتفسير سلوك الاستقرار الذي تتجه اليه الموائع الدائرة محورياً في الفضاء. ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

ويؤيد كثير من العلماء نظريات التكاثف التي تبدأ بتفجّر نجم منفرد. ثم تطورت هذه النظريات خلال الأربعينات والخمسينات من القرن العشرين. وتفترض تلك النظريات أن النجم قد تفجّر في وقت ما، وتسربت معظم المواد المتفجّرة في الفضاء. وبقي جزء يسير من المواد ليشكل السّديم الذي بدأ يدور وينكمش، وتشكلت الشمس (أو أي نجم سديمي) من الجزء المركزي لهذا السديم. وتكثفت كتل صغيرة من الغبار في مدارات وعلى مسافات مختلفة من الشمس مشكلة الكواكب.

أمّا عن التطور المبكّر للأرض. افترض العلماء أن الأرض بدأت كتلة صخرية عديمة الماء محاطة بسحابة من الغاز. وتدريجيًا أنتجت المواد المشعة في الصخر والضغط المتزايد في باطن الأرض حرارةً كافية لصهر باطن الأرض. وغاصت المواد الثقيلة كالحديد، أما المواد الخفيفة كالسليكا (صخور مركبة من السليكون والأوكسجين) فقد ارتفعت إلى سطح الأرض مكونة القشرة المبكرة للأرض.

وقد نتج عن تسخين باطن الأرض أيضًا ارتفاع بعض المواد الكيميائية داخل الأرض إلى السطح. وبعض هذه المواد الكيميائية كونت الماء وبعضها الآخر كون غازات الغلاف الجوي. ثم تجمَّع الماء ببطء على مدى ملايين السنين في الأماكن المنخفضة من القشرة مكونًا المحيطات. وفي أثناء تطور اليابسة على الأرض، أذابت مياه الأمطار والأنهار الأملاح والمواد الأخرى من الصخور ونقلتها إلى المحيطات مسببة ملوحة المحيطات.

من المحتمل أن الغلاف الجوي المبكر للأرض احتوى على

Tele: @Arab_Books

هيدروجين وهيليوم وغازي الميثان والأمونيا بما يشابه مكوّنات الغلاف الجوي الحالي لكوكب المشتري. أو أنه ربما احتوى على كميات كبيرة من ثاني أوكسيد الكربون كما في الغلاف الجوي لكوكب الزهرة. ومن المحتمل أيضًا أن الغلاف الجوي المبكر للأرض لم يَحْتَوِ على كمية كبيرة من الأوكسجين الطليق. وبشكل أساسي، نتج الأوكسجين في الغلاف الجوي الحالي عبر التاريخ من النباتات التي تستخدم ثاني أوكسيد الكربون وترسل الأوكسجين من خلال عملية التركيب الضوئي.

وبعد ذلك ازدادت كمية الأوكسجين في الغلاف الجوي في المراحل المبكّرة للأرض حيث تطورت النباتات وأصبحت أكثر وفرة. أمّا عن الغلاف الصخري وتشكيل القارات. يفترض علماء الأرض أن القارات عندما تكونت شكلت جزءًا من كتلة أرض واحدة سميت القارة العظيمة بانجيا (Pangaea)، وتعني (الكل)، أو الأرض الكلية في اللغة الإغريقية. وهي أم القارات الحالية وتحاط هذه القارة العظيمة بمحيط عظيم واحد سمِّي (بانثالاسا)، وهو أبو المحيطات الحالية. وقبل 200 مليون سنة تقريبًا بدأت بانجيا بالانقسام حيث انقسمت إلى كتلتين قاريتين هما جوندوانا (Gondwana) ولوراسيا (Laurasia). ثم انقسمت جوندوانا إلى أجزاء مشكلة قارات إفريقيا وقارة القطب الجنوبي وأستراليا وأميركا الجنوبية وشبه القارّة الهندية. وانقسمت لوراسيا أيضًا إلى أجزاء ضمت أوراسيا وأميركا الشمالية. ونتيجة لهذا الانفصال وزحف الصفائح القارية عن بعضها نشأ عن ذلك تكوين قشرة محيطية جديدة بين تلك الصفائح.

وبعد ذلك شهدت الأرض حركة القارات إلى مواضعها الحالية

والذي حدث عبر ملايين السنين في عملية متواصلة تسمى»الزحف القارّي». وتتقابل صفيحتان في نقطة اتصال متقاربة، ويدفع الضغط سلاسل الجبال إلى أعلى وتتسبب في حدوث أخاديد بحرية عميقة تحت المحيط.

إن مصطلح «الغبار الكوني»، يصف مجاميع من الجسيمات في الفضاء تحتوي الواحدة منها على بضعة ملايين من جزيئات المادة. وحجمها أقل بكثير من أي نقطة يراها القارئ هنا على أي سطر.

وهناك قوانين وظروف خاصة تحكم تجمّع هذه الجسيمات وتواصلها ببعضها؛ هذه الظروف معقدة جداً بما يكفي أن نقول إن الجسيمات تتجمع مع بعضها فحسب، ولا نفصّل أكثر في ذلك. المهم إن أفضل مكان لحصول هذا التجمع هو الأغلفة الباردة التي تحيط النجوم على شكل (نطاقات) من الأبعاد المتساوية (ودرجات حرارتها متساوية ايضاً)، وهذه عملياً هي الخطوة الأولى لإنتاج الكواكب.

طبعاً هذه القصّة لا تنطبق فقط على الكواكب (الصلبة) مثل كوكب الأرض، إنما تنطبق على الكواكب الغازية أيضاً. (هناك كواكب ذات كثافة واطئة، فكوكب زحل على سبيل المثال كثافته بحدود 0.68 من كثافة الماء، هذا يعني أن الكوكب لو وضع في محيط مائي بحجمه فإنه من الممكن أن يطفو). والأمر ينطبق أيضاً على الكواكب الغازية العملاقة التي يجسّدها في مجموعتنا الشمسية كوكبا المشتري وزحل. صحيح أن هذين الكوكبين يتألفان بالأساس من غازي الهيليوم والهيدروجين، لكن العلماء توصّلوا الى أن لهذه الكواكب الغازية قلوباً صلبة. فالمشتري له

Tele: @Arab_Books

كتلة تعادل 318 مرّة كتلة الأرض لكن قلبه الصلب يعادل في كتلته عدّة مرّات كتلة كوكب الأرض.

أمّا زحل البالغة كتلته 95 مرّة بحجم كتلة الأرض، فلديه قلب صلب يعادل في كتلته عدّة مرات بحجم كتلة الأرض كاملة. وكتلته الصلبة تمتلك قلباً أكبر بعدّة مرات من كوكب الأرض. بالمحصّلة، فإن معظم الكواكب في مجموعتنا الشمسية تحتوي على قلب يحوي معظم كتلتها.

في النهاية، كان القلب الصلب قد لعب دوراً محورياً في تجميع وتكثيف الغبار الكوني لتكوين كتلة جاذبة تجتذبه، ثم تبدأ الجزيئات بالدوران حول القلب لتكوين الكوكب نفسه؛ لكن السؤال يبقى: ماهي القوّة التي عملت على تكوين اللب (القلب) وتكتيله في البدائية؟.

الجواب الفيزيائي يقول: فور أن تتكون كتلة عملية واقعية في الفضاء الكوني قطرها بحدود (600 ـ 700 متر!)، فإننا نتوقع بدء عملية الجذب لجزيئات الغبار الكوني، وهي ما تسمّى بـ(الكواكب المصغّرة Planetesimals). هذه الكواكب المصغرة ستتحول خلال بضعة ملايين من السنين الى أحجام تقارب حجم بلدة صغيرة. وتتنوع أنواع القلوب من الصلبة والقوية، الى الغازية الكثيفة. وقد قدّمت البرامج الحاسوبية المتقدمة تصوّرات تفصيلية عن احتمالات التكثف، وكلّها احتمالات ممكنة الحدوث، وممكن أن نتوقّع نتائجها في تعيين شكل الكوكب في ما بعد، أو نوعية المادة المتكثفة فيه، أو الفترة الزمنية اللازمة للتكثف والتكتل. لكن المشكلة تتفاقم حين يحاول العلماء توقّع الأنموذج

Tele: @Arab_Books

الأول لتشكّل (الكوكب المصغر)، هذا الذي قطره أقل من نصف ميل، كيف حدث هذا التكثّف بالأصل؟.

المبدأ في العُقدة الحسابية هو أن الكتل الجزيئية للغبار الكوني يمكن توقّع سلوكها كلّما كانت كتلتها محسوسة وقابلة للحساب، أما في ما يتعلّق بالكتل الصغيرة المتناهية في الصغر فإن قوانين ميكانيك الموائع هي التي ستحكم الحركة، وبالتالي تتنوع الأنماط الفيزيائية بما يجعل من الضروري تجميع عدد كبير جداً من القوانين الفيزيائية لتطبيقها على نمط واحد، وهذا هو أصل صعوبة التوقّع.

لقد وضع العالِم السوفياتي (فيكتور سافرونوف Viktor Safronov 1917ـ1999) (أولى الأسس النظرية المعتمدة لتنميط حركة السديم (أو الغبار الكوني) في مستويات متدنية (فائقة الصغر) للكتلة. وهي التي تفترض أن حركة دقائقية معيّنة هي التي أطلقت شرارة التكتّل. وتجمعت الدقائق من الغبار الكوني لتشكّل الكواكب في ما بعد. إن نظرية سافرونوف لاقت قبولاً علمياً، لكنها لا تنفي النظريات الأخرى او الاحتمالات المغايرة لنشأة الكواكب.

وبالفعل هناك ميل لدى جسيمات الغبار الى أن تلتصق ببعضها البعض، وهذا ما يجعلها تتجمع تحت الأريكة أو تحت المناضد في منازلنا. لكن، يظهر لنا أنموذج سافرونوف أن تكوّن الكويكبات من تجمّع ذرّات الغبار الكوني، مثلما تتجمع تحت الأريكة في منازلنا إنما يتطلب وقتاً طويلاً جداً. وهو أمر يتصادم مع التحليل الطيفي للأنويات المستقرة في الأنظمة الشمسية، والتي تكشف لنا أن تكوّن الكويكبات

Tele: @Arab_Books

احتاج الى بضعة ملايين من السنين فقط. يعني إننا إزاء تعارض بين الفرضية والواقع. الفرضية تفترض أن هناك وقتا طويلا جداً احتاجته الكويكبات، أما قراءات الواقع فإنها تقول إن الوقت المستغرق كان أقصر من ذلك بكثير.

الفرضية البديلة هنا، والتي تقدم نوعاً من الحل التوفيقي بين أنموذج سافرونوف، وبين القراءات الواقعية هي افتراض حصول (دوامات طاقة) عملاقة، دفعت الجسيمات واكتسحتها من اتجاهات مختلفة، وأدّت الى منحها عزماً دورانياً ما. أو قدرة على تحويل شكلها من الأنموذج الكُروي الى الشكل المسطح (القُرصي).

وفي الحقيقة الى يومنا هذا، فإن الدوامات التي تؤثر على الجسيمات الغازية في محيط الكواكب تكسبها شيئاً من الشكل القرصي الدوراني. ويفترض الفلكيون ظهور (مناطق اضطراب) في تجانس هذه الأقراص، أي مناطق تختلف فيها الكثافات بشكل عشوائي. وفي غضون بضعة آلاف من السنين، ستتحول هذه المناطق المضطربة حول الشموس الابتدائية الى نقاط جذب، تتكتل حولها المادة مع استمرار الدوران.

وقد بدا أن أنموذج (الدوّامة) في التفسير هو أنموذج واعد، يتغلب على مشاكل فيزيائية تفسيرية متعددة. مع أنه لم يتمكن من الهيمنة على قلوب العلماء كلّهم، لكنه يوماً بعد آخر يعطي تفسيرات أقرب الى المقبولية العقلية والعِلمية في تفسير نشأة الكواكب الضخمة مثل المشتري وزحل. هذا ينتهي بنا الى أن نقول: إن قصّة تكوّن الكواكب هي قصّة مؤكدة ـ لكنها غير مفهومة بالكامل لحد الآن. وهي تسد فجوة مهمة في معارفنا عن نشأة الكون والمجموعات الشمسية.

Tele: @Arab_Books

(14)

حوار في معهد (سالك)

هذا الحوار أو المحاضرات المتعددة الأطراف، والذي تشارك فيها مجموعة مهمة للغاية من العقول التنويرية والمعرفية في الولايات المتحدة، وبخاصة من المحسوبين على أفكار ما بعد الحداثة، وأفكار الإنتشار التكنولوجي من الذين لديهم موقف واضح المعالم من الدين (أو بصورة أكثر دقة، من الخرق المعرفي الذي يهدد الرسوخ العلمي باسم الدين) يشرح الكثير من واقع النزاع المعاصر بين العِلم والدين الدائر في عالم اليوم. المشاركون ليسوا أسماء طارئة أو بلا منجز، إنما كلهم من المشتغلين في حقول البحث العلمي، ومن بينهم ديغراس تايسون. ولأهمية هذا الحوار، وأهمية ما قيل فيه ارتأيت أن أضعه كاملاً ومحتوياً المحاضرات كلّها، ومن بينها تلك التي ألقاها ديغراس تايسون خلاله ـ المترجم.

جرت هذه المحاورة في معهد (سالك) ـ كاليفورنيا بين 5 ـ 7 نوفمبر2006. برعاية مؤسسة «ساينتفك نيتورك» ومؤسسة مركز «كريك جايكوب» للبحوث العِلمية والفكرية.

Tele: @Arab_Books

المشاركون في المحاورات وإلقاء المحاضرات، هم:

- ستيفن واينبيرغ (Steven Weinberg)؛ استاذ علم الفلك والفيزياء الفلكية في جامعة تكساس في أوستن. حائز على جائزة نوبل للفيزياء لعام 1979. وكانت أبحاثه في تخصص الفيزياء الدقائقية (ما تحت الذرة)، مصدر ترسيخ جديد لحقائق علمية نافذة.
- لورانس كراوس (Lawrence Krauss)؛ استاذ في الفيزياء الكونية، وعلم الفلك. ومدير لمركز أبحاث علوم الفلك في جامعية ويستيرن ريسيرف. وهو أستاذ في جامعة أريزونا. وقد تخصص في الأبحاث المتعلقة بأصل نشأة الكون.
- سام هاريس (Sam Harris)؛ باحث في شؤون الأديان. ومؤلف كتاب»نهاية الإيمان؛ الدين والإرهاب ومستقبل العقلانية»، وعدّة كتب أخرى حققت أفضل المبيعات وفقاً لنيويورك تايمز والغارديان. يعمل الآن على أبحاث تتعلق بالأسس الطبيعية للايمان الديني ومصادر تغذيته.
- نيل ديغراس تايسون؛ (سبق التعريف به في مطلع الكتاب).
- سكوت آتران (Scott Atran)، كبير باحثين من المعهد الوطني للأبحاث العِلمية في باريس (NCSR ـ Paris). ويرأس فريق الباحثين التابع لحلف الناتو المتخصص بالبحث في العمليات الانتحارية.
- فرانسيسكو آيالا (Francisco Ayala)؛ بروفيسور التطوّر البايولوجي من جامعة كليفورنيا، ومؤلف كتاب «داورن والتصميم الذكي».
- مازاريان باناجي (Mahzarin Banaji)؛ أستاذ في علم الاجتماع

Tele: @Arab_Books

من جامعة هارفارد، وكبير الباحثين في معهد رادكليف للدراسات المتقدّمة.

- باتريشيا تشارتشلاند (Patricia Churchland)؛ أستاذة في الفلسفة من جامعة كاليفورنيا، لها أبحاث تتعلق بالأخلاقيات الانسانية ونشأتها.
- بول تشارتشلاند (Paul Churchland)؛ أستاذ في الفلسفة من جامعة كاليفورنيا. له بحوث في قضيّة «المادّية المدمرة»، حيث درس فيها تعارض المتجهات العِلمية مع الميول النفسية والاخلاقية التي تفرزها المجتمعات الصناعية.
- بول ديفز (Paul Davies)؛ محاضر في جامعة أريزونا. عالم فلكي، وباحث في الفيزياء الكونية.

- ستيفن واينبيرغ (Steven Weinberg):

إنه يوم جميل ورائع أن نجلس هنا للحديث عن الشّد والتوتر بين العِلم والدين، هذه المشكلة القديمة التي مازالت تلازمنا اليوم. وفي الولايات المتحدة، استفحل هذا الجدل وتعمّق مع ظهور الاهتمام المتزايد بنظرية التطوّر والنزاع حول القبول بها. ووفقاً لاستطلاع أجرته مؤسسة (Pew Foundatin)، فإن 62 % من الأميركيين لا يؤمنون بأن الإنسان قد تطوّر من أشكال حياتية مبكّرة ومختلفة. وهذا الأمر ارتقى أن يكون موضع جدل سياسي في ولاية أوهايو وكنساس وأماكن أخرى، وصار ملفاً في الإنتخابات. ويبدو أن انتقال الأمر كي يصبح موضوعاً للجدل السياسي جعل العديدين هنا في الولايات المتحدة ينظرون إليه

Tele: @Arab_Books

على أنه نوع من الخِلاف على الفهم الدلالي واللغوي للكتاب المقدّس وتفسيراته. ونجد عدداً كبيراً من الناس اليوم يظنّون أن الخِلاف ممكن أن يُحل وأن يصل الى نتيجة مفهومة، في ما لو اتخذ كلٌ من الدين والعِلم وجهات نظر أقلّ تطرفاً، أو جرى تبنّي وجهات نظرٍ مُعدّلة نوعاً ما. هذا الأمر كان مثاله الرسالة التي أرسلها غاليليو[1] الى الدوقة الكبرى لتوسكانا، كريستينا في لوراين.

حيث ذكر فيها جملته الشهيرة: «إن الكتاب المقدّس يخبركم كيف تذهبون الى السماء، لكنه لا يخبركم كيف تسير السماء». في الحقيقة فإن هذا القول يقتبسه غاليليو من أحد رجال الدين المُشتغلين في مجال العِلم وهو الكاردينال بارونيوس، ولهذا فإنه رأي قديم، وهو موجود طالما كنّا قادرين على التمييز بين السلطة على العلوم التي تفرضها المؤسسة الدينية، أو تلك التي تفرضها المؤسسة العِلمية.

ولديّ صديقان من العلماء وهُما؛ ستيفن كولد (Stephen Jay Gould)، وفريمان دايسون (Freeman Dyson)؛ صاغا هذا الفرق بين الدين والعِلم بعبارة مبسّطة خلاصتها: أن الدين يتعامل مع القيم، بينما يتعامل العِلم مع الحقائق، وهذا ما قد ينهي القصّة.

في الحقيقة نجد عدداً كبيراً من الناس المتدينين قد يتفقون مع

---

(1) ـ هذه الرسالة (المقالة) يشير فيها غاليليو الى الإنتقادات التي توجّه الى أبحاثه العلمية، وبأنه لا يقصد أبداً ان يكذّب النصوص التي وردت في الكتاب المقدّس، إنما هذا الكتاب ليس فيها الشيء الكثير عن العلوم المحسوسة والتي ترصدها الحواس الانسانية. كانت هذه الرسالة باكورة أزمات كبرى مرّ بها غاليليو مع المؤسسة الدينية ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

هذا الرأي، وخاصة في الغرب. وربما تكون مؤسسة تمبلتون (John Templeton Foundation)، جاهزة لدعم هذه الوجهة من النظر، وتقديم العون لانتشارها. لكنّي لا أظن أن الأمر بهذه السهولة، وأرى بأن الخلاف بين العِلم والدين هو أكثر عمقاً من مجرّد خلاف تأويلي لقراءة نصوص الكتاب المقدّس. وما أراه هو أن العِلم والدين سيستمرّان بترك بصمات وتأثيرات سلبية كلٌّ على الآخر. وأنا أنفي أن تكون المشكلة هي مجرّد خلاف تأويلي، لأنها سبق أن ظهرت في ما مضى عبر التاريخ مراراً، وتواجه العِلم مع الدين مراراً وفي أكثر من مناسبة، وهي حوادث أقدم من ظهور الكتاب المقدّس نفسه. وقد مرّ علينا وقت كانت فيه الكنيسة تقرأ نصوصاً من سفر التكوين وتستدل من خلالها على أن الأرض هي تكوين مسطّح.

ووقتها كانت تنافي الفهم الاغريقي الذي يشير الى الأرض على أنها تكوين كروي. لكن الأمر حسم في النهاية. هؤلاء في الحقيقة لم يكونوا مهتمين جداً بمعرفة الشكل الحقيقي للأرض، وبحلول نهاية العصور الوسطى، كان عددٌ كبيرٌ من المسيحيين المتعلّمين يقرّون تماماً بأن الأرض كروية ولا يجادلون بذلك أبداً. وربما وجدوا في حقيقة أن قلب الأرض المنصهر قد ينفع كمكان مثالي لمعاقبة الخاطئين كما كان يعتقد دانتي.

هذا الأمر تطوّر من مزحة الى حقيقة حين أعلن أحد العلماء وهو صديق لي ويعمل كباحث فيزيائي في جامعة كنساس واسمه أدريان ميلوت (Adrian Mellot)، حين أعلن تشكيل «جمعية الأرض المسطحة». وواضح أنه يستهزئ بأولئك الذين يدعون الى التصديق بما

Tele: @Arab_Books

يسمى «التصميم الذكي». لكنني أرى أن هناك في الأقل أربعة أسباب أخرى للصراع والمواجهة بين العِلم والدين. وأرى ضرورة أن أميّز هنا، فأنا حين أتحدث عن الدين فأنا لا أتحدّث عن الشعائر، أو عن الحياة بعد الموت، أو الإفتتان العاطفي والروحي. أنا لا أتكلم هنا عن ذلك الجزء من الدين الذي ليس له نظير إداركي أو بلا محتوى عقلي، أي ذلك الجزء الذي تسميه سوزان سونتاج بـ «تقوى بلا محتوى». أنا هنا أتحدث عن الدين بوصفه نظاماً للإيمان، ومن هنا تنبع أسباب الصراع مع العِلم.

في البداية، تسبب العِلم في تنزيل مكانة الإنسان حين أخرجه من اعتباره مركزاً للكون؛ هذا ما يراه الدين. في الحقيقة لا أحد يهتم بكون الأرض كروية أم لا، لكن الأرض يجب أن تكون مركزاً للكون بعد ما شهدته من دراما دينية تتراوح بين الخطيئة والخلاص وما الى ذلك. وبالتأكيد كان هذا ما أثار المشاكل التي واجهها غاليليو عبر تبنيه مبدأ كوبيرنيكوس ونظرياته. واستمرّت هذه المشكلة الجدلية تنتقل الى غاية القرن التاسع عشر، وتسللت الى الجامعات الأسبانية العريقة ومنها جامعة سالامانكا. وطبعاً كانت نظرية التطوّر البايولوجي مثالاً واضحاً على أن العِلم يعامل الانسان على أنه مجرّد نوع حيواني آخر لسلسلة كبيرة من الأنواع. وبيّن العِلم أن الانسان ما هو إلّا نتاج ملايين الأجيال من الميراث البايولوجي وهو ليس عملاً خالصاً مباشراً لقوّة إلهية مسيطرة. أي إن العِلم نفى القصّة الرئيسة المسيطرة على الرواية الدينية لخلق الإنسان.

وكلّما تعمقنا أكثر فأكثر في المعرفة وجمع المعلومات عن هذا الكون الواسع، فإن الدلائل تشير الى دور أقل فأقل للإنسانية كمحور

Tele: @Arab_Books

لهذا الكون، وهذا ما يرفضه الدين ويتعارض معه. دور الانسان يتلاشى تماماً في تثبيت قوانين الطبيعة، أو في تاريخ الكون نفسه وتاريخ نشأته. وهو الأمر الذي يخالف متصوّرات الأديان الموروثة.

في البداية كان هناك اكتشاف أن الأرض ليست مركزاً للنظام الشمسي، ثم بعد ذلك تبيّن أن النظام الشمسي ليس مركزاً للمجرّة إنما هو نظام يشبه نسخاً أخرى بالملايين متوافرة في المجرّة، وبعدها تبيّن أن المجرّة نفسها ليست مميزة، حيث أن الكون يتوافر على المليارات منها. وانتهاء بالسنوات المعاصرة حيث اكتشف العلماء أركان نظرية الفوضى (التضخم الفوضوي، أو «الهيولي» Chaotic Inflation) التي وضعها آندريه ليندي (Andrei Linde)، والتي قادت الى نظرية جديدة من المعرفة عن الكون، خلاصتها بأن الانفجار العظيم الذي تولّد عنه الكون ومازال في حالة توسع مستمرة ما هو إلّا حلقة من الحلقات المتسلسلة في كيان متعدد الأكوان (Multiuniverses)، ربما عليّ ألّا أقول الإنفجار «العظيم» بعد الآن، لأن هناك انفجارات قد تكون حدثت قبله وربما تكون أعظم منه، وقد وَلّدت عوالم وأكوانا اختفت بظهور هذا الكون الحالي الذي نعيش فيه. وإن هذا الحدث يحدث بلا نهاية. وربما يكون في هذا الذي نسميه بـ (الكون المتعدد)، قد نجد أن القوانين الطبيعية تختلف من كون الى آخر. وهناك استكشافات تؤرض حالياً لنظرية الأوتار التي قد تحوز على إمكانية لإثبات هذا الموضوع. لكن هنا عليّ ألّا أدافع عن شيء لم يقبله العِلم بعد، ولم يبرهن عليه بقوة لحد الآن.

النقطة الثانية التي دخل فيها الدّين في مواجهة مع العِلم هي أن العِلم جعل من التفسيرات الدينية أمراً غير ضروري بالمرّة. كان هناك نشاط

Tele: @Arab_Books

يسمى بـ (اللاهوت الطبيعي)، وهو يختص بمراقبة ودراسة الظواهر الطبيعية وتقفي أثر الخالق الإله فيها. واهتمت هذه الدراسات اللاهوتية بحصر القدرة لدى الذات الالهية بأنها الوحيدة القادرة على تفسير الابداع والقدرات التي يمتلكها النوع البشري. ويتجلّى هذا الميل في كتابات القس (وليام بيلي William.D.Pelley)، في كتابه «اللاهوت الطبيعي، الأدلّة والبراهين على وجود الذات الالهية في خلق الطبيعة»، والذي كتبه عام 1802. وهذا يخالف بالتأكيد كل ما رسّخته الاكتشافات العِلمية التي برزت وأكدت نظرية التطوّر والانتخاب الطبيعي لدارون. ومع هذا، فمازال هناك عدد كبير من الناس يجدون صعوبة في ابتلاع هذه المعلومات المستكشفة. بما في ذلك علماء بارعون مثل فرانسيس كولينز قالوا بأن هذا الجدل حول نظرية التطوّر لن يتمكن أبداً من تفسير منجزات انسانية من مثل القوانين الأخلاقية على سبيل المثال، أو تبرير البحث الكوني عن الإله.

ليس بإمكاننا أن نثبت بأن الإله لم يتدخّل في الخلق، لأن العالم مكان معقد جداً. لكن، مع مضي القرون والسنين فإن العِلم يرى حاجة متراجعة لافتراض أن هناك تدخّلا إلهيا في تسيير الحياة والكون.

وعبر الوسائل العِلمية، بإمكاننا أن نتوصل الى تفسير يشرح لنا مثلاً لماذا تكون الأرض مكاناً مريحاً بالنسبة للحياة الإنسانية. وأتذكر هنا مقالة كتبها زميلي مارتن آلاسكي (وهو بشكل ما يعمل كمستشار في الشؤون الروحانية للرئيس جورج بوش)، كتب يقول: «إن ملاءمة كوكب الأرض لنمو الحياة الانسانية هي شكل من أشكال الأدلة القاطعة على وجود قوّة إلهية عملت على توفير هذه الملاءمة».

Tele: @Arab_Books

وربما تكون هذه نقطة جدل جيدة في الحقيقة لو كانت الأرض هي المكان الوحيد الذي يناسب نمو الحياة في هذا الكون، لكن مع وجود المليارات من الأنظمة الشمسية حول الكون، فإن من الطبيعي أن نتوقع وجود مكان آخر غير الأرض هو الآخر مناسب لنمو الحياة فيه.

وفي جانب آخر، لو افترضنا أن وجود الأكوان المتعددة هو أمر حقيقي، وأن الثوابت الفيزيائية تتغير من كون الى آخر، فهذا يقودنا الى تغيير هذه الصورة التي في أذهاننا من أن هذه القوانين تناسب تماماً امكانية نمو الحياة على سطح هذا الكوكب. حيث أنها قد تكون في أماكن أخرى من الكون (المتعدد) لا تناسب نشوء الحياة (رغم أنها تناسب نشوء الحياة هنا على الأرض).

إننا نجد شيئاً من هذه الجدلية في مقال شهير كتبه الكاردينال كريستوف شونبورن (Christophe Schonborn) أسقف فينّا، ونشرته صحيفة نيويورك تايمز في تموز 2005. وفي هذه المقالة استنتج التالي: الآن، ومع بداية القرن الحادي والعشرين، وهو يتواجه مع الدعاوى العِلمية الجديدة؛ مثل الداروينية الجديدة، وفرضيات الأكوان المتعددة. كل هذه، جرى طرحها لتفادي الإعتراف بالأدلة المتزايدة عن وجود الغرض من هذا الكون، والتصميم المتكامل له، وكلها أثبتها العِلم الحديث. وتواصل الكنيسة الكاثوليكية دفاعها عن خلق الانسان، وأن خلقه المتكامل هو شيء حقيقي. أمّا المحاولات العِلمية التي تحاول تفسير التصميم المتكامل على أنه نتاج الصدفة، والضرورة الحتمية، فإنها تفسيرات ليست علمية بالمرّة. لكنّها في الحقيقة بخس لاستحقاق الذكاء الانساني كما وصفها يوحنا بولص.

Tele: @Arab_Books

هنا عليّ ان أعترف بالإمتنان لهذا النص الى حد ما، لأننا كفيزيائيين نرى أن عمل البايولوجيين في مجال أبحاث التطوّر والنشوء إنما يستحوذ على كل المرح في هذا الجدل السياسي عن دور العِلم، وعلى الأقل نشاهد هنا الكاردينال شونبورن يرى أن علم الفلك هو الآخر يحتاج الى بعض الجدل من جانبهم.

وهنا أريد أن أقول، بالرغم من مقالة الكاردينال هذه، لكننا نجد معارضة لبعض الأفكار العِلمية المحددة، ضمن الديانة المسيحية في الغرب. وليس هناك معارضة لفكرة العلم نفسه، إنما بعض الاستنتاجات التي يوصل إليها العلم عبر أبحاثه. وأظن أن هذا الشيء يختلف تماماً في عالم الدين الإسلامي. وهناك يبدو الأمر تحت تاثير نوع من التراجيديا لأننا نعرف أن العالم الاسلامي قاد العالم في التطوّر والبحث العلمي في القرن التاسع الميلادي. وهنا أشير الى كتابات فيليب خوري حتّي، وكتابه الشهير «تاريخ العرب»، وتفصيله عن عهود الخليفة المأمون والخليفة الرشيد وكيف أنهما استقبلا الفلسفة اليونانية وعملا على تشجيع تعريبها. وفي ذلك الوقت كان شارلمان وطبقة النبلاء من حوله بالكاد يتمكنون من كتابة أسمائهم. ومن المفيد التذكير بأن عدداً كبيراً من علماء تلك الحقبة التي ازدهرت فيها العلوم في ظِل العالم الاسلامي، كانوا غير متدينين. البعض منهم كان يجاهر علانية بمعاداة الدين مثل الرازي. لكن هناك أيضاً بينهم من هو متديّن، مثل أبو محمد التوزي. لقد كانت الصورة مختلطة. وبعد ذلك ظهرت أولى بوادر ردّة الفعل اتجاه العِلم في القرن الثاني عشر الميلادي. ولم تكن ردّة الفعل تلك تتوجه الى بعض استنتاجات العِلم، انما تتوجه

الى قوانين الطبيعة تحديداً. لأن الفكرة التي سادت وقتها هي أن وجود (قوانين محددة لسلوك الطبيعة)، إنما سيجعل أيدي الله مغلولة. وهذه كانت بالتحديد النظرة الفلسفية التي شاعت آنذاك، والتي وضع أسسها أبو حامد الغزالي، الذي وضع كتاب «تهافت الفلاسفة».

لقد وضع الغزالي في فلسفته بأن الأسباب لا تعود إلّا الى إرادة الرّب حصراً، فلو وضعت قطعة قطن في نار ملتهبة، فإن هذه القطعة ستحترق وتتحوّل الى رماد، ليس بسبب من درجات الحرارة، إنما لأن الله أراد و (قدّر) لها أن تحترق. هذا يعني أن كل شيء هو مناسبة مختصّة بارادة الله.

وهنا، الأمر ليس مهماً إن كان قد حدث تحت تأثير من فلسفة الغزالي، أو الهزيمة التي تعرّض لها المسلمون في أسبانيا وخروجهم منها، فالذي حدث أن نهضة العلوم الاسلامية، أو حركة العلوم في ظل العهود الإسلامية قد انتهت بالفعل مع نهاية القرن الثاني عشر الميلادي.

واليوم، لدينا على سبيل المثال حركة الاخوان المسلمين في مصر التي تنادي بحظر تعليم العلوم الغربية عن المدارس العامة. وأيضاً لدي زميل وهو عالم رائع ومثابر يدعى د.عبدالسلام وهو باكستاني الأصل، لكنّه مثل معظم العلماء من أصل مسلم، درس وتعلّم ونال شهاداته في الغرب. وقد حاول لعدّة سنوات أن يجتذب استثمارات الدول الاسلامية الغنية على الخليج الفارسي كي تستثمر في الجامعات (بما في ذلك التعليم الجامعي العِلمي)، ووجد أنهم كانوا منفتحين على التكنولوجيا المتطوّرة لكنهم يحاولون أن يفصلوا بينها وبين الأسس التعليمية

Tele: @Arab_Books

التكنولوجية. لأنهم كانوا يرون أن الأساسيات في العلوم الصرفة قد تتسبب لهم ببعض المشاكل مع إيمانهم الديني.

وأظن أنهم كانوا على حق في توقّعهم هذا.

والنقطة الأهم والأكثر خطورة في الصِراع بين الدين والعِلم، تتمثل في الطريقة التي تجري بها مقاربة الحقائق من قبل كلّ من الخندقين، وكيف أن الأسلوب الديني يختلف تماماً عن الأسلوب العِلمي في الوصول الى الحقيقة.

فالدين يعوّل كثيراً على استخدام مفهوم السلطة. وقد تكون هذه السلطة متمثلة بسُلطة النص في الإسلام السنّي مثلاً، أو النص في المسيحية البروتستانتية مثلاً. أو أن تكون هذه السلطة متمثلة باتحاد النص مع القيادات الدينية المُلهمة إلهياً. أو أن تكون هذه القيادات مُلهمة إلهياً لتتمكن من ترجمة النصوص المقدّسة حصرياً، مثلما هو الحال في الاسلام الشيعي، أو في الكاثوليكية الرومانية.

وبالتأكيد ليس لدينا مثل هذه السلطات في عالم العِلم. وأريد هنا أن أجري تمييزاً واضحاً، نعم لدينا في الحياة العِلمية أبطال مميزون، ولدينا أسماء مهمة في عالم المعرفة والبحث العلمي، لكن هذا لا يعني أن نذهب اليهم لنطلب منهم (فتوى) لحل المشاكل العِلمية. وعلى سبيل المثال في مجال تخصصي، بالتأكيد أن آينشتاين هو عالم واسمٌ لامع في المجال العِلمي، وربما هو الأبرز خلال القرن العشرين، لكن لا أحد اليوم يجادل في قضايا الجاذبية وقوانينها ويضطر خلال هذا الجدل الى أن يعود الى الأوراق البحثية التي كتبها آينشتاين عام 1916 وعام 1915.

Tele: @Arab_Books

يمكنني القول بأريحية اليوم، بأن أي طالب جيّد في الدراسات العليا في حقل الفيزياء الفلكية ربما «يفهم» النظرية النسبية العامة ومعاييرها بطريقة أفضل مما كان يُفهِّمُها بها آينشتاين نفسه. لقد تعلّمنا أننا لا نتوفر على أنبياء في الحقل العِلمي، لدينا علماء أبطاء ومتميزون، لكنّهم ليسوا أنبياء.

وأظنّ أن اختلافاً آخر يميز الطريقة العِلمية لمقاربة الحقائق عن الطريقة التي يتّبعها الدين. ففي البحث العِلمي نحاول دائماً قدر الإمكان تجنّب التفكير بطريقة الأمنيات، أو التفكير المتفائل بتحقيق الأمنيات التي قد ينطلق منها العلماء. ويبدو لنا أن الكثير من نواحي التفكير الديني هي ليست سوى ترجمة لهذه الأمنيات.

الشيء الوحيد الذي لا يتمكن العِلم من تنفيذه بطريقة أفضل من الدين، هو القدرة على تبرير نفسه. وهذه كتب فيها ديفيد هيوم[1] في عصر سابق حيث قال بأننا لا يمكن أن نستخدم العِلم لتبرير العِلم نفسه، فهذا نوع من الدَور والدوران.

لكن الأمر لا يخرج عن كونه خياراً أخلاقياً، أن نختار الطريقة التي نقارب ونتحرى بها الحقائق. بالنسبة لي فإنه اختيار أخلاقي، ويحسمه الجانب الذي لا أستطيع الجدل فيه في ما لو كان معتمداً على العقلانية كوسيلة. إذن، ماذا يتوجب علينا أن نفعل إزاء هذا النزاع بين العِلم والدين؟. هناك من يشاطرني رؤيتي هذه بشأن الدين، لكنه قد يختلف

---

(1) ـ ديفيد هيوم (David Hume) (1711- 1776)؛ فيلسوف ومفكر انكليزي ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

معي حول أهمية إخماد هذا النزاع. على سبيل المثال؛ ستيف كولد، وصححوا لي إن كنت مخطئاً بأنه موجود هنا، وأيضاً لاري كراوس (Lawrance Krauss)، هؤلاء يرون بأننا يجب أن نتوصل الى مُهادنة ومصالحة من أجل إخماد هذا النزاع. ربما تكون المؤسسات الدينية لا مشكلة لديها لو جرى تدريس الدارونية في المدارس، أو الاستمرار بالبحوث العِلمية التي يراها الدين معارضاً رئيساً له. ربما من أجل أن يشيروا إليها على أنها (كذبات) أتى بها البحث العِلمي. أنا أحترم هذه الآراء لكني لست معها، بالنسبة لي إن التنازع بين الدين والعِلم أكثر أهمية من قضية تدريس الداروينية، أو الإعتراف بتأثيرات الصناعة على المناخ وتلوّث البيئة. أنا أعتقد بأن العالم عليه أن يصحو من الكابوس الطويل الذي يرزح تحته والمتمثل بهيمنة الإيمان الديني، وعلينا أن نقدّم كل ما بوسعنا لجعل هذا الأمر يتحقق، وسيكون أعظم ما نقدّمه للحضارة الإنسانية.

شكراً لكم

- **لورانس كراوس** (Lawrence Krauss):

شكراً لكم، لقد توقعت أن يثار هذا الموضوع عندما أخبروني بأنني سأكون المتحدث الذي يلي الدكتور واينبيرغ، رغم أنني لا أعرف على وجه التحديد ما يقصده بالمهادنة التي يسعى اليها البعض في الصراع بين العِلم والدين.

لكنني أعتقد أن التركيز على هذا الصراع لن يؤدي فقط الى الحط من قدر الدين، إنما سيحط من قدر العِلم أيضاً. لقد قدم الدكتور واينبيرغ

Tele: @Arab_Books

عرضاً رائعاً لتاريخ النزاع بين العِلم والدين، لكنه لم يشتمل على التاريخ بطوله وبأكمله، لدينا هنا أمثلة معاصرة جداً، وهنا أريكم صورة تمثال بوذا في أفغانستان الذي حطمته قوات طالبان عام 2001. هذا التمثال الرائع كان فريداً، وهو الأكبر في أفغانستان ويبلغ من العمر 2000 عام. لا يمكن وصف أهمية هذا التمثال كموروث حضاري إنساني. والذي دفع الى تحطيمه هو أن المعتقدات الدينية ترفض صياغة أي شيء فنّي يحاكي الكيان البشري. وطبعاً كانت النيّة هي تحطيم كل التماثيل في أفغانستان، لكنهم لسبب ما لم يتمكنوا واستطاعوا فقط تحطيم هذا التمثال.

وفي نفس السنة، ومن ولاية تكساس، أعرض لكم أنموذجاً من هذا الصراع بين العِلم والدين. هنا كان توم ديلي (Tom Delay)، وهو عضو مجلس الشيوخ الأميركي، وزعيم الأغلبية الجمهورية فيه. كما أنه يحمل شهادة عليا في علم الأحياء والتقانة الحياتية. وهنا أعرض لكم ما ثبّته في سجلّات النقاشات في الكونغرس بقوله: «بأن حادثة إطلاق النار في مدرسة بمقاطعة كولومبيا قد حدثت لأن مدارسنا تعلّم التلاميذ بأنهم ليسوا سوى قردة متطوّرين، وقد انحدروا من سلالة قردة نشأت عن مواد بدائية حيوية».

هذا أنموذج واضح للنزاع بين العِلم والدين. وهو ليس نزاعاً نظرياً أو فكرياً، إنما هو صراع يحدث على الأرض وحقيقي بكل ما تحمله الكلمة من معنى. وللأسف، فإن هذا الصراع صار يستنزف الكثير جداً من وقتنا. هنا نلاحظ أن الصراع بين العِلم والدين ربما يتمحور حول نظرية التطوّر، أو أنها العلامة البارزة في هذا التنازع. الجانب الديني ينسب الآن كل المثالب الإنسانية، أو ما يعتبره خطيئة الى (شيوع) نظرية

Tele: @Arab_Books

التطوّر الداروينية. على سبيل المثال؛ المثلية الجنسية، والقتل الرحيم، والإباحية، والاجهاض، التمييز العرقي، وكل هذه المسائل تنسب الأوساط الدينية انتشارها الى (الغياب، أو التغييب) الذي تسببت به نظرية التطوّر للتعاليم الدينية، أو الإبتعاد عنها.

بالنسبة لي، هذا يمثل حقيقة المشكلة التي تنتج لنا حين نركز بالفعل على هذا النزاع وتفاصيله. لأن هذا النزاع مبني في الحقيقة على الخوف من العِلم وانتشاره. الخوف هنا أن يقوم العِلم باستبدال الوجود الإلهي والإحلال محلّه، وأيضاً لأن العِلم لم يذكر الله صراحة. وعلى هذه الأسباب وجب أن يكون العِلم خارج نطاق الأخلاق لأنه لم يذكر الله صراحة، ويحاول استبداله. ولأنه (خارج نطاق الأخلاق) فتوجب أن يكون مخطئاً. هذه هي البوابة التي يجري تخطئة العِلم عبرها، وليس عبر أي بوابة عقلية. ولهذا فإن النزاع بين العِلم والدين أقول يجب ألّا يكون في بؤرة تركيزنا أو اهتمامنا.

ولهذا يجب أن نغيّر الطريقة التي تجري بها مقاربة التعليم العِلمي وتدريس العلوم بها. الطريقة الجارية الآن هي أن العِلم يحاول أن يفسر و (يدرّس هذا التفسير) للظواهر الطبيعية عبر العودة الى أسباب وقضايا طبيعية أيضاً، هذا هو صلب الخطأ هنا.

وهنا اسمحوا لي أن أتكلم عن العِلم الذي يمكن أن يعزز الإيمان. وأقتبس من ستيفن واينبيرغ قوله: «العِلم لا يجعل الإيمان بالله أمراً ممكنا، بل إنه يجعل (عدم) الإيمان بالله أمراً قريباً جداً». وأجد هذا القول أمراً مهماً جداً، لأن من دون العِلم سيكون كل فعل هو أمر مختص قائم بذاته، ومن دون العِلم سيكون كل شيء هو بمثابة معجزة.

لكني أرى الجزء الأول من العبارة هو الأهم، وهو «إن العِلم لا يجعل من الايمان أمراً ممكناً»، وعلينا حقيقة أن نتعايش مع هذه المسألة ونعترف بها. في الحقيقة أن العِلم بحد ذاته لا يتعامل مع قضيّة الوجود الإلهي من عدمها، لكنه قد يوفر الأرضية والقاعدة المعلوماتية لنكران أو نفي هذا الوجود، إن كان موجوداً.

والأساس هنا هو أن العِلم مستقل وغير معتمد على سؤال الغرض من الوجود، بينما يقحم الدين نفسه وأساس ظهوره في محاولة لاجابة هذا السؤال. وهنا نستذكر أن النظرية النسبية العامة حين ظهرت، لقيت دعماً من الكنيسة وقال البابا حينها أن العِلم قد أثبت أخيراً قصّة (سفر التكوين). طبعاً لقد قال البابا ذلك اعتماداً على ما فهمه من أن النظرية النسبية العامة تعطي صورة وتخبرنا شيئاً عن بدء الكون. رغم أنها كنظرية تشير أيضاً الى أبدية الكون، وأنه سيتوسع الى ما لانهاية، لقد قبل البابا معطيات بداية الكون وفقاً للنظرية دون أن يعرف أن معطيات نهايتها ومآلها تتخالف كلّياً مع الرواية الدينية في سفر التكوين.

لكن الخطأ الذي وقع فيه البابا وقتها، هو أن هذه القضية تتعلق بنظرية عِلمية، يمكن أن تصح ويمكن أن تكون على خطأ. والمعيار هنا هو الخلفية العِلمية والقراءات المعلوماتية التي تعتمد عليها النظرية (يعني القراءات العِلمية)، ولهذا دعاه عدد من الكرادلة والقساوسة الى التوقف عن مدح هذه النظرية لأنها ستكون أشبه بالفخ.

لأنها تنفع في إثبات حصول قصّة سفر التكوين، وفي الوقت نفسه تنفع في إثبات عدم الحاجة الى وجود الله من الأصل لبرهنة الخلق.

Tele: @Arab_Books

البابا يحاول أن يستسقي إيمانه الشخصي من خلال معطيات النظريات العِلمية الحديثة، في وقت لا يحتاج فيه هذا العِلم الحديث لأي نوع من أنواع الإيمان الشخصي كي يتقدم.

أنا أعتقد أن هذا الأمر على غاية من الأهمية، لأن الإنفجار العظيم هو أمر قد حدث بالفعل، سواء آمنتم به أم لم تؤمنوا. وإن التطوّر والإنتخاب الطبيعي هو حقائق علمية، سواء آمنتم بوجود الله أم لم تؤمنوا.

هنا أعتقد أن ما يمكن أن يؤديه العِلم بالنسبة للناس المؤمنين هو أهم من الصراع مع الإيمان أو الدين. العِلم يمكن أن ينقلهم الى مرحلة ما بعد الإيمان دون الصراع معها. من الممكن أن نعرض لهم كيف أن العِلم يساهم في فهم العالم عبر طريقة إيجابية بدلاً من الطرق السلبية الهدّامة.

العلم سيساعد الآخرين على طرح الأسئلة عن الإيمان الأعمى، وفرقه عن الإيمان المتساءل. وكما قال ستيفن واينبيرغ إذ ليس هناك (سلطة علمية)، إنما لدينا خبراء في النواحي العِلمية ولديهم فقط البراهين العقلية.

من المهم ملاحظة أننا لا نحترم الحساسيات الدينية، وبالتالي أرى أن علينا احترام اختيارات الناس للقبول بفلسفة معينة للحياة. علينا احترام هذه المفاهيم مالم تكن خاطئة. وهذه إحدى مميزات البحث العلمي، فهو قادر على تشخيص (الأخطاء)، لكنه لا يستطيع دائماً الإشارة الى الأمور الصحيحة باعتبارها صحيحة بالمطلق ولا لبس فيها. وهذا السبب الذي يجعل التقدم ممكناً في البحث العلمي. فالأرض ليس لها من العمر 6000 آلاف سنة. ولو كان يتعيّن عليك أن تؤمن بهذه المعلومة

من أجل إتمام إيمانك بالله، فالأولى أن تعيد النظر بإيمانك بالله نفسه، لأن هذه المعلومة خاطئة. والشمس لا تقع في قلب الكون، ولا الأرض، كما يقول العهد القديم. هذه معولمات خاطئة وتنتهي القصّة. ثم أن هناك المثلية الجنسية، فهي ليست رجساً كما يصوّر المتدينون. أعني هنا، أن العلم بامكانه أن يزوّد المتدينين بمعلومة علمية حقيقة وهي أن المثلية الجنسية شيء يظهر في الطبيعة (من الممكن أن يظهر في الطبيعة) عند أنواع أخرى من الكائنات. وهنا يمكننا القول: بأنك إن كنت تمقت المثلية الجنسية لأنها جرى وصمها بالعار في الكتاب المقدس، فإن عليك أيضاً أن تقتل أولادك (كما يقول الكتاب المقدّس) في ما لو لم يطيعوك، أو خرجوا عن دينك وعن اتباعهم لك في إيمانهم بالرّب. وعليك أن تعترف بأن النساء لسن أموالاً ذليلة يمكن اقتناؤها وبيعها وشراؤها.

وبالمحصلة فإن بإمكاننا إغناء الإيمان عبر بيان كل ماهو لا يشكل أمراً مقبولاً من الناحية العقلانية. وهناك خطأ نرتكبه وهو الاستمرار بالتعليم والتدريس، وفي نفس الوقت قد يخالجنا الإعتقاد بأن التدريس والتعليم هو أمر مهم وجذّاب بالنسبة للطلاب. إن علينا «تسويق» قضية التعليم، فالتعليم مبني أصلاً على القدرة التسويقية له. في الحقيقة هو نوع من الاغراء ومحاولة فتن الآخرين بأهميته، فلو أردت نشر التعليم في مكان ما فعليك الذهاب الى أولئك الناس وتحري الخلفية العِلمية التي أتوا منها، وبالتالي يمكن منحهم التعليم المتناسب مع تلك الخلفية. إذن، مسألة نشر العِلم لا تنفك أبداً ولا تنفصل أبداً عن واقع الناس الذين هم بحاجة اليه فعلاً. فتعليم الناس عبر» مهاجمتهم «لن يؤدي الى تعليمهم بالمرّة.

Tele: @Arab_Books

إذن، استراتيجية التعليم يجب أن تبنى ليس على إخبار الناس بخطأ ما هو متبنى من قبلهم بالفعل، وإنما على تعليمهم كيف أن العالم والحياة يمكن أن تسير بلا وجود عملي لله الذي يؤمنون به.

يطرح العديد من العلماء مقاربتهم التعليمية على أساس بأنهم يعلمون ماهو جيد بالنسبة للناس، وهذا ما يؤدي بالفعل الى صدود الناس عن العِلم والإنكفاء على ما يعتقدون به والتمسّك أكثر به. ربما الفيزيائيون هم أكثر من يمارس هذه المسألة.

إن العلماء يتحملون جزءاً من المسؤولية في خوف الناس من المقاربات العِلمية، ليس فقط لأنها تهدد بتقويض منظومتهم الإيمانية، إنما لأنها تفترض ابتداءً أن الناس عبارة عن مجموعة من الأغبياء. وإننا معشر العلماء من سيخبرك لاحقاً بما يفترض عليك الإيمان به. وفي الحقيقة فإنني أرى أن هذا السلوك إنما يحط من قدر العِلم بمثل ما يحط من قدر الدين في الوقت نفسه. أقول هذا لأن العلم لم يحطَّ بعد بكامل التجربة الفكرية الإنسانية، ولم يقدم تفسيراته المتكاملة عنها، ولا يمكننا الادعاء بأنه قد فعل ذلك. كما لا يمكننا كعلماء أن نغض البصر عن العقلانية التي يزن بها الناس هذه الحقيقة.

وربما سنواجه من بين الناس من يقول: إن الكاردينال فلان قد ذكر في كلامه شيئاً عن العلم وامتدح البحث العلمي في جملة ما، وفي المقابل يتصرّف العلماء بكامل صرف النظر عن التأثيرات الدينية، ويمضون في أبحاثهم العِلمية مفترضين أن الدين ليس له أي سيطرة عليهم وأن على الناس القبول بمخرجاتهم العِلمية بكامل صرف النظر عمّا تقوله لهم موروثاتهم الثقافية المتعلقة بالدين، أظن أن هذا الأمر غير عملي بالمرّة.

Tele: @Arab_Books

نعم يمكنني أن أقول وفقاً لدراستي لعلم الفلك والفيزياء الفلكية، بعدم وجود غرض يقف خلف وجود الكون. هذا أمر واضح بالنسبة لي أن أقوله وأصرّح به. لكن أن أدفع الناس الى القول بأن ليس هناك غرض يقف خلف التصميم (الذكي) المفترض للكون، فهذا تخمين غيبي ميتافيزيقي بالنسبة لهم. وهنا عليّ أن أستعير شيئاً مما قاله كارل ساغان: «إن غياب الأدلة، لا يعني أنه دليل على عدم وجود الأدلة من الأصل». ربما قال ذلك في حديثه عن وجود حياة أخرى غير حياتنا هذه في الكون، لكنّي أجد قوله هذا يتلاءم أيضاً مع محاولات العِلم أن يقدم نظرية متكاملة لأفراد وشعوب وجماعات لا تؤمن بالعِلم وتؤمن بالنظريات التخليقية بدلاً من ذلك.

وحقيقة أنه لا يوجد دليل على أن تصميم الكون له غرض ما، تختلف عن القول بأن الكون ليس له غرض عبر تصميمه.

وأيضاً هنا أقتبس من ستيف واينبيرغ قوله: «بأن معظم العلماء الذين يقولون عن أنفسهم بأنهم لا دينيون، لم يبذلوا ما يكفي للتفكير في حقيقة وجود الله قبل أن يدعوا اللادينية». وهنا تصريح للبابا بينيدكتس حين كان كاردينالاً حيث قال: «لا ضرر في دراسة التطوّر لأن الله هو الذي يقف خلف الأسباب، وهو مسبب الأسباب نفسها».

وعلى وفق هذا، يمكن القول بأن الله هو من هيأ الأسباب كي تنبثق الحياة، ثم تشتق منها باقي الأشكال المعروفة. وفي الحقيقة لا أجد طريقة يمكن بها للعلم أن يبرهن عكس هذه النتائج أو الأقوال. وإنها مضيعة حقيقية للوقت أن نمضي على هذا الطريق في محاولة للنقض العلمي لمواقف لا تفترض أن العِلم هو مصدرها.

ما ينبغي علينا التركيز بشأنه، هو دراسة الكون وملاحظة كم هو مكان متميز كي نكون وسطه. وأن لا تأخذنا المخاوف حول القدرة على بناء مجتمع عادل. ويجب علينا أن نركز كيف نقدم العِلم على أنه لا يشكل تهديداً للأخلاقيات بالمطلق، لا الآن، ولا في الحياة المستقبلية. وأن للعِلم أخلاقيات أيضاً، وإنها أخلاقيات جيدة بما يكفي. وأن هذه الأخلاقيات مبنية على الفكر المنفتح، والنزاهة والصدق، ومناهضة الشمولية، وتشجيع العمل الخلّاق. وأن نثبت للآخرين أن هذه المبادئ ـ متى ما أرسيت قواعدها ـ سيكون الحاضر أفضل بوجودها.

وأهمّ ما يجب أن نُفهم العالم به عن العِلم أنه يشكل آلية تعمل وتنتج، وإنه ينفع ليكون وسيلة ندير بها العالم كي يصبح مكاناً أفضل من واقعه.

وحين سُئل الرئيس بوش عن تعليم نظرية التطوّر في مقابل تعليم نظريات التخليق (التصميم الذكي) في المدارس، قال إن كلا الجانبين يستحقان أن يدرّسا في المدارس العامة. طبعاً هذه المقولة لم تكن مقولة غبية وهو الأمر الذي فاجأني بها. ولو استمعتم لها للوهلة الأولى قد تبدو لكم على أنها مقولة جاهلة من الطراز الأول، لكن عندما ظهر وباء (انفلاونزا الطيور) سارع الرئيس بوش الى التأكيد على دراسة هذا الوباء، ومعرفة الوقت اللازم لاستغراقه أو احتضانه، وشجّع العلماء على تزويد الناس بأفضل ما لديهم من مُضادّات ودراسات عن هذا الوباء وطرق علاجه والوقاية منه. يعني أنه لم يقل: أنسوا الأمر، إنه وباء قد صُمم كي يفتك بنا وعلينا أن نستسلم له.

وحين يجري الكلام عن القيم العائلية التي يمكن أن يشجعها العِلم،

فأقول إن الترابط العائلي ينمو عبر أفضل ما يمكن أن نمنحه من فرص تعليمية للأطفال. ولو كان هناك غموض سيقف العِلم أزاءه فهو أفضل ما يقدمه لنا. هنا أعود الى ما يقوله آينشتاين من أن أفضل تجربة يحملها العِلم هي أن نبقى بلا أجوبة نهائية، فعدم المعرفة هي الدافع الأهم للاشتغال في سبيل البحث العلمي.

وأخيراً، فإن أفضل ما يقدمه العِلم للناس الذين يعتنقون الأديان، هي الفرصة كي يفهموا العالم على حقيقته لا كما يتمنون أن يكون عليه.

شكراً لكم

- **سام هاريس** (Sam Harris).

إنها فرصة رائعة أن أتواجد هنا. وأظن في نفسي أنني سأكون الى جانب ما طرحه د.ستيفن واينبيرغ عبر محاضرته المهمّة، رغم أن لدي الكثير من التوافق مع الملاحظات التي أبداها د.كراوس. وبالتأكيد اتفق بأن العِلم ليس عدوّاً للأخلاق، وعلينا أن نوضح هذا الأمر بطريقة شعبية مباشرة، حيث أن الحوار دائماً ما يذهب الى هذا الإتجاه. كما أن العِلم لا يتخالف مع (الغموض)، وهذا ما يطرحه الجدل دائماً بأنه لو لم يكن الله قد فعل الكون فمن أذن؟.

لكنني مع هذا، أجد نفسي أكثر ميلاً الى تحييد هذا النزاع بين العِلم والدين، وجلبه الى نقطة استقرار صفرية، لأن العِلم يرى في الخطابات الدوغمائية عدواً حقيقياً له. الدوغمائية لا تجد مكاناً أفضل من الدين المتنازع مع الآخر كي تزدهر فيه. لهذا سأتكلم عن هذا النزاع، وعن

الأسباب التي تدعوني الى تشخيصه نزاعاً موجوداً وواقعياً، ولماذا لا يمكننا تجاهله ببساطة.

في البداية أعتقد أن الدين (بحالته الحاضرة) يقودنا الى حافة شيء فظيع. ولو لاحقتم الأخبار حول العالم ستكتشفون أن هناك مناطق كثيرة حول العالم قد عبرت بالفعل هذه الحافة المفترضة.

53 % من الناس في الولايات المتحدة، يعتقدون بأن العالم له من العمر 6000 آلاف سنة فقط، ويعتقدون أيضاً بأننا لا توجد بيننا وبين باقي الكائنات أي روابط جينية، وأننا انحدرنا من آدم وحواء بشكل مباشر.

وكانت هناك دراسة حول العالم تتقصى مستوى الإيمان بنظرية التطوّر والإنتخاب الطبيعي اشتملت على 53 بلداً. الولايات المتحدة تأتي في المرتبة 35، وتلي تركيا مباشرة في التسلسل، وأنا أرى أن هذا الأمر محرج جداً.

وعندما تضيف الى هذه النسبة من اللايقين بالعِلم، أن 44 % من الأميركيين يرون أن يسوع المسيح سيعود الى الأرض خلال حياتهم، يمكن أن نرى تعويلاً واستناداً خطيراً على هذا النوع من التفكير. وعندما نقارن هذه القناعات مع النبوءات التي تدعمها تاريخياً ضمن النصوص الدينية، نرى بوضوح أن نصف الأميركيين ينظرون بعين التوق والتوقع لنهاية العالم. هذا الأمر يجعلنا نتوقع أن نسبة كبيرة من الأميركيين لن يشاركوا في صناعة القرار الصعب، وهو أن نبني حضارة قابلة للبقاء. وإنهم لن ينظروا الى استدامة اقتصادية وجيوسياسية يمكن أن تنظر الى الأمد البعيد. لا أحد منهم سيشارك في صناعة المستقبل البعيد. ربما

Tele: @Arab_Books

يكون من بين هؤلاء عدد من المعتوهين أو المتخلفين عقلياً، لكنني لا أتكلم هنا عن النسبة الطبيعية لعدد المتخلفين عقلياً. أنا هنا أتكلم عن أشخاص بإمكانهم الإتصال أسبوعياً بشخص مثل (كارل روف)[1]، أنا هنا أتكلم عن منظمات دعوية مسيحية تتوفر لها مئات الملايين من الدولارات، وعن رجال دين لديهم أتباع بالآلاف وبعشرات الآلاف مستعدين لتصديق ما يتفوهون به من خرافات تناقض العِلم بصراحة مدهشة.

كل هذه تهدف بشكل مباشر الى تهيئة الأذهان لقبول فكرة أن العالم سينتهي قريباً جداً، وتغذية هذه التوقعات. وأتكلم هنا عن منظمة مثل (الإتحاد المسيحي من أجل إسرائيل)، والذي يشكل الآن لوبي ضغط داخل أروقة السياسة الأميركية من أجل الدفع بقوة الى مواجهة مع إيران، وهم ينطلقون في ذلك من أسباب يدّعون امتدادها الى الكتاب المقدّس. ربما يكون من الواجب اتخاذ موقف قوي أزاء إيران، لكننا لا نريد هنا أن تتحكم في هذا الموقف وتدفع به الدوافع الدينية التي تقف خلفها منظمات سياسية. كما أتكلم هنا عن رجال ونساء بالغين وواعين ويمتلكون تأثيراً كبيراً، لكنهم يؤمنون أن المواجهة بين الدين والعِلم هي التي تحقق النبوءة الواردة في الكتاب المقدّس قبل نهاية العالم بأن يسوع سيظهر في السماء ويهيمن عليها، بحيث يمكن أن يلقي بالآخرين من غير أتباعه في بحر من الجحيم.

---

(1) ـ كارل كريستيان روف (Karl Rove)؛ مستشار وسياسي جمهوري، وعمل كمساعد للرئيس جورج بوش الإبن، وعرف بمواقفه اليمينية المتشددة، وميوله الدينية الواضحة ـ المترجم.

Tele: @Arab_Books

وبإمكانكم أن تتصوروا أن الحال أكثر فظاعة وأشدّ قتامة في العالم الإسلامي. نسبة عالية جداً من المسلمين حول العالم، البالغ عددهم أكثر من مليار شخص، يرون أن كل سؤال سياسي أو اقتصادي أو علمي يجب أن يمر عبر الإختبار الإسلامي العقائدي في بادئ الأمر. ويمكن أن تصطف مواقفهم الى جانب المسلمين الآخرين بصرف النظر عن صحّة الموقف من خطئه، فقط لأن باقي المسلمين قد انخرطوا بالفعل في هذا الصراع.

وهناك ميل موجود في مجتمعنا الى تقديم الإعتذار الى العالم الاسلامي، لأنهم يظنون أن كل إراقة الدماء والحروب التي يشهدها هذا الجزء من العالم إنما تسببت بها حكومة الولايات المتحدة. وهذه واحدة من أكبر المغالطات وإساءة الفهم التي سبق أن شرحتها في مقدمة كتابي «نهاية الإيمان». وأنا أرى أن هناك سوءاً في الفهم، حتى مع إقرارنا بأن الحرب في العراق كانت خطأ كارثياً. لا جدل في أننا صنعنا عداوات لنا في العراق، لكن هناك أيضاً بعض الأعداء من الذين لم نتسبب نحن بظهورهم. وهؤلاء ظهروا لأنهم شعروا بالتهديد الذي يطال نظرتهم الانحصارية للعالم، وأن إيمانهم بعقائدهم بات مهدداً.

إذن، هذا هو الوضع القائم، الإيمان يعمل عند طرفي النزاع بطريقة خطرة للغاية. وإحدى أهم المشاكل التي تواجهنا كعلمانيين، أو كمتدينين مُعتدلين، أو أي نزعة أخرى ننتمي إليها هي صعوبة تصديقنا بأن الآخرين بالفعل يتبنّون هذه القناعات ويؤمنون بها.

العلمانيون والمتدينون المُعتدلون يمكن أن أصفهم بالتعريف بأنهم

Tele: @Arab_Books

لا يدركون ما معنى اليقين عند الذين وجدوا إلهاً في حياتهم، وبهذا لا يمكن لهم أن يتصوّروا كامل المشهد من الخطر المُقابل الذي يتمثله هذا اليقين. لا يفهمون معنى اليقين من وجود الفردوس التي تنتظر أولئك المتيقنين. وهم متيقنون أن الكتاب الذي يحتفظون به قرب أسرّتهم هو الكلمة الكاملة والتامّة لخالق هذا الكون. لا نعلم هنا عدد الفنيين والمهندسين والطيّارين الذين يرغبون بأن ترتطم الطائرات بالمباني العالية في أميركا قبل أن ندرك أن هذا الميل ليس مجرّد نقص أو خلل في التعليم، وإنها ليست مجرّد إحباط اقتصادي يشعرون به، إنه عقيدة دافعة.

لكن، ماهي مسؤولية العِلم هنا؟.

أولى مهام العِلم في صياغته للثقافة العامة هي مسؤوليته بأن يكون واضحاً وصريحاً ومخلصاً للرأي العام. لأن هذا الموضوع حيوي ومحوري، لأنه يعني مقاربة مجموعة من الأفكار التي كانت على الدوام محصّنة ضد النقد.

وواحدة من الحقائق التي تحتاج الى الصّراحة المتناهية في ذكرها هي أن هناك على أرض الواقع صراعا بين العِلم والدين، وبين الإيمان والمنطق. لأن كل ديانة تدعي إدعاءها الخاص بها عن تاريخ العالم، وصيرورته. وادعاءات عن الأصل الإلهي لكتب محددة، وعن الولادة بلا دنس لبعض الأشخاص، وعن بقاء الكينونة الإنسانية بعد الممات، هذه الإدعاءات تخلو من الواقعية وتناهضها. وهذه الإدعاءات لا سبيل الى مصالحتها مع المناهج العِلمية لأنها بنيت أصلاً على أسس من الأدلة الخاطئة. وهنا نحن غير مضطرين الى التمييز وافتراض أن هناك عِلما

Tele: @Arab_Books

صرفا، وعلما نصف صِرف، لأن الأساس العميق لأي علم لا يتمثل في حقائق رياضية، بل في عقلانية صادقة وأمينة. إن قلب أي عِلم يتمثل في الرغبة في الازدياد باليقين عن العالم الذي حولنا. هذه اليقينيات وجب أن تكون مدعمة بأدلّة عقلانية ممتازة، وجدل بنّاء يغنيها شرحاً.

الأمر من وجهة نظر أخرى لا يتعلّق بما يمكن أن نسميه (غباء) المتدينين، أو حتى (غباء) المتشددين في التديّن. يمكن لك أن تنتج وتمتلك القنبلة الذرّية وفي نفس الوقت تؤمن بأن هناك 72 من العذراوات ينتظِرنك في الجنّة، هذا هو صلب المشكلة. ولأن الدين كان في مأمن ومعزل عن الإنتقاد لأنه مقدّس، هذا الأمر جعل ممكناً للقادة الدينيين أن يعلنوا عن إيمانهم أمام الناس بما يمكن فقط للمعتوهين أن يؤمنوا به في خلواتهم. أي أن هذه الحصانة ضد النقد، جعلت الأمر ممكناً أن تمارسه الجموع، بدلاً من الأفراد.

فإذا صحوت في الغد، وأنت تؤمن بأن تلاوة بضع كلمات باللاتينية على إفطارك سيحوله حرفياً الى جزء من جسد المسيح، فهذا أمر يعني أنك فقدت عقلك كلياً، لكن إن فعلت ذلك الأمر معك الملايين أو المليارات فهذا يعني أنك كاثوليكي متدّين وعلى الطريق الصواب. نحن في هذه البلاد تعوّدنا ألّا نحترم الغباء، لكننا تمنهجنا على احترام «الغباء الديني».

وهنا أنا أؤمن بأن لا معايير مزدوجة يمكن تسليطها للفصل في هذا الشأن، فإما أن تكون مخلصاً للعقل والثقافة، وإما ألّا تكون كذلك. إمّا أن يكون الشخص مخلصاً ومنفتحاً لتحصيل العلوم من خلال القراءات

Tele: @Arab_Books

الواقعية، او أن يكون راغباً في تطويع هذه القراءات لتلائم متبنياته الأولية التي ينطلق منها، لا وجود لحل وسيط. وحين يجري تفعيل الحلول العِلمية واللجوء لها فعلاً، وتبنيها على نطاق واسع، وقتها لن نجد أثراً للعقيدة في صناعة القرار. ما يهين العِلم على أرض الواقع هو إخضاعه لسلطة العقيدة.

وهنا أقتبس عن البابا الذي شخّص مؤخراً خطرين تاريخيين يُهددان الإيمان في اللحظة الراهنة؛ «الخطر الأول يأتي من المجتمع العلماني الذي يحاول حَرف وتعتيم الوعي الإنساني عن فطرته وأخلاقياته». وهنا نشخّص في قول البابا إدعاءً لا أساس له، وهو أن البشرية تستقي منظومتها الأخلاقية من الدين حصراً. وهذا يعني عملياً، أن الأتباع المؤمنين بكل ديانة ينظرون الى الآخر المؤمن بديانة أخرى بأنه بشر بلا أخلاق، وحشٌ على هيأة بشر، ولكم أن تتصوروا كم ستساهم هذه الصورة عن الآخر في تبرير العنف اتجاهه.

هنا أظن أن من واجب العِلم، والثقافة بوجه عام أن تشرح للناس ماهيّة الأخلاق، وما مصدر نشوئها في المنظومة الحضارية الإنسانية.

وثانياً تكلّم البابا حول التوقعات التي رافقت طروحات الحوار بين الأديان، وأن هذا الحوار قد يؤدي في النهاية الى إضعاف الإيمان المسيحي الملتف حول جوهره الأصيل الذي يعدّه المخلّص الوحيد للبشرية. وفي المبدأ الذي يرى في الكنيسة وسيلة الخلاص الوحيدة التي قد تأخذ بيد البشرية.

وهذا يجعلنا نتساءل الى أين يمكن أن يأخذ الحوار بين الاديان

Tele: @Arab_Books

البشرية؟، إذا كان البابا يرى في الإيمان بالمسيح سبيلاً وحيداً لخلاص هذه البشرية. ومهما تكن النتائج، فإن هذه الأقوال تأخذنا الى الاستنتاج بأن البابا ومعه كل المؤمنين من الكاثوليك إنما هم منغلقون أساساً على أي دليل معقول قد يفتح أمامهم تصورات أخرى للإيمان نفسه.

هنا أرى أن العِلم كفيل بأن يضع كل هذه الوسائل الإيمانية موضع تساؤل عقلاني، ولادة المسيح من أم عذراء، وقيامته بعد الموت، وعودته الى الأرض على هيأة إله. العِلم كفيل حقاً بأن يثبت للناس بأن هذه الوقائع صعبة الحدوث، وإنها تقوم على أدلة ضعيفة جداً لا تصمد.

الإيمان تحوّل الى فرصة كي يصدّق المؤمنون خلالها بأي شيء لا يسمح العقل بتمريره، وهم يمررونه الى الآخرين فقط لو كان ذلك بمعزل عن العقلانية العِلمية.

صحيح أن هناك العديدين يرفضون حقيقة وجود صراع بين العِلم والدين، فكيف يدافعون عن هذه الأطروحة؟، إليكم الوسيلة التي يتبعونها؛

أولاً: إنهم يدفعون ويجادلون بأن العِلم عاجز عن إثبات غياب الله وعدم وجوده.

وأن (اللادينية) إنما هي شكل من أشكال الإيمان بعدم وجود الإله، فهل بإمكانكم أن تثبتوا أن المسيح لم يكن إبناً للرّب؟. هل بإمكانكم أن تبرهنوا أنه لم يقم من قبره في اليوم الثالث؟.

كنت أظن أن (برتراند راسل) قد أغلق الباب على مثل هذه الجدليات

عبر مثاله الشهير عن أبريق الشاي، لكن قد تستعجبون كم تأخذ هذه الجدليات من حيّز التفكير والنقاش والجهود. والمثير للدهشة هنا، أن كل مؤمن بديانة محددة إنما يعرف ويمارس الشعور بكونه (ملحداً) اتجاه الثوابت لدى الديانات الأخرى. فكل مسيحي يعي ما معنى أن يكون ملحداً اتجاه الديانة الإسلامية مثلاً.

وهناك حيلة أخرى لافتراض أن هناك تصالحا وجوديا بين العِلم والدين ونفي وجود صراع بينهما. ففي مواجهة كل اكتشاف علمي هناك سؤالان يمكن أن يطرحا على ذلك الشأن. بإمكاننا أن نسأل السؤال التالي: هل هذه القراءات العِلمية أو الإكتشاف تقترح وتدعم وجود الله؟. أو أن نسأل: هل إن هذه القراءات العِلمية متوافقة مع الوجود الإلهي؟.

لنأخذ مثالاً، فإن البحث العلمي يخبرنا بأن أكثر من 99 % من الأنواع الحيّة التي عاشت على الأرض قد انقرضت الآن. فهل إن هذه الحقيقة تعني أن الإله اللامتناهي الأزلي القادر هو من صمم عالمنا؟. في الحقيقة أن هذا هو آخر شيء يمكن استقاؤه من مثل هكذا معلومة. ولو سألنا السؤال الآخر: هل إن هذه المعلومة متوافقة مع وجود الله المذكور في الكتاب المقدس؟، بالتأكيد سيكون الجواب، نعم!.، لكن من هذا الذي يمكن أن يفهم ما هي إرادة الله في حقيقتها؟.

إن هذا الطرح يتلاءم في الحقيقة حتى مع الأفعال الإنسانية الكبيرة او الفظيعة، لنأخذ الهولوكوست مثالاً، بضعة ملايين جُمعوا واحتُجزوا ثم أُحرقوا وجرى تحويلهم الى رماد، فهل إن هذا الفعل يثبت وجود الله؟. لا علاقة له بإثبات هذا الوجود، لكن هل هو متوافق مع افتراض وجود

الله الذي ذكره الكتاب المقدس؟ بالتأكيد نعم، فربما تكمن إرادة الله في أن يزيد النازيون من طغيانهم من أجل أن ينهاروا في النهاية، وربما دفع اليهود حياتهم ثمناً من أجل بقاء البشرية والقضاء على النازية التي كانت ستدمر الوجود الانساني لو أنها استمرّت ببقائها. مرّة أخرى نسأل: من هذا الذي يمكن له أن يخمّن أين تقع إرادة الله؟.

على العملاء هنا مسؤولية التفريق بين تشكيل صورة حقيقية للعالم عبر تحليل المعلومات بعيداً عن العواطف، وبين جلاء هذه الصورة عبر التفكير المتفائل والمليء بالأمنيات والذي امتازت الانسانية بالركون اللاعقلاني له حين تواجه حائطاً من الجهل. عندها فقط، يمكن للعِلم أن يقرر فيما لو كان سيتعايش مع هذا الشكل من أشكال الحقائق. لو أخذنا بنظر الإعتبار (المطاطية) التي تتمتع بها الأفكار الدينية وتفسيراتها، ولو أضفناها الى الفجوات المعرفية التي لم يسدّها العِلم بعد، يمكن دائماً وفقاً لهذه المعطيات أن نرى تصالحية مؤقتة بين العِلوم الحديثة، واللغو الديني الذي لا يشترط أن يعني شيئاً محدداً. وهذا الأمر لا يشبه أن يكون لديك أسبابٌ علميةٌ كي تؤمن بالله الذي يذكره الكتاب المقدس. الأمران مختلفان تماماً.

وفي نهاية ملاحظاتي، أود أن أعرب عن أكبر مخاوفي بأننا من الممكن أن نفقد في هذا الصراع كل ما لدينا. أعني أن تفقد الحضارة الإنسانية التقدمَ الذي وصلت إليه، وهذا الأمر ليس بعيدًا عن التوقع، فلو نظرنا في اللحظة الراهنة الى العالم الذي نعيش فيه نظرة شمولية ورأينا أين تكمن مواضع هيمنة الدين، المواضع التي يغيب فيها كلياً التفكير العلمي، وتجد الحلول العِلمية نفسها عاجزة أمام القرار الديني

Tele: @Arab_Books

سنعرف أي المخاوف علينا أن نتّقيها ولماذا. لننظر الى الحياة الآن في العراق وأفغانستان، فمعظم نواحي الحياة هناك تستهلكها أعمال العنف، ومعظم أعمال العنف تستند الى الدين فعلاً لا قولاً. وكيف يلعب الدين هناك دوره في جعل العنف والصراع يبدو موز (عقلانياً) ويبدو وكأنه يدور لأسباب مقبولة في الميزان الإنساني العلمي، بينما هو يتلقى الدعم تماماً من الدوافع والمحركات الدينية.

شكراً لكم

- **نيل ديغراس تايسون** (Neil deGrasse Tyson)

شكراً لهذه الإستضافة، في الحقيقة أعرف عدداً كبيراً ممن يتواجدون اليوم هنا. ما أريده حقاً هنا هو طرح بضعة مواضيع يبدو لي أنها لم تطرح على طاولة النقاش خلال لقائنا هذا. وأرى أنها يجب ان تكون محل اهتمامنا أيضاً. لقد ظهر لي خلال النقاش أنني أتقاسم مع البروفيسور واينبيرغ بعض الآراء المتفقة على شكل الفلسفة الإسلامية قبل الف عام من اليوم. والآن، نتناول مسألة بطليموس (150 ب.م)، وكتابه «المجسطي». وهو ما يعني بالعربية «الأعظم». وتمكن بطليموس من نشر أفكاره عن هندسة الكون، وبقيت تشخيصاته بأن الأرض تتوسط الكون أمراً مقبولاً وواسع الإنتشار لعدّة قرون، الى غاية ما جاء كوبيرنيكوس وغاليليو وقلبا هذا الفهم. ومن المهم هنا أن أذكركم بأن العلماء في زمن بطليموس لم يكن لديهم من أداة سوى المراقبة العينية للأجرام السماوية، وهم يراقبون الأجرام السبعة الأكثر بروزاً تتسارع في طرف السماء، ثم تستقر في الوسط ثم تتسارع في الطرف الآخر، ثم

Tele: @Arab_Books

يتكرر هذا المشهد كل ليلة. فلو كان هذا يعد أحجية أو غموضاً فالأمر طبيعي تماماً لأنه بالفعل غامض وبلا تفسير لهم وهو عمل يختص به الرّب.

وهنا أود أن أعرض الى انتباهكم مسألة مهمة. نحن نزور بلداناً مختلفة في هذا العالم، ونجد أمماً تبرع في شيء ما، شيء محدد تبرع فيه أكثر من غيرها من الأمم. وفي العادة تكون هناك ولادة لهذه البراعة في وقت ما، ثم يكون هناك ذروة لاشتهار تلك الأمّة بذلك التميّز ثم تبدأ تدريجياً بالتخلي عنه أو فقدان هذه البراعة. وفي بعض الأحيان يحافظون على التصدر ويثبتون على قدراتهم في تلك المسألة.

وهنا يمكننا أن نتساءل عن الثقافة الداعمة لهذا التميز ومن ثم ماذا يحدث كي يتغير متبنى تلك الأمة بصورة جماعية. ما الذي يحدث حين تجتمع تلك الإكتشافات؟، ومالذي يحدث حين يتخلّون عنها بشكل جماعي؟. هذا ما أسميه «حق التسمية»، فلو اكتشفت شيئاً جديداً لم يسبقك إليه أحد، فإن من حقّك أن تطلق عليه التسمية التي تراها مناسبة.

أنظروا الى فيزياء الدقائق، والتي شهدت منافسة حامية في ما بعد الحرب العالمية الثانية هنا في الولايات المتحدة. وانظروا الى الجدول الدوري للعناصر الكيميائية، لدينا أسماء الولايات وعدد كبير من تلك العناصر جرى اكتشافها العلمي هنا في الولايات المتحدة. حدث هذا لأن الجهود توافرت هنا بشكل غير مسبوق من أجل العمل على هذه الاكتشافات.

وربما هذا الأمر يشتمل في حق مشابه وهو «ألّا نسمّي» الاكتشاف!،

Tele: @Arab_Books

فمثلاً هنا في الولايات المتحدة جرى وضع أسس شبكة الأنترنيت، ثم انتشرت الى العالم. وكل شخص في العالم إذا أراد أن يتخذ عنواناً بريدياً او موقعاً فإنه سيختمه بحروف تدلّ على بلده، أما نحن في الولايات المتحدة غير مضطرين لهذه المسألة،وبعدها انتبه العالم وصار يقلّدنا في عدم الإشارة الى حروف الدولة. الأمر سهل، لكنه دليل على مآلات وتبعات أن تفتعل شيئاً لأول مرّة في مكان ما من هذا العالم.

هل تعلمون على سبيل المثال إن الطوابع البريدية البريطانية هي الوحيدة في العالم التي لا تحمل اسم الدولة التي أتت منها؟، لأن الأمر مشابه ببساطة، فأوّل الطوابع البريدية صدرت في بريطانيا. وبالعودة الى الفضاء والفلك، فكل الأفلاك السماوية والأبراج جرت تسميتها بالاغريقية لأنها أول ما شهدت اهتماماً بشرياً واسع النطاق كان مع تلك الحضارة، ومازالت الأسماء عالقة بمسمياتها الى يومنا هذا.

وهنا في هذه الصورة لسقوط برج التجارة العالمي في أحداث 11 سبتمبر 2001، حيث أسكن على مبعدة أربعة مبانٍ من البرج الشمالي. ويومها كنت على وشك الذهاب لجلب إبنتي من المدرسة، طبعاً لم يدرك أحد أن ما يحدث هو اعتداء إرهابي الى غاية أن جرى ضرب البرج الثاني. أذكركم بهذا الحدث، لأنه وبعد بضعة أيام قال الرئيس بوش تصريحات كانت تهدف الى تمييز «نحن»، عن «الآخرين». وخلال محاولته أن يفرّق بين الشعب الأميركي الذي تعرّض للهجوم، وبين الإرهابيين الذين نفذوا الهجوم، اقتبس من الكتاب المقدس متحدثاً بادئاً كلامه بالقول: «إن ربّنا...هو الرّب الذي أطلق التسميات على النجوم». طبعاً لو كان الرئيس قد استشارني أو استشار أي عالم في

Tele: @Arab_Books

الفلك، كان سيتلقى المساعدة بالتأكيد ليعرف من قام بالضبط باطلاق التسميات على النجوم. وفي الحقيقة فإن ثلثي النجوم التي تمتلك أسماءً إنما هي أسماء عربية. وهذا ما لا أتوقع أن يكون الرئيس بوش قد عناه بتلك الرسالة.

كيف حدث هذا، كيف نالت هذه النجوم كل هذه الأسماء العربية؟ الأمر حدث لأنه ببساطة مر زمان على البشرية، وتحديداً بين عامي 800 ـ 1100 بعد الميلاد، كانت فيه بغداد هي المركز الثقافي والعلمي للعالم. في ذلك الوقت كانت مفتوحة تماماً لكل المسافرين، وكل القادمين، مسيحيين ويهود وآسيويين، ومشككين (الذين نسميهم اليوم ملحدين) وكل الأعراق والاثنيات. كلهم كانوا هناك، أو مرّوا من هناك، وتبادلوا أفكارهم هناك. واليوم مازلنا نحتفظ بالنظام الحسابي العربي، وأرقامنا تسمّى الأرقام العربية. هناك اخترعوا مبادئ الجبر، واللوغاريتمات، ورسموا الدوال الخطّية والدوال الأسّية. كل هذا لا يعود الى الموروث الإسلامي الذي يمتد لأكثر من ألف عام، إنما يعود بأثره الى هذه الأعوام الثلاثمائة في بغداد نفسها. ثم حدث شيء ما!، وما حدث هو ما سبق للبروفيسور واينبيرغ أن شرحه قبلي. انتهى القرن الثاني عشر ثم جاء تأثير أبو حامد الغزالي. ومن بين أهم ما اشتغل عليه الغزالي هو أن العمل في الارقام يمثل عملاً من أعمال الشر والشيطان.

إذن، لا نرغب اليوم في أن نجلس للاشتغال في مختبراتنا، ثم يأتي إلينا شخص متدين ليخبرنا بالشكل الذي سيكون عليه مستقبلنا، فالأولى أن نستقي معلومات المستقبل من خلال القراءات التي يوفرها العمل المختبري، والدراسات المعتمدة على البحث العلمي.

Tele: @Arab_Books

لقد كان لي الشرف أن أصاحب السفير ريتشارد هولبروك من الخارجية الأميركية في جولة في القبة الفلكية والمتحف الوطني للعلوم الطبيعية، وواصلت الشرح له عن الأقمار والنجوم والشمس والحركة، والمجرّات وما إلى ذلك. وبدأ هولبروك بطرح بعض الأسئلة الواقعية عن حركة القمر، وعن انقلاب الشمس، والتغير المناخي الذي ربما تتسبب به الحركة الدورية (الاهليلجية) للارض حول الشمس. وانتبهت الى أن هذا الشخص قد عاد للتو من البلقان، حيث كان يخوض هناك صراعاً سياسياً مليئاً بالتفاصيل، وهنا سألته: من أين لك بهذه المعلومات التي لا يتمتع بها السياسيون في العادة؟. فأجابني بأنه كان قد تخصص بالفيزياء في مرحلة الدراسة الجامعية.

وسألته، إن كان قد لمس تأثيراً لهذه الدراسة الأولية على أدائه كسياسي، وعلى قدرات التفاوض، وفأجاب: بأنه لا يمكن له أن يتخيّل نفسه كدبلوماسي وسياسي من غير المعرفة العقلانية التي زوّدته بها دراسته المبكرة للفيزياء. وهذا جواب على النقطة التي سبق لواينبيرغ أن أثارها والتي تتعلق بأهمية تدريس العلوم الطبيعية للطلاب، بصرف النظر عن متبنياتهم الإيمانية، ففي النهاية هي التي ستتمكن من مساعدتهم على التفكير وفقاً لمعطيات منطقية، وهي التي ستهيِّئ الطريق أمام مقاربتهم العِلمية للحقائق بدلا من الركون الى الخرافات.

Tele: @Arab_Books

Tele: @Arab_Books

صدر للمترجم

- ولي نصر، «الأمة التي يمكن الاستغناء عنها»، ترجمة وتقديم؛ قيس قاسم العجرش ـ دار ومكتبة المعقدين/ البصرة ـ 2016.
- أيما سكاي، «الانهيار ـ الآمال العريضة والفرص الضائعة في العراق»، ترجمة وتقديم؛ قيس قاسم العجرش ـ دار ومكتبة سطور/ بغداد ـ دار الرافدين للنشر والتوزيع/ بيروت ـ 2016.
- ريتشارد دوكنز، «حوارات سيدني ـ حوارات في النشوء والتطوّر والعِلم وانكشاف فضاء الوهم»، جمعها وترجمها وقدم لها؛ قيس قاسم العجرش ـ دار ومكتبة سطور / بغداد ـ 2017.
- جون نيكسن، «استجواب الرئيس، التحقيقات مع صدّام حسين»، ترجمة وتقديم؛ قيس قاسم العجرش ـ 2017 .

Tele: @Arab_Books

تمت

15/1/2018

Telegram: @Arab_Books

Tele: @Arab_Books

تصميم الغلاف ناي دزاين (ستار نعمة)

عن هذا الكون الفسيح

حقائق عن الكون، والظهور الأول، و نطاق العِلم

هذه المجموعة من حوارات، ومحاضرات، وعروض د.نيل دي غراس تايسون تتمثل فيها حقيقة حجم الكون الذي نعيش فيه. ومدى الذهول الذي يستتبع معرفة الحقائق عنه. كما يبين تايسون أن السبيل الوحيد للتناغم مع وجودنا غير المفهوم هو أن نستتبع العِلم بالطريقة التي تزيد معها مدارك حواسّنا.

قبل مائة عام فقط، لم تكن هناك أي فكرة راسخة عن حجم المجرّة التي نعيش فيها الآن. ومع التطوّر المذهل للتيليسكوب، وأجهزة تحليل الطيف والإشعاع النجمي، نعرف أن هناك 100 مليار نجم يدور في مجرّتنا. وأن هناك بضعة مليارات أخرى من المجرّات غير مجرّة درب التبّانة التي ننتمي إليها.

هذه الحوارات واللقاءآت هي نفحات عقلية توسع المدارك، وتغذي أعصاب الفهم العِلمي الضروري لأي مستقبل ينتظرنا.

الناشر

ISBN 978-1-7732239-5-7

دار سطور للنشر والتوزيع

بغداد ـ شارع المتنبي ـ مدخل جديد حسن باشا

هاتف: 07711002790_07700492576

e.mail: bal_alame@yahoo.com