الخيال العلمي

SCIENCE FICTION

مجلة علمية ثقافية فصلية تصدر عن
وزارة الثقافة في الجمهورية العربية السورية

• رئيسة مجلس الإدارة •
وزيرة الثقافة
الدكتورة ديالا بركات

• المدير المسؤول •
مدير عام الهيئة العامة السورية للكتاب
د. نايف الياسين

• رئيس التحرير •
د. طالب عمران

الهيئة الإستشارية

أ . رؤوف وصفي (مصر)
د . الهادي عياد (تونس)
د . قاسم قاسم (لبنان)
د . فواز أحمد الموسى (سورية)
د . الهادي ثابت (تونس)
م . لينا كيلاني (سورية)

• أمين التحرير •
رائد حامد

• مكتب تونس : د . كوثر عياد
• مكتب القاهرة : د . صلاح معاطي

• الإخراج الفني •
عبد العزيز محمد

• التدقيق اللغوي والمراجعة •
محمد علي حبش

• الإشراف الطباعي •
أنس الحسن

سعر النسخة ١٠٠٠٠ ل.س في سورية أو مايعادلها في البلدان العربية
الاشتراكات عشرون ألف ليرة سورية للإدارات والمؤسسات داخل سورية
وأربعمائة دولار أو مايعادلها خارج سورية
توجه كافة المراسلات والمواد باسم رئيس التحرير

www.moc.gov.sy
E-mail: talebomran@yahoo.com

محتويات العدد

الافتتاحية: تسعة أعشار الكون كتل خفيّة (رئيس التحرير)..... ٤

دراسات وأبحاث

- تدريس الخيال العلمي، (ترجمة: د.سام عمار) ٦
- خطوط الطول ودوائر العرض، (د.هيثم جبيلي) ١٦
- وحش الكوانتوم، (ترجمة: سلام الوسوف) ٣١

أرض الحضارات

- العلوم الطبّية في الحضارة المصرية القديمة، (د.عبد الله السليمان) ٤٠
- فضل العلماء العرب على الحضارة الغربية، (محمد عيد الخربوطلي) ٥٤
- فلسفة العناصر الطبيعية لدى البيروني، (محمّد علي حبش) ٧١

ترجو مجلة الخيال العلمي من كافة الكتاب والمبدعين ارسال ابداعاتهم منضدة على الحاسوب والتأكد من تدقيقها لغوياً وذلك لتسهيل عملية النشر السريع

من قصص الخيال العلمي

- ملامح من الذاكرة الوراثية، (قصّة: د.طالب عمران) ٨٧
- الوتر، قصّة من الخيال العلمي، (د.صلاح معاطي) ١٠٢
- حمّى العقول، (قصّة: علي إسماعيل السلمان) ١٠٤
- الرّجل الذي تحوّل إلى دخان، (ت: د.عدنان السيد) ١٠٨

أسرار وخفايا

- تجربة الاقتراب من الموت من منظور العلم الحديث، (د.سائر بصمه جي) ١١٨

علوم الفضاء

- الكويكبات.. أصدقاء أثرياء وأعداء ألدّاء، (د.فواز أحمد الموسى) ١٢٦
- عوالم المحيطات والأقمار في نظامنا الشمسي، (ترجمة: مها أسعد مرزة) ١٣٩
- ماذا لو لم يكن هناك انفجار كبير؟ (ترجمة: محمّد فواز الموسى) ١٥٠

بيئة الأرض

- عصافير البيئة السورية، (د.نبيل عرقاوي) ١٥٩

علوم المستقبل

- واقع طاقة المد والجزر في العالم ومستقبلها، (د.عائشة علي اليوسف) ١٦٨
- محطات علمية، (لينا كيلاني) ١٧٨

الأخيرة: عن الضباع (رئيس التحرير) ٢٠٨

كتاب الشهر

أسرار الفيزياء الفلكية والميثولوجيا القديمة

(م.هناء صالح)

ص : ١٨٨

تسعة أعشار الكون كتل خفيّة

رئيس التحرير

يتحدّث العلماء مؤخّراً عن وجود كتلة خفيّة لا يمكن رصدها في الفضاء الكوني، لا يستبعدُ بعضُ العلماء وجودَها. إنّ هذه المادّة الغامضة لن يستطيع أحدٌ رؤيتها إذ إنّها تتكوّن من جزئيات أشباح غريبة من عالمنا المألوف.

في حين يفترض بعضهم الآخر أنّ فشلنا في البحث عن هذه المادّة يعود إلى قلّة الأفكار العلمية الأصيلة إذا كانت صحيحة تصوّراتنا عن أنّ عالمَنا منظومةٌ مغلقة ومتجانسة، فإنّ كلَّ فوتون ضوئي قد انطلق من نقطة ما -من سطح نجم مثلاً- سوف يطوف العالمَ وسيعود إلى المنطقة نفسها في الفضاء، ولكن من جهة الظهر.

يكون فهم هذه الظاهرة أسهل إذا تصوّرنا العالمَ على شكل كرةٍ يشكّل سطحُها عالمَنا ثلاثيّ الأبعاد.

وإذا اخترنا نقطةً ما على سطح هذه الكرة ورسمنا عبرها عددَ الدوائر، نرى أنّ الخطوطَ المكوّنةَ لهذه الدوائر تتقاطعُ في نقطةٍ أخرى تقع على الطرف المقابل لقطر الكرة، ومن ثمّ تتقاطع من جديد في نقطة الانطلاق.

وإذا حدث في الفضاء الكوني انفجار لمجرّة مثلاً، وانتشرت نتيجة ذلك تيّارات هائلة الكتلة من النيترينوهات في جميع الاتجاهات.

فإنّ هذه النيترينوهات تجتمع بعد مدّة ما في منطقة مقابلة من العالم (البؤرة الثانية) ومن ثمّ تعود إلى منطقة انطلاقها (البؤرة الأولى) وسوف تستمرّ في رحلتها هذه متشتّتة شيئاً فشيئاً.

وتركيز هذه الجزئيات في البؤرة، لن يكون دقيقاً جدّاً، نتيجة اتّساع المناطق البؤرية في الفضاء بسبب اعوجاج طريق انتشارها في بعض الأماكن، كما تساهم في ذلك أيضاً عملية توسّع العالم.

لذا يكون طول طريق جزئيات أو كمّيات (كوانطات) منفردة مختلفة وبالتالي فإن مدّة مرور الجزئيات بالمنطقة البؤرية ستبلغ مئات السنين.

الافتتاحية

إنّ تيّار النيترينوهات الذي يتركّز في المنطقة البؤرية لا يمكن تسجيلها عن طريق الرصد البصري لأنّ هذه الجزئيات لا تُضاء! وليس بمقدورها أن تنشئ حقولاً ملموسة للجاذبية! وأن تؤدّي دورَ تلك الكتلة المفقودة التي بدأنا منها حديثنا.

وافترض العلماء أنّ انفجارات أجسام كانت في الماضي كثيرةً في الفضاء الكوني وقد تكون دليلاً على وجود أجزاء المادّة غير المرئية المتوفّرة في العديد من مناطق الكون البؤرية.

كما ترتبطُ الفكرة بالمحاولات التي يتّخذها العلماء منذ وقت بعيد في تقدير الأبعاد العامّة للكون الذي نعيش فيه. على سبيل المثال في العالم المغلق يجب أن نتبيّن كلّ مجرّة في اتجاهين متقابلين أي من الوجه ومن الظهر.

ففي الحالة الأولى يصلنا الضوء الذي تبثّه المجرّة في اتجاه كوكبنا مباشرة من أقرب الطرق.

بينما ينطلق هذا الضوء في الحالة الثانية في اتّجاه معاكس ولا يعود إلى الأرض إلّا بعد أن يطوف العالم الكوني.

***

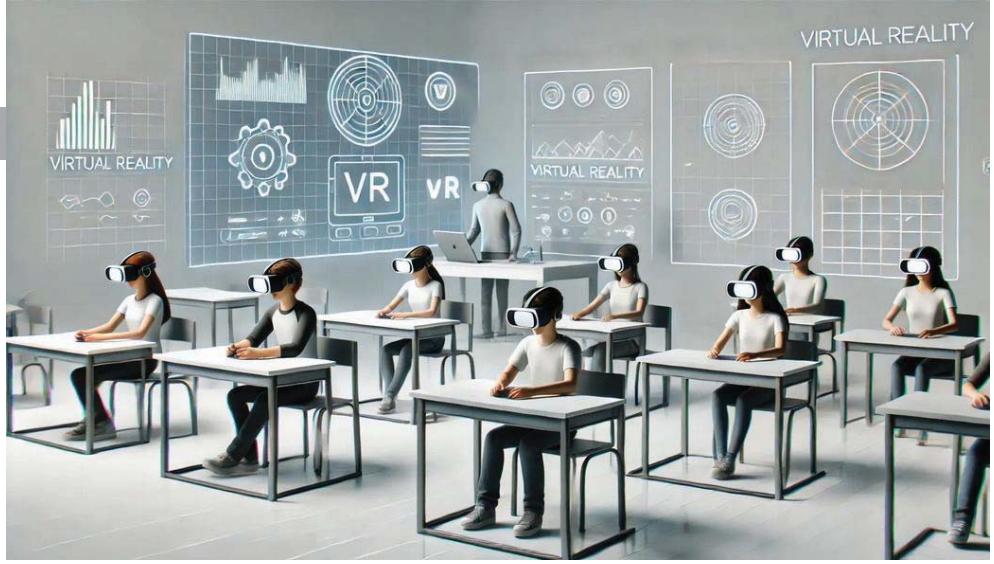
لقد نشرت في مؤلّفات علم الفلك أكثر من مرّة أخبار الكشف المحتمل عن مثل هذه المجرّات التوائم التي يعدُّ بعضها انعكاساً لبعضها الآخر، إذ أكّد العلماء هذا الافتراض في وقت من الأوقات تأكيداً لا شكّ فيه.

ستظهر فرصة شائقة لتقدير أبعاد ووزن (كتلة) العالم المغلق -الأمر الذي ما زال غامضاً بالنسبة لعلماء الفلك.

وبالفعل فإننا نقدّر المسافة التي تفصل بيننا وبين أقرب المجرّات بالاعتماد على الانزياح الأحمر في طيفها.

أمّا مجموع المسافتين بين المجرّتين المتقابلتين اللتين تعدّان مستقلّتين، فهو مجموع القوسين اللذين يشكّلان طريقاً كاملاً حول العالم.

وفي نتيجة تقدير مدى تقوّس هذا الطريق فإنّه يمكن تقدير ليس أبعاد الكون بل ووزنه وكثافته أيضاً.



تدريس الخيال العلمي[1]

ترجمة عن الفرنسية : د.سام عبد الكريم عمار*

كاتب المقال بالإنكليزية : جيمس غان[2] (Gemes Gunn)

مترجمة المقال إلى الفرنسية عن الإنكليزية : إيرين لانغليه[3] (Irène Langlet)

الخيال العلمي

ملخّص المقال

يستكشف المقال تعقيدات تدريس الخيال العلمي في الأوساط الأكاديمية، وفيه يشير المؤلّف إلى أنّ العديد من دروس الخيال العلمي تركّز على هذه الموضوعات أكثر ممّا تركّز على الخيال العلمي نفسه، ويرجع ذلك في جزء منه إلى صعوبة الحصول على موافقة إدارية بخصوص إحداث مقرّرات الخيال العلمي، وفي جزء آخر منه إلى صعوبة تدريس الخيال العلمي بوصفه نوعًا مستقلًا. إنّ غان (كاتب المقال) يدعو إلى إجراء استقصاء شامل حول دروس الخيال العلمي في المدارس الثانوية وفي الجامعات لفهم انتشارها ومحتواها بشكل أفضل. ويصف المؤلّف الذي يعتمد على خبرته التعليمية الواسعة في جامعة كانساس الأمريكية، الطرائقَ المختلفة لتدريس الخيال العلمي، مثل طريقة «الدروس حول الأعمال الكبرى»، وطريقة «الأفكار في الخيال العلمي»، وطريقة «المقاربة التاريخية».

* كلية التربية - جامعة دمشق.

1. نشر المقال في العدد 23، لعام 2024 من مجلة *أبحاث حول الخيال العلمي* «*Revue d'Etudes sur la Science Fictionce*». (المترجم).

2. جيمس غان كاتب وناقد في مجال الخيال العلمي، أسّس مركز (*Center for the Study of Science Fiction*) لدراسة الخيال العلمي في جامعة كانساس الأمريكية، ودرّس فيه مقرّرات حول الخيال العلمي من ستينيات القرن العشرين حتى وفاته في عام 2020. (المترجم).

3. هي أستاذة جامعية فرنسية، ولدت عام 1968، واشتهرت بشكل خاص بأعمالها في مجال الخيال العلمي. (المترجم).

نص المقال:

1. من الصعب تعريف الخيال العلمي، لأنّه ليس نوعًا أدبيًّا عاديًّا. فعلى عكس الرواية الغامضة، أو رواية رعاة البقر، أو الرواية القوطية[4]، أو الرواية الرومانسية، أو رواية المغامرات، على سبيل المثال لا الحصر من بين الفئات التي يقارَن الخيالُ العلمي غالبًا بها، ليس للخيال العلمي حدثٌ أو مكان محدّد. وعلى عكس أنواع الرواية الأخرى، لا يحدّد القرّاء رواية الخيال العلمي من خلال حدث أو مكان محدّد. ونتيجة لذلك، يمكن للخيال العلمي أن يضم أنواعًا أخرى من الروايات؛ فيمكن أن يكون لدينا رواية خيال علمي بوليسية، أو رواية رعاة بقر للخيال العلمي، أو رواية خيال علمي قوطية، أو رواية خيال علمي رومانسية، أو ربّما رواية مغامرة في الخيال العلمي.

2. ويشهد تدريس الخيال العلمي أيضًا هذا النوع من الشمولية. فالمواد التي يمكن تدريسها من خلال الخيال العلمي تندرج تحت العلوم الاجتماعية جميعها، والعلوم الفيزيائية، والتاريخ، والأفكار، وعلم المستقبل، والدين، والأخلاق، والبيئة، ومهارات القراءة، وغيرها الكثير. والواقع أنني[5]، عندما نظرت إلى عشرين وصفًا للدروس التي أرسلتْها مجلة ***دراسات الخيال العلمي***[6]، كان انطباعي الأول أنّها غطّت كلّ شيء تقريبًا باستثناء النوع نفسه. واليوم، ومع وجود أكثر من مئتي مقرّر، هناك الكثير ممّا لا يمكن تعميمه بسهولة. ويبدو أنّ هذه المقرّرات متنوّعة مثل الكلّيات والجامعات التي يجري تدريسها فيها، ويبدو أنّ عددًا لا بأس به منها يتناول مسألة ماهيّة الخيال العلمي وكيفية قراءته، أي أنّ هذه المقرّرات تتعلّق بالنوع الأدبيّ. ولكنْ في رأيي، ينبغي أن يكون هناك المزيد.

3. وأسباب هذه الحالة متعدّدة. فغالبًا ما يكون من الصعب الحصول على موافقة القسم على مقرّر دراسي في مجال الخيال العلمي، على عكس ما يحصل من أجل الحصول على موافقة

لمقرّر دراسي في الرواية أو القصّة القصيرة أو الشعر على سبيل المثال. وقد تكون هناك حاجة إلى تهريب مقرّرات الخيال العلمي إلى المناهج الدراسية تحت ستار خدمة أغراض أخرى تسهل الموافقة عليها. بالإضافة إلى ذلك، قد يشعر بعض المدرّسين بعدم الكفاءة في تدريس الخيال العلمي بوصفه نوعًا أدبيًّا، أو قد يفضّلون استخدام الخيال العلمي لأغراض أخرى، أو قد يعتقدون بأنّه يجب قراءة الخيال العلمي وتقويمه وفقًا للمعايير نفسها، مثل أي أدب آخر، وبالتالي لا يتطلّب ذلك أيّة تعليمات خاصّة.

4. ولم يُشكِّك في صحّة المقرّرات الدراسية، ولكن طبيعتها يمكن أن تقول الكثير عن وضع تدريس الخيال العلمي في عام 1996: ففي بعض النواحي، لا يزال من الممكن اعتبار الخيال العلمي دخيلًا على المشهد الأكاديمي. فمن حيث عدد المقرّرات الدراسية أو تكرار المقرّرات المقدّمة، يتفوّق الخيال العلمي بالتأكيد على الأنواع الأخرى التي ولدت مثله في المجلّات الشعبية (الرواية البوليسية، ورواية رعاة البقر، وبالتأكيد الرواية القوطية أو حتى الرواية الرومانسية). ولكن تكرار التدريس قد لا يكون مؤشّرًا على القبول الأكاديمي، وقد يظلّ مدرّس الرواية البوليسية أو مدرس رواية رعاة البقر يستفيد من مكانة

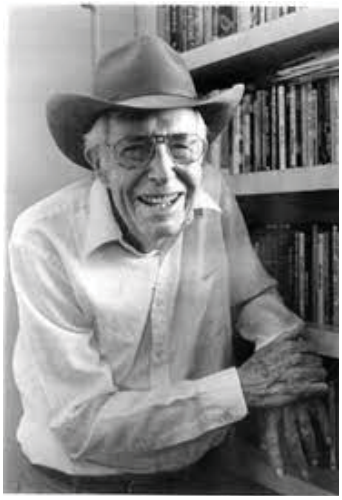
أعلى، أو من فقدان أقل للمكانة على أي حال؛ وربّما كان ذلك لأنّ الروايات البوليسية أو روايات رعاة البقر تدَرَّس بشكل أقل، ولأنّ معلّميهم ليس لديهم مصلحة شخصية فيها. وفي المقابل، يقوم معظم مدرسي الخيال العلمي بالتدريس لأنّهم يعتقدون أنّ الخيال العلمي لديه شيء مهم يقدّمه للطلاب، ويستمدّون قيمتهم بوصفهم مدرّسين من تدريس الخيال العلمي. أمّا بعض المدرّسين، مثل مدرّسي الروايات البوليسية أو وروايات رعاة البقر، فقد يستمدّون تقديرهم لذاتهم من المجالات الأخرى لخبرتهم.

5.ويمكننا أن نسأل أساتذة الخيال العلمي عن رأيهم في هذا الأمر. فليس هناك شكّ في أنّنا أحرزنا بعض التقدّم نحو القبول منذ الأيام الأولى عندما بدأ الروّاد، وهم: «سام موسكوفيتش»، و«مارك هيليجاس»، و«توم كلاريسون»، و«جاك ويليامسون» في تدريس الخيال العلمي، ولكن ربّما فقدنا ميزتنا بوصفنا غُرَباء، سواء أكان ذلك بين الطلاب أم بين زملائنا، وحتى في أعيننا نحن. علاوة على ذلك، لديّ شعور بأنّ عدد المقرّرات الدراسية التي تدرَّس في هذا البلد (أمريكا) قد انخفض خلال السنوات العشر أو العشرين الماضية. ومن المؤكّد أنّ حركة العودة إلى الأساسيات في المدارس الثانوية قلّلت من فرص تدريس مقرّرات الخيال العلمي، وخاصة المقرّرات المصغّرة التي كانت شائعة في السبعينيات، ولكن تراجع هذه السمعة الرائدة والأصيلة، التي جذبت عددًا كبيرًا من الطلاب إليها في الدروس الجامعية في الفترة نفسها، جعلت تدريس الخيال العلمي ومتابعته أقل جرأة في حقبة التسعينيات.

6.وعندما كان «فرانك ماكونيل» في جامعة نورث وسترن، يقوم بتدريس مقرّرات الخيال العلمي لفصول تضم مئات الطلاب، وعندما تحدّثت معه قبل عدّة سنوات في مؤتمر إيتون، قال: إنّ المقرّرات الدراسية التي قام بتدريسها في جامعته بكاليفورنيا كانت متعدّدة بالقدر نفسه. ولكن تجربتي في جامعة كانساس كانت مختلفة: فالفصل الأول الذي قمت بتدريسه كان يضمّ أكبر عدد ممكن من الطلاب في القاعة (165 طالبًا). ثمّ انخفضت الأرقام إلى 150، ثم إلى 115، ثم إلى 90، ثم إلى 85، واستقرّت عند حوالي 50 طالبًا. ولا يعني ذلك أنّ الأرقام مهمّة بحدٍّ ذاتها، فالعديد من المدرّسين لا يرغب في أن يكون لديهم أكثر من 20 طالبًا، وسيشعرون بالرعب من فكرة إلقاء محاضرات على أعداد كبيرة من الطلاب. ومن الواضح أنّ نوع المقرّر الذي يمكن للمدرس أن يدرِّسه يعتمد على عدد المنتسبين إليه. غير أنّ هذه الأرقام تعطي أيضًا فكرة عن مواقف الطلاب تُجاه الخيال العلمي. إنّني أحسّ أنّ مقرّرًا حقيقيًّا ينتسب إليه عدد كبير من الطلاب لن يكون جذّابًا في معظم الجامعات اليوم. ويمكن لأحد زملائي الذي يقوم بتدريس «أدب البيسبول» كلّ بضع سنوات أن يجذب إلى مقرّره طلابًا أكثر من أولئك الذين يجذبهم مقرّر الخيال العلمي.

7.إنّ ما كنت أدافع عنه منذ حوالي عشرين عامًا هو إجراء مسح متعمّق في المدارس الثانوية والجامعات لمعرفة عدد مقرّرات الخيال العلمي التي تُدرَّس هناك، ومعرفة إن كانت أكثر أو أقل ممّا كانت عليه في السبعينيات، أو حتى في الثمانينيات، وما يدرس منها في الثمانينيات. إنّ من شأن مثل هذا الاستطلاع أن يساعد أيضًا في تطوير قائمة انتشار للمدرّسين، قد تكون مفيدة

لجميع المشاركين في هذا المجال تقريبًا. ولكنْ على الرغم من أنني كنت أتلقّى التشجيع في كثير من الأحيان، كانت مقترحاتي تواجِه دائمًا مشكلةً مزدوجة تتمثّل في التكلفة والانتشار، مقارَنةً بحجم الفوائد. وعندما اقترحت أن يساهم كلّ من عشرين ناشرًا في سان فرانسيسكو بمبلغ 1000 دولار ويشاركون في النتائج وفي قائمة الانتشار، قالت لي «جودي لين ديل راي» وحدَها: إنّها ستفعل ذلك. أمّا اليوم (فترة نشر المقال في 1996)، فقد اتّخذت ***مجلة دراسات الخيال العلمي*** خطوة مهمّة نحو تحقيق مشروعي.



جاك ويليامسون

8. إنّ الاستجابات الطوعية في هذا العدد، مثل استطلاعات «جاك ويليامسون» في أوائل السبعينيات، مفيدة في معرفة ما يجري، ولكنّها تقتصر على المدرّسين الذين تلقّوا البريد وكانوا على استعداد لتخصيص الوقت وبذل الجهد للمشاركة بتجربتهم. لذا آمل أن يكون هذا العدد مجرّد بداية لسلسلة من التقارير والمناقشات حول تدريس الخيال العلمي.

9. وفي هذه الأثناء، اسمحوا لي أنْ أشارككم تجربتي الخاصة في هذا المجال.

10. ربّما قمت بتدريس فصول الخيال العلمي أكثر من أي شخص آخر (إذا قام أي شخص آخر بتدريس المزيد، فإنّني أتمنّى أن يشاركني تجربته). أنا محظوظ لأنّني حصلت على هذه الخبرة الغنيّة في تدريس الخيال العلمي، ولا سيما أنّ قسم اللغة الإنجليزية الذي أعمل فيه كان يريدني دائمًا أن أقوم بتدريس الخيال العلمي بقدر ما أريد. والواقع أنّ رئيس القسم أخبرني، عندما عدت لأدرّس بدوام كامل في عام 1970، أنّ بعض أعضاء هيئة التدريس الأصغر سنًّا في القسم كانوا يأملون في أن أكون على استعداد لتدريس مقرّر دراسي عن الخيال العلمي. لقد فعلت ذلك في الفصل الدراسي الأوّل، وقمتُ به في كلّ عام بعد ذلك. وفي عام 1974، قمت بتأسيس معهدي الخاص باللغة الإنجليزية المكثّفة لتدريس الخيال العلمي، والذي كان يتألّف من تدريس ثنائيٍّ لمقرّرين مكثّفين خلال فصل الصيف. بالإضافة إلى ذلك، قمت بتدريس عدّة مقرّرات أخرى حول الخيال العلمي بمفردي أو ضمن فريق، بما في ذلك حلقتان دراسيتان (سيمينياران) طلب مني القسم الاستمرار فيهما. وإذا دمجت في برنامجي تدريس كتابة الخيال العلمي، فمن المحتمل أن أكون درّستُ ما متوسّطه ثلاثة مقرّرات في الخيال العلمي سنويًا خلال ثلاثة وعشرين عامًا من التدريس بدوام كامل، كما أقوم بتدريس مقرّرين إضافيين سنويًّا عند التقاعد.

11. وليس المقصود من كلّ هذا إنشاء أية سلطة نهائية، بل الإشارة إلى أنّ الخيال العلمي كان مجالي الأساسي. لقد سمحت لي دورات التدريس في المعهد وورشات الكتابة الصيفية بتدريس كلّ من الخيال العلمي وكتابة الخيال العلمي، وربّما أكثر من ذلك، على الرغم من أنّني قمت بتدريس ثلاثة مقرّرات في كتابة الخيال العلمي خلال الفصل الدراسي التقليدي.

12. وعندما فكّرت لأوّل مرّة في تدريس الخيال العلمي، أدركت أنّ هناك

طرائقَ مختلفة للتعامل معه، أولها يمكن أن نطلق عليها "الدروس حول الأعمال الكبرى"، التي يكون التركيز فيها على الروايات، وتحليلها النقدي، وما يجعلها عظيمة. والطريقة الثانية يمكن أن تسمّى "أفكار الخيال العلمي"، التي سيكون تتعامل فيها مع كيفية استخدام قصص الخيال العلمي لسرد القضايا المعاصرة. والطريقة الثالثة هي المقاربة التاريخية التي نعالج فيها: ماهيّة الخيال العلمي وكيفية وصوله إلى ما وصل إليه.

13. إنّ كلّ واحدة من هذه الطرائق، أو أية طريقة أخرى ممكنة، مشروعة تمامًا. وقد رأيت نفسي أستخدم هذه الطرائق الثلاث جميعًا. لقد وجدت نفسي محاصرًا في طريقة «الأعمال الكبرى» في عام 1969 عندما قام ابني وصديقي بتنظيم مقرّر، وطلبا منّي أن أكون المدرس الرسمي له. لقد اتفقنا على قائمة من روايات الخيال العلمي المثيرة للاهتمام، ولكن عندما بدأ الفصل، وجدت نفسي ببساطة أقوم بتوفير السياق للمناقشات، وربّما استُدعيت إلى هناك فقط بصفتي مستشارًا. ومن دون ذلك، أتصوّر أنّ المناقشات كانت ستقتصر على التعبير عن التفضيلات الشخصية أو الأحاديث الفلسفية العَرَضية حول أحداث هذه الفترة المضطربة.

14. وعندما كان لديّ مقرّر تدريسي منتظم، اعتقدت أنّه سيركّز على التطوّر التاريخي للخيال العلمي لكي يتمكّن الطلاب من وضع قراءاتهم في الخيال العلمي في سياق أفضل ومواصلة قراءاتهم اللاحقة بفهم أوسع لنوع الخيال العلمي. لقد قدّمَتْ هذه الفرصة نفسها في وقت أقرب ممّا كنت أتخيّل. ففي الخريف التالي، اعتمدتُ قائمة قراءة تضمّ اثنتي عشرة رواية من المختارات التي عنوانها: *قاعة مشاهير الخيال العلمي*؛ ولتنظيم أفكاري، بدأت بكتابة عشرات المحاضرات حول التطوّر التاريخي للخيال العلمي، التي من شأنها أن تجعل القراءات منطقية.

15. وفي الربيع التالي، جاء ناشرٌ من دار نشر برنتيس هول إلى مكتبي وسألني إن كنت مهتمًّا بكتابة مقال عن كتابة الخيال العلمي. «قلت: لا، ولكنّ لديّ هذه الفصول الاثني عشر عن تاريخ الخيال العلمي، التي يمكن أن تكون كتابًا جيدًا». وهذا الكتاب، الذي تأخّر إلى حدّ ما بسبب تغيير الناشر، انتهى به الأمر إلى رؤية النور تحت عنوان: عوالم بديلة: التاريخ المصوّر للخيال العلمي.

16. وعلى مرّ السنين، أصبحت غير راض بشكل متزايد عن تدريس الخيال العلمي من خلال الروايات. فلن أخوض في نظرياتي حول الطول المثالي لقصّة الخيال العلمي، وقد بدأت أعتقد أنّ المناقشة حول الخصائص الخيالية العلمية للروايات كانت محدودة بسرعة، وأنّ عليها بدلاً من ذلك أن تركّز في جزء كبير منها على الجوانب الروائية بدلاً من التركيز على اهتمامات الخيال العلمي – وبعبارة أخرى، أصبح المقرّر على وجه العموم مقرّرًا من نوع «الأعمال الكبرى». وعلاوة على ذلك، نُشر أوّل مثال ممكن لرواية خيال علمي في عام 1818، وباستثناء ويلز[7]، يجب أن تؤخذ معظم الأمثلة من أعمال مكتوبة منذ عام 1950. ومن ناحية أخرى، يمكن للمدرّس أن يستعمل مجموعة من القصص لمناقشة مزيد

من القضايا الأكثر عددًا والأكثر تنوّعًا، بالإضافة إلى مناقشة التطوّر التاريخي منذ الحِقبة الأولى للسّفَرَ الخيالي.

17. وعندما اتّصل بي «**باري ليبمان**» من دار نشر مانتور بوك ذات يوم في عام 1975 ليخبرني أنّه استمتع بكتابي: «*عوالم بديلة*» ويسألني إنْ كان لديّ كتاب أودّ أن أنشره بالتعاون مع دار مانتور بوك، اقترحت مجلّدًا من المقاربات النقدية للخيال العلمي؛ ونظرًا إلى أنّه لم يكن مهتمًّا، قلت: إنّني أرغب في عمل مختارات تاريخية. عنوان المجلد الأوّل منها: *الطريق إلى الخيال العلمي: من جلجامش إلى ويلز*، وانتهى الأمر مع هذا الكتاب إلى أن يكون أفضل بكثير ممّا كنت أتخيّله، إلى درجة أنني قدّمت مجلّدين آخرين هما: *الطريق إلى الخيال العلمي* رقم *2: من ويلز إلى هينلاين*؛ *والطريق إلى الخيال العلمي* رقم *3: من هينلاين إلى أيامنا*. وقد صدرت كلّها عام 1979. وقبل أن أنهي الكتاب الثالث، أدركت أنني كنتُ أريد أن أضمّنه قصصًا بأكثر ممّا أتسع له، ولذلك اقترحت تقسيم الكتاب الثالث إلى مجلّدين. ولكن مدير النشر في ذلك الوقت (كان لديّ خمسة

باري ليبمان

مديري نشر خلال تجربة مانتور بوك بأكملها) اقترح أن ننتظر ونرى كيف سيكون تلقّي المجلّدين الثاني والثالث في السوق. وعندما كانت المبيعات جيدة، حصلتُ على الضوء الأخضر لإنجاز كتاب: *الطريق إلى الخيال العلمي* رقم *4: من هنا إلى الأبد*، الذي خصّصته بالكامل للاستخدامات الأدبية للخيال العلمي. وقد نشر في عام 1982.

18. قبل ستة أعوام، كان مديرو النشر في دار مانتور بوك منهكين واحدًا تلو الآخر. لقد اقترح أحدهم إضافة مختارات عن الخيال العلمي الأجنبي، واقترحت أنا مختارات أخرى عن الخيال العلمي البريطاني، ولكن عندما اقترحت على مدير نشر لاحق أن يَضْمن الاستمرارية، قام بفحص أرقام المبيعات للمجلّدات الأربعة الأولى فوجد أنّهم باعوا قرابة 2000 نسخة سنويًّا فقط لكلّ منها. لقد كان لدى المكتبة الأمريكية الجديدة قاعدة مفادها أن العناوين السائدة يجب أن تبيع 5000 نسخة سنويًا لكي تبقى في السوق. كان معيار الغلاف الورقي التجاري هو 1000 نسخة سنويًّا. وبعد التفكير في إعادة طبع السلسلة في صيغة كتاب الجَيْب والاستمرار في المجلّدين 5 و6، قرّرتْ هيئة التحرير، بدلاً من ذلك، السماح ببيع المجلّدات الأولى حتى نفاد المخزون. ومنذ ذلك الحين، قمت بتدريس مقرّراتي باستخدام التصوير (الأمالي).

19. لكنّ لديّ أخبارًا جيدة لطلابي وللأساتذة الذين كتبوا لي على مرّ السنين على أمل الحصول على نُسَخ: ستعيد شركة وايت وولف إنكوربوريتد طبع نسخة محدَّثة من كتاب: *الطريق إلى الخيال العلمي* بدءًا من أيلول/سبتمبر 1996 مع

المجلّد الثالث، والاستمرار مع المجلّدات الأخرى كلّ ثلاثة أشهر. وستتضمّن السلسلة مجموعتَيْ المختارات اللتين اقترحتهما إلى دار مانتور بوك، وهما: *الطريق إلى الخيال العلمي* رقم *5: الطريقة البريطانية*، وعند الانتهاء منها، تُنشَر مجموعة مختارات: *الطريق إلى الخيال العلمي* رقم *6: حول العالم*.

20. كان لهذين الكتابين الأخيرين نقطة بداية غير عادية. لقد كان «فيلهلم هاين» يعيد طبع السلسلة باللغة الألمانية، وعندما وصل إلى المجلّد الثاني، سأل الناشر «فولفغانغ جيشكي» من خلال وكلائي عمّا إذا كان في ذهني أكثر من أربعة مجلّدات. لقد ذكرت المجلّدين اللذين ناقشتهما مع «مانتور»، وبعد بعض المفاوضات، أرسل إليّ «هاين» عقودًا لأعدّ لهم المجلّدين الخامس والسادس لدار، ولأنَ «هاين» أخّر نشر المجلّد الخامس حتّى يصبح المجلّد السادس جاهزًا، صار بالإمكان نشر الإصدارات باللغة الإنجليزية أولاً.

21. لقد استخدمتُ المجلّدات الأربعة الأولى من مقرّري الدراسي لمقاربة التطوّر التاريخي للخيال العلمي بدءًا من نماذجه الأوّلية (التي هي أيضًا نماذج أولية لكلّ أدب) وانتهاء بأكثر الأمثلة المعاصرة له، التي ظهرت حتى الآن منذ عام 1979 في المجلد الثالث (تاريخ نشره) وعام 1981 في المجلد الرابع (قبل سنة واحدة من نشره). [لقد اختارت شركة وايت وولف إنكوربوريتد المجلد السابع الذي سيغطّي العقدين الماضيين].

22. لقد استفدت أيضًا من المقرّر لمعالجة مسألة النوع الأدبي، أي الإجابة عن سؤالَيْ: ما الخيال العلمي؟ وكيف أصبح على ما هو عليه اليوم؟ لقد خصّصت الفصل الدراسي بأكمله للبحث عن تعريف للخيال العلمي. ومن خلال القيام بذلك، استكشفت أيضًا المقاربات التي عالجت موضوعات الخيال العلمي. إنّ المجلّدات الأربعة مرتّبة ترتيبًا زمنيًا؛ فهناك مقدّمة تتناول تطوّر الخيال العلمي بصفته نوعًا أدبيًّا؛ أما مقدّمات الفصول فتعالج وضع الخيال العلمي في وقت نشر القصّة التي كانت مادّة للدراسة، وما قد تكون هذه القصّة بالذات قد ساهمت به في تطوير هذا النوع -أو كيف توضّحه- بالإضافة إلى معلومات عن المؤلّف والنص. كنت أحُثُّ الطلّاب على قراءة المختارات من البداية إلى النهاية، مع الانتباه إلى النصوص التمهيدية. ولكنّني كنت أنظّم مناقشات الصف حول الوحدات التي تركّز على موضوع محدّد، وأطلب إلى الطلاب إعادة قراءة القصص وفقًا لهذه التنظيمات.

23. بعد التدريبات الأولى، التي أناقش فيها الفرق بين *المقاربات السائدة* ومقاربة الخيال العلمي، وأناقش الطريقة التي تحدِّد بها التغيّراتُ الاجتماعية هذه المقاربات، تستعرض المجموعاتُ المجلّدات الأربعة بالترتيبَ التاريخي الذي ظهرت فيه، علَى الرغم من عدم مناقشة القصص بهذا الترتيب. ويرد في الملحق نظرة عامّة تتناول المجموعات التي أستخدمها، بالإضافة إلى الموضوعات التي أقوم بتجميعها تحتها. إنّ المجموعات عشوائية بالطبع، وقد يفضّل المعلّمون الآخرون تنظيمها بطريقة أخرى، إذا أرادوا تجربة هذه المقاربة. والهدف من ذلك هو معالجة الأسئلة والطرائق المهمّة التي تخصّ الخيال العلمي، كما يراها المعلّم، وعدم استبعاد أي قصّة.

24. ومع وجود ما يقرب من 100 قصّة للمناقشة، يستغرق الأمر وقتًا. وهذا يخلق أيضًا مشكلة، لأنّ الوقت المخصّص (استخدمت أيام الجمعة لعرض دروس بالفيديو من سلسلة مختاراتي) لا يسمح بفرصة لإجراء مناقشة موسعة - بخلاف قصّة «فيليب خوسيه فارمر»، «أبْحِر! أبْحِر!» التي أستخدمها للتحليل سطرًا فسطرًا بهدف توضيح بروتوكولات (خطوات) قراءة الخيال العلمي. وقد يحتاج المدرّسون الذين يفضّلون قضاء المزيد من الوقت في قصّة ما إلى حذف بعض القصص من قائمة المناقشة أو القراءة.

25. وتظلّ المناقشة ممكنة في الفصل الكبير، حتى لو كان بعض الطلاب يفضّلون الجلوس بصمت في الجزء الخلفي من القاعة. ومن ناحية أخرى، ليست المهام الكتابية المتكرّرة كذلك، إلّا إذا كان لديك مدرّس مساعد، كما فعلتُ في السنوات العشر الأولى. وبعد ذلك، لم أُعط إلّا قسمًا كتابيًّا لمدّة نصف الفصل الدراسي (أقدّم للطلاب موضوعًا يسمح لهم بالاختيار بين أربعة تعريفات قصيرة للخيال العلمي)؛ وقسمًا لكتابة نهائية (طلب مناقشة حول الخيال العلمي مبنية على عدّة أسئلة، مع أمثلة لها)؛ وملفًا يعتمد على مقارنة متضادّة بين روايتين أو أكثر من روايات الخيال العلمي، من قائمة قدمتُها أو وافقت عليها مسبقًا. وبدلًا من الملف، سمحت للطلاب باقتراح قصّة قصيرة، أو في بعض الحالات، مشروعات أخرى. لقد قام بعض الطلاب بإنشاء أعمال فنّية، على سبيل المثال؛ إنّ أحدهم أنتج مسرحية إذاعية لأغنية «Arène» للمخرج "فريدريك براون"؛ وقام آخر بإنشاء رسم توضيحي بالتطريز لغلاف كتابي: *عوالم بديلة*، وأنجز ثالث نسخة طبق الأصل من مكرمية[8] لمخلوق مسكليني من شخصيات رواية الخيال العلمي التي عنوانها: *مهمّة الجاذبية*[9] (Mission gravité) للكاتب «هال كليمنت»، وقدّم وطالب دراسات عليا في الفنون من دورة عام 1995، رسمًا توضيحيًّا فوتوغرافيًّا، في هذه الموضة السينمائية المنسية، لـ نموذج مستعار من قصّة «جورج زيبروفسكي» القصيرة، وعنوانها: «كَنْسُ الكلمات»(Piles de mots).

26. بعد الفصلين الدراسيين الأوّل أو الثاني، تلقّيت مكالمة هاتفية من أحد الطلاب سألني فيها: متى سأقوم بتدريس هذا المقرّر مرّة أخرى؟ وأخبرني أنّ زميله في السكن قد هيّأ مشروعًا لصفّي، وبدا الأمر له رائعًا إلى درجة أنّه هو نفسه أراد أن يقوم بمشروع. واقترحت أنّه ليس من الضروري أن يأخذ المقرّر الخاص بي لإكمال المشروع. وفي البداية، استخدمت الواجب المنزلي على افتراض أنّه سيشجّع الطلاب على القيام بعمل أفضل. ومع ذلك، قام أحد طلابي في النصف الأوّل الفصل الدراسي، بتسليم القسم الأوّل من مقالة «جوديث ميريل»، التي عنوانها: «ماذا تقصد: بالعلم؟ وبالخيال؟». لقد عاملته بلطف، وشعرت أنّني لم أشرح له بوضوح الحاجة إلى أن يفكّر ويكتب بنفسه. لقد أخبرته أنّني لا أستطيع أن أعطيه درجة في منتصف الفصل الدراسي، ولكنْ يمكنه تسليم شيء شخصي للحصول على درجة. ولكنّه لم يفعل، وفي الامتحان النهائي قدّم النصف الثاني من مقالة جودي.

27. وفي الدورات الصيفية المكثّفة لمعهد اللغة الإنجليزية كثّفتُ مناقشات القصص جميعها في دورة واحدة مدّتها ثلاثة أسابيع، تستمرّ كلّ جلسة فيها مدّة ثلاث ساعات كلّ صباح. وقد قام ستيف جولدمان بدمجها مع قائمة قراءة تضمّ أكثر من عشرين رواية، لإجراء مناقشات رائعة بعد ظهر كلّ يوم لمدّة ثلاث ساعات. لقد تراوح عدد الأشخاص في الفصول الصيفية ما بين ستة أشخاص و22 شخصًا، لكنّهم أتوا من جميع أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية بالإضافة إلى الأرجنتين وكندا وهولندا والدنمارك والصين

وأستراليا ونيوزيلندا. كان لدينا ثلاثة كُتّاب ضيوفًا لمدّة أسبوع لكلّ منهم: «جوردون ديكسون»، و«فْريد بول»، و«تيد ستورجيون». لقد كانت فرصة رائعة للحصول على تجربة انغماس كاملة شعر فيها العديد من الطلاب بالتحوّل. إنّ إحدى ذكرياتي المفضّلة من ذلك الوقت هي ردّ فعل الطلاب: ففي الأسبوع الأوّل قالوا: «هذه أروع تجربة مررنا بها على الإطلاق»؛ وفي الأسبوع الثاني قالوا: «لماذا تجعلنا نعمل بجد؟»؛ وفي الأسبوع الثالث قالوا: «كيف يمكن أن يمرّ الأمر بهذه السرعة؟».

28. وفي وقت لاحق، بعد أن شعرنا أنّ بعض الطلاب من مناطق أبعد قد تردعهم فكرة الاضطرار إلى استثمار ثلاثة أسابيع من الإجازة، قمنا أنا وزميلي «ستيف» بتقليص الفترة إلى أسبوعين من خلال جدولة جلسات الفصل الدراسي يومي السبت والأحد. ومنذ وفاة «ستيف» المفاجئة في عام 1991، وباستثناء السنة الأولى، عندما حلّ «توم شيبي» محلّه، اقترحت تسلسل القصّة القصيرة وتسلسل الرواية على أساس متناوب. وعلى أساس ذلك أطلب من المشاركين أن يتعرّفوا الطريق إلى الخيال العلمي، إمّا من خلال حضور دورة القصّة القصيرة وإمّا من خلال قراءة سلسلة المختارات مسبقًا. إنّ الروايات هي تلك التي أعتبرها مهمّة لفهم الخيال العلمي، أو، في حالتي أنا، أعدُّها فرصة للطلاب للتعرّف على عمل مدرّسهم وطرح الأسئلة حول العملية الإبداعية. وينطبق هذا أيضًا على «فْريد بول»، الذي لا يزال كاتبًا زائرًا في المعهد، وعلى «بيتّي آن هال»، الصديقة المخلصة لبرنامج الخيال العلمي هنا، ولمؤتمر كامبل وجوائزه. إنّ «بيتّي» عضو في لجنة تحكيم جائزة كامبل، و«فْريد» هو عضو في لجنة تحكيم جائزة ستورجيون. (Sturgeon)

29. إنّ المناقشات حول الروايات تركّز جزئيًا على مساهمات هذه الروايات في هذا النوع الأدبي، وجزئيًا على أهمّيتها التاريخية، ولكنّها تركّز قبل كلّ شيء على طريقة إنتاج الخيال العلمي. وأنا أحاول الجمع بين روايتين تتناولان موضوعات متشابهة أو تختلفان في مقاربتيهما للمهمّة الأدبية العامّة نفسها. وخلال الأسبوع الثاني، أطلب إلى الطلاب أن يتعاونوا ويقودوا المناقشة حول الروايات المتبقّية.

30. وفي إحدى إجازات الصيف، قمت أنا و«ستيف جولدمان» أيضًا بتدريس مقرّر حول «أفكار الخيال العلمي»، بوصفه جزءًا من برنامج لجنة العلوم الإنسانية في كانساس لمدرّسي المدارس الثانوية. أطلقنا على هذا المقرّر اسم *«إعادة النظر في بروميثيوس: القيم الإنسانية في عالم تقانيّ»*. لقد قمنا بتجميع كتاب حقيقي من النسخ الّتي تضمّنت: مقتطفات من محاضرة سي بي سنو حول «الثقافتين»[10] وبعض ردود الأفعال التي أثارتها، بالإضافة إلى المساهمات القديمة في النقاش حول الثقافتين؛ ومجموعة من القصص القصيرة تتناول الصراع بين العلوم، والعلوم الإنسانية، قبل أن نختتمها بالعديد من القصص القصيرة التي حاولت أن تقدّم صورة إجمالية، بالإضافة إلى ثلاث روايات هي: *«الخلود»* (*Eternité*) بقلم «جريج بير»، و*«مشهد طبيعي من الزمن»* (*Un paysage du temps*) لـ«جريجوري بنفورد»، و*«بوتقة الزمن»* (*Le Creuset du temps*) لـ«جون برونر».

لقد قمنا أنا و«ستيف» أيضًا بتدريس مقرّر حول رواية الخيال العلمي حاولنا فيه معالجة القضايا والفرص الخاصّة برواية الخيال العلمي، والمناهج النقدية المناسبة لها – من ذلك على سبيل المثال،

مدى دقّة قراءة ثلاثية «*المؤسّسة*» (*Fondation*) التي كتبها «إسحاق أسيموف»، وهي عبارة عن سلسلة من القصص القصيرة المتداخلة إحداها في الأخرى، مثل الألعاب التي تقوم على البناء؛ أو أيضًا معالجة كيفية تطبيق المعايير الروائية على رواية الخيال العلمي التي تحمل عنوان: «*عالَم العدم أ*» (*Le Monde des non-A*) ، التي بدأت في صيغة مسلسل، أو كيفية تقدير العملية التي تطوّرت من خلالها رواية «*أطفال إيكاروس*» (*Les Enfants d›Icare*) لـ«آرثر سي.كلارك» انطلاقًا من القصّة القصيرة التي عنوانها: «الملاك *الحارس*» (*L›Ange gardien*) .

31.وفي مناسبتين أخريين، قمتُ بحلْقتي بحث (سيمينارين) حول الخيال العلمي. وفي كلّ حالة، ولأنّ الطلاب قد أُتيحت لهم الفرصة بالفعل لدراسة مقرّرات حول الخيال القصير والرواية، خصّصتُ الندوة للمقاربات النقدية للخيال العلمي. لقد قمت بتجميع عدد من النسخ من المقالات والفصول النقدية، وخصّصت الثلثين الأوّل والثاني من الفصل الدراسي لمقارنة هذه المناهج النقدية، في حين عمل الطلاب على تطبيق مقارباتهم الخاصّة على مجموعة من الروايات أو الموضوعات. وخلال الثلث الأخير من الفصل الدراسي، دُعي الطلاب إلى تقديم تقرير عن مشروعاتهم. وفي نظري، كانت أوراقُ حلقة البحث الثانية كلُّها تقريبًا قابلة للنشر، وقد قُبِلَ القليل منها على الأقل. وقد كنت أودّ أن أراها كلَّها منشورة، لقد اقترحت على مطبعة بورجو كتابًا بعنوان: *أصوات جديدة في نقد الخيال العلمي*، ولكنّ المشروع فشل بعد استحواذ «ستارمونت» على دار نشر «بورجو».

32. آمل أن يكون هذا العدد من دراسات الخيال العلمي مجرّد بداية لمناقشة مستمرّة حول تدريس الخيال العلمي. وإنّني أتطلّع إلى الاستماع ردود الأفعال من المدرّسين الآخرين.

الهوامش:

4 . أحد أنواع الرواية يهتمّ بالموضوعات المرعبة التي سادت في العصور الوسطى، والتي كانت رائجة في إنجلترا في نهاية القرن الثامن عشر. (المترجم).

5 . حيثما ورد الكلام في صيغة المتكلّم فهو لكاتب المقال: جيمس غان. (المترجم).

6 . في عام 1996 نشرت ***مجلة دراسات الخيال العلمي*** في عددها 70، ملفًا خاصًا عن الخيال العلمي في المجال الأكاديمي (الجامعات والمدارس الثانوية). إنّ ملف «**الخيال العلمي في المجال الأكاديمي**» يجمع شهادات من مدرّسين وباحثين وكُتّاب (يجمع في بعض الأحيان بين الوظائف الثلاث جميعها)، ولكنّه قبل كلّ شيء عبارة عن إحصاء للدروس المقدّمة في جميع أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية، من خلال الإجابة عن بنود استبانة طبّقها «آرثر ب.إيفانز». وتوفّر قائمة هذه الإجابات لبرامج الأعمال خريطةً فريدة لمكانة الخيال العلمي في برامج المدارس والجامعات. (الكاتب).

7 . هربرت جورج ويلز (1946-1866): هو كاتب خيال علمي بريطاني، أشهر أعماله: الرجل الخفي؛ جزيرة *الدكتور مورو*؛ وحرب العوالم؛ وأوائل الرجال على القمر. (المترجم).

8 . المكرميّة، هي الفن الحديث لتزيين العُقَد، ولد بين النسّاجين العرب في القرن الثالث عشر. والمعنى الأصلي للمَجْرَمة العربية، الذي اشتُقّت منه كلمة "مكرمية"، يمكن ترجمته إلى "منشفة مخطّطة"، أو "أهداب زينة" أو "حجاب مطرّز". (المترجم).

9 . نُشرت الرواية لأوّل مرّة تحت عنوان: *سؤال الوزن*، في عام 1971. (الكاتب).

10 . هي محاضرة ألقاها الكاتب والروائي البريطاني "سي.بي.سنو" في عام 1959. وفيها يرى "سنو" أنّ "الحياة الفكرية للمجتمع الغربي بأكمله" تنقسم بشكل أساسي إلى ثقافتين: العلوم والعلوم الإنسانية. وهذا الانقسام سيكون عائقًا كبيرًا أمام إيجاد حلول لعالمنا. (المترجم).

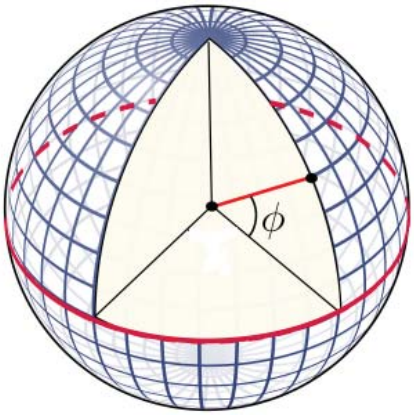
خطوط الطول ودوائر العرض

Longitude and latitude

د.هيثم جبيلي

الخيال العلمي

يمكن تعريف أيّ نقطة على الأرض من خلال تقاطع خطوط الطول ودوائر العرض الخاصّة بها. يتمّ قياس دائرة العرض باعتبارها الزاوية (ϕ) من خطّ الاستواء إلى مركز الأرض وإلى موقعنا على سطح الأرض (الشكل رقم 1). ويتمّ التعبير عنها بالدرجات شمال أو جنوب دائرة الاستواء (0°)، مع وجود القطبين عند دائرة عرض 90°. ولذلك يُشار إلى القطبين بدوائر العرض المرتفعة، بينما تعتبر المنطقة الاستوائية بدوائر العرض المنخفضة. دوائر العرض المتساوية تكون دائماً على المسافة نفسها، ولذلك يطلق عليها متوازيات دوائر العرض؛ لا تتقارب أبداً. ومع ذلك، فإنّ الدوائر التي تشكّلها خطوط العرض المتوازية تصبح أصغر عندما تقترب من القطبين.

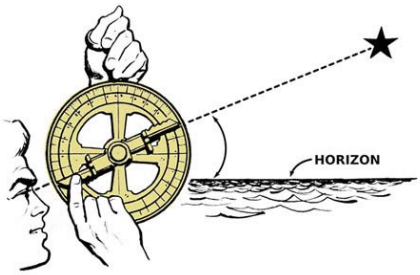


الشكل رقم (1): يتم تحديد دائرة عرض أي نقطة على سطح الأرض من خلال الزاوية (ϕ) بين النقطة ودائرة الاستواء، مروراً بمركز الأرض

درجة واحدة من دائرة العرض مقسّمة إلى 60 دقيقة (′). دقيقة واحدة من دائرة العرض تساوي ميلاً بحرياً واحداً، أي ما يعادل 1.15 ميلاً برياً (1.85 كم). يتم تقسيم كلّ دقيقة من دائرة العرض إلى 60 ثانية (″). لذلك تقليدياً، تمّ التعبير عن المواضع بالدرجات/الدقائق/الثواني، على سبيل المثال: (36° 15′ 32″ N). ومع ذلك، مع التكنولوجيا الرقمية الحديثة، يتم التعبير عن المواضع بشكل متزايد كأرقام عشرية، مثل 36° 15′ 32″ N، أو (36.2589° N).

في نصف الكرة الشمالي، يمكن تحديد دائرة (خط) العرض من خلال زاوية نجم الشمال من الأفق. يقع نجم الشمال دائماً فوق القطب الشمالي. هنا، إذا نظر الشخص للأمام مباشرةً نحو الأفق، فسيكون النجم فوق رأسه مباشرة، ممّا يُعطي زاوية 90 درجة؛ وبالتالي فإنّ دائرة العرض عند القطب الشمالي هو 90 درجة شمالاً. وعند خطّ الاستواء المتّجه نحو الشمال، يكون النجم في اتجاه الأفق نفسه، وبالتالي تكون الزاوية بينهما 0 درجة، وبالتالي تكون دائرة العرض الاستوائي 0 درجة أيضاً. وفي أيّ نقطة أخرى في نصف الكرة الشمالي، فإنّ الزاوية بين الأفق والنجم ستعطي دائرة العرض.

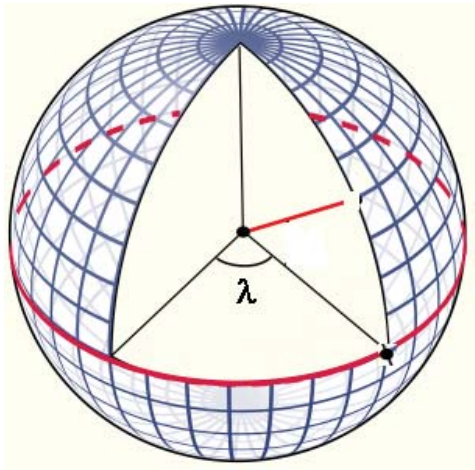
استخدم البحّارة الأوائل أداةً تسمّى الإسطرلاب لحساب هذه الزاوية. وفي وقت لاحق تمّ تطوير آلة السدس، والتي سمحت بإجراء قياسات أكثر دقّة (الشكل رقم 2).



الشكل رقم (2): الإسطرلاب (يسار) والسدس (يمين)

لا يوجد نظير مباشر لنجم الشمال في نصف الكرة الجنوبي وهو مفيد لتحديد دائرة العرض. ومع ذلك، يمكن استخدام كوكبتي الصليب الجنوبي والقنطور للعثور على القطب السماوي الجنوبي. إذا تمّ رسم خطّ عبر المحور الطويل للصليب الجنوبي، وتمّ رسم خطّ آخر بين ألمع نجمين في قنطورس، فإنّ الخطّين سيتقاطعان عند القطب السماوي الجنوبي.

يقيس خطّ الطول المسافة شرقاً أو غرباً لنقطة مرجعية وهمية، خطّ الطول الرئيسي (0°)، والذي يُعرف الآن بأنّه الخط الذي يمرّ عبر غرينتش، إنجلترا (على الرغم من أنّ خطّ الطول الرئيسي كان موجوداً أيضاً عبر التاريخ في روما وكوبنهاجن وباريس، وفيلادلفيا، وجزر الكناري، والقدس، على عكس دائرة الاستواء، فإنّ موقع خطّ الطول الرئيسي عشوائي إلى حدّ ما). يمثّل خطّ الطول الخاص بنا الزاوية الشرقية أو الغربية بين موقعنا ومركز الأرض وخط الطول الرئيسي (الشكل رقم 3).



الشكل رقم (3): يتم تحديد خطّ الطول بالزاوية (λ) بين خطّ الطول الرئيسي وموقعنا

عندما نتحرّك شرقاً وغرباً من خطّ الزوال الرئيسي، ستصل في النهاية إلى 180 درجة شرقاً وغرباً على الجانب الآخر من الكرة الأرضية من جرينتش، هذه النقطة هي خطّ الاتفاق الدولي. تُسمّى خطوط الطول خطوط الزوال أو الدوائر العظمى. جميع دوائر الطول لها الطول نفسه، وليست متوازية مثل دوائر العرض؛ فهي تتقارب عندما تقترب من القطبين. لذلك، في حين أنّ دقيقة واحدة من خطّ العرض تساوي دائماً ميلاً بحرياً واحداً، فإنّ طولَ دقيقة واحدة من خطّ الطول سينخفض من خطّ الاستواء إلى القطبين، حيث سينخفض في النهاية إلى الصفر.

يتطلّب قياس خطّ الطول التوقيت الدقيق في موقعنا الحالي، وكذلك التوقيت في نقطة بعيدة مثل ميناء للسفن في اللحظة نفسها. يمكن استخدام فرق التوقيت لحساب خطّ الطول. وذلك لأنّ الأرضَ تستغرق 24 ساعة لتدور حول محورها بالكامل 360 درجة. لذا في ساعة واحدة، تدور الأرض بمقدار 1/24 من 360 درجة، أو 15 درجة. لذلك، لكلّ ساعة من فرق التوقيت بين موقعين، يوجد فرق 15 درجة في خطّ الطول.

لقد تمّ إجراء قياسات دقيقة لدوائر العرض باستخدام نجم الشمال منذ القرن الثالث قبل الميلاد على الأقل. ولأنّ قياسات خطوط الطول تتطلّب ضبط الوقت بدقّة، فلم يكن من السهل قياس خطوط الطول بدقّة في البحر حتّى منتصف القرن الثامن عشر. قبل ذلك، كان البحّارة يبحرون غالباً شمالاً أو جنوباً للوصول إلى خطّ العرض المطلوب، ثمّ يتّجهون شرقاً أو غرباً حتّى يصلوا إلى خطّ الطول المستهدف. كان حلّ مشكلة خطوط الطول مهمّاً للغاية لدرجة أنّ الحكومة البريطانية أقرّت قانون خطوط الطول في عام 1714، والذي قدّم جائزة قدرها 20 ألف جنيه إسترليني لأيّ شخص يمكنه ابتكار طريقة لقياس خطوط الطول في البحر حتى نصف درجة. تمّ اقتراح العديد من الحلول غير الناجحة، بما في ذلك الملاحظات الفلكية، لكنّ صانعَ الساعات «جون هاريسون» John Harrison هو الذي طوّر سلسلة من الساعات التي استوفت المعايير في النهاية. كان وزن الإصدار الأوّل (H1) أكثر من 80 رطلاً، لكنّ ساعاته الأخيرة، H4 وH5، يمكن حملها في راحة يد واحدة. ومن عجيب المفارقات أنّه على الرغم من أنّ ساعاته استوفت المعايير، إلّا أنّ "هاريسون" لم يُسمّ أبداً كفائز بجائزة خطّ الطول، وفي الواقع لم يتم تحديد الفائز رسمياً. مع توافر الساعات الدقيقة الآن، يمكن للسفينة ضبط ساعة واحدة على توقيت جرينتش (أو أي موقع آخر)، وساعة أخرى مضبوطة على التوقيت المحلّي، والتي يمكن إعادة ضبطها كلّ يوم من خلال مراقبة الشمس. يمكن استخدام فارق التوقيت بين الساعتين لحساب خطّ الطول.

اليوم نستخدم تقنية GPS -Global Positioning System نظام تحديد المواقع العالمي لتحديد خطوط العرض والطول، وحتّى أصغر الهواتف الذكية والساعات الذكية يمكنها استخدام GPS لحساب الموقع. يعمل نظام GPS

من خلال نظام من الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض والتي تصدر باستمرار إشارات تحتوي على الوقت وموقعها. يستقبل جهاز استقبال GPS هذه الإشارات من أقمار صناعية متعدّدة، ويقوم بتثليث الإشارات لحساب الموقع. يحتاج النظام إلى 24 قمراً صناعياً ليكون فعّالاً في وقت واحد؛ بدءاً من عام 2015، يتكوّن النظام من قرابة 32 قمراً صناعياً عاملاً، قادراً على إعطاء موقع بدقّة 9 أمتار (30 قدماً) أو أقل.

1- استخدام دوائر العرض وخطوط الطول

هل نعلم كيف كانت السفن تقيس سرعتها منذ زمن بعيد؟ هل نعلم لماذا يتمّ قياس سرعة السفينة اليوم بالعقدة بدلاً من الأميال في الساعة أو الكيلو مترات في الساعة؟

منذ زمن بعيد، كانت كل سفينة تحمل قطعة من الخشب مربوطة بحبل، وكان الحبل مربوطًا بعقد، الشكل رقم (4). وكانت كلّ عقدة تبعد مسافة معيّنة عن العقدة التالية.

الشكل رقم (4): سجل الشريحة، أو سجل السفينة، هو أداة ملاحية يستخدمها البحّارة لتقدير سرعة السفينة عبر الماء. اشتُقت كلمة عقدة، والتي تعني ميلاً بحرياً في الساعة، من طريقة القياس هذه

ولقياس سرعة السفينة، كانت قطعة الخشب تُلقى في البحر. فتسحب الحبل من خلفها. وكلّما كانت السفينة أسرع، كلّما انفصل الحبل بشكل أسرع. وقد أحصى شخص ما عدد العقد التي مرّت على جانب السفينة في فترة زمنية معيّنة. فإذا انفصل الحبل عن سبع عقد، كان يقال إنّ السفينة تسير بسرعة سبع عقد. واليوم، تبلغ سرعة العقدة الواحدة قرابة 1.15 ميل في الساعة.

كان على السفن في الماضي البعيد أن تتعقّب سرعتها في الرحلات الطويلة لأنّها لم تكن لديها طريقة أخرى لمعرفة المسافة التي قطعتها، وكثيراً ما كانت السفن تضيع. على سبيل المثال، قد تدفعها عاصفة بعيداً عن المكان الذي تريد الذهاب إليه.

كان ما يحتاجه الناس هو وسيلة لتحديد مكانهم بالضبط على سطح الأرض، موقعهم المطلق. وكانوا بحاجة أيضاً إلى القدرة على إيجاد طريقهم إلى أي موقع مطلق آخر.

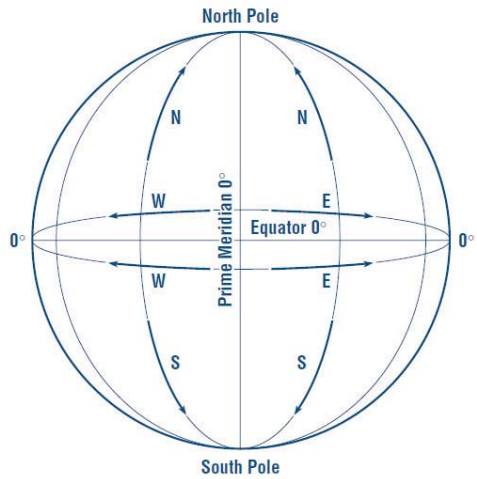
ما كانوا يحتاجون إليه هو نظام شبكي يغطّي الأرض بأكملها. كما نعلم، تتكوّن الشبكة من مجموعتين من الخطوط التي تتقاطع بعضها مع بعض. إنّ نظام الشبكة الذي يغطّي الأرض بأكملها من شأنه أن يسمح لأيّ شخص بالعثور على أي موقع على الأرض، ولدينا مثل هذه الشبكة اليوم. ونطلق عليها دوائر العرض وخطوط الطول.

تمتدُّ دوائر العرض، المسمّاة بالدوائر المتوازية، حول الأرض شرقاً وغرباً. تمتدّ خطوط الطول، المسمّاة بخطوط الزوال، شمالاً وجنوباً. يتمّ قياس خطوط العرض والطول بالدرجات. شكل الأرض كروي، إنّها 360 درجة حول الكرة. كلّ درجة من درجات العرض أو خطّ الطول تساوي 1/360 من المسافة حول الأرض. رمز الدرجة هو (°).

نقطة البداية لقياس دوائر (درجات) العرض هي خطّ الاستواء Equator. دائرة (خط) الاستواء هو خطّ عرض، يقسم الأرض إلى قسمين متساويين. يمتدّ خطّ الاستواء شرقاً E وغرباً W على طول الطريق حول العالم، في منتصف المسافة بين القطبين الشمالي والجنوبي. يوضّح الشكل رقم (5) أنّ خطّ الاستواء يقع عند خطّ عرض صفر درجة (0°). عندما نعطي

خـطّ عرض مكان ما، يجـب أن نذكر مـا إذا كان المـكان يقـع شمـال N أو جنوب S خـطّ الاستواء. على سبيـل المثال، يقع القطـب الشمالي عند خطّ عرضـ 90° شمالاً. إذا قلنا فقـط إنّ مكاناً ما يقع عند خطّ عرض 90° ، فلن نعرف ما إذا كان المكان هـو القطـب الشمـالي North Pole أم القطـب الجنوبيSouth Pole .

نقطـة البداية لقياس خطّ الطـول تسمّى خط الـزوال الرئيسـي Prime Meridian. خـط الـزوال هو اسم آخـر لخط الطول. ليس للأرض قطـب شرقـي وقطـب غربـي. لذلـك، كان لا بـدّ مـن اختيـار نقطة مـا كنقطـة بدايـة لقياس خط الطـول. من خلال اتفاق دولي، تمّ اختيار جرينتش Greenwich، إنجلـترا، كنقطـة بدايـة لقياس خطّ الطول.



الشكل رقم (5): دوائر العرض وخطوط الطول

يتمّ قياس جميع خطوط الطول من خطّ الزوال الرئيسي الـذي يمتدّ من القطب الشمالي والقطب الجنوبي عبر جرينتش، إنجلترا.

يوضّـح الشـكل رقـم (5) أنّ خـطَّ الـزوال الرئيسـي Prime Meridian يقـع عنـد خـطّ طـول 0°. عندما نحدّد خط طول مـكان ما، يجب أن نذكـر مـا إذا كان المكان يقع شرق أو غرب خطّ الزوال الرئيسي.

تمتـدّ خطوط العرضـ حول الأرضـ بالكامل، لكـنّ خطوطَ الطول لا تمتدّ حولهـا. وعلى الجانب الآخـر من الأرض من خطّ الـزوال الرئيسي يوجد خـط الطول المحدّد بـ 180°، وهذا الخط هو نقطة النهاية لقياس خطّ الطول. والمنطقة الواقعة غرب خـطّ الـزوال الرئيسـي و180° هـي خـطّ الطول الغربي. وتقـع الولايـات المتحـدة الأمريكية غرب خطّ الزوال الرئيسي.

2- أصول جائزة خطّ الطول

إنّ دوائر العرض وخطوط الطول هي الطريقة التـي نتنقل بهـا عبر الكرة الأرضيـة. ويتمّ تحديد دوائـر العرض بوساطة خطّ الاستـواء، وهو نقطة ثابتـة. وهذا يعنـي أنّه حتّى في البحـر، من السهل قياس خـطّ العرضـ الخاص بك مـن خلال طول اليـوم أو موضع الشمس. ولكنّ خطوط الطول أكثر ديناميكية، فهي تتحرّك مع دوران الأرض. كلّ أربع دقائق، تتحرّك خطـوط الطول درجة واحدة. لذا، فـإنّ تحديد خطـوط الطـول، وخاصّـة في البحر، كان يعتـبر مشكلة لا حلّ لهـا مثل العثور على ينبوع الشباب أو تحويل الرصاص إلى ذهب.

ظلّـت مشكلة خطـوط الطول تطـارد البحّارة لقـرون من الزمان. فمع عـدم تمكّنهم من تحديد خطـوط الطـول، كان قادة السفن يلجـؤون إلى ما أطلقـوا عليـه «الحساب الميّـت»، وهو مـا يعني في الأساس أنّهم كانـوا يخمّنون، ويوجّهـون السفينة بغرائزهـم، وكانـت السفن مضطـرّة إلى الالتزام بالطرق الآمنة القليلة التي يعرفها الجميع.

في الفـترة ما بـين عامـي 1550 و1650، فُقدت سفينـة واحـدة مـن كلّ خمس سفـن بـين البرتغال والهند. وبلغت هـذه القضية ذروتها في القرن السابع عشـر، عندمـا اعتمـدت الغـزوات الاستعمارية على التجارة البحرية. وبحلول نهاية القرن، كانت ما يقرب

مـن 300 سفينة تبحر سنوياً بـين الجزر البريطانية وجزر الهنـد الغربية لتجارة جامايـكا. وكانت السلع والبضائـع، مثـل السكّـر والقطـن، تُنقـل شرقاً عبر المحيط الأطلسي لتلبية الطلب الاستهلاكي في أوروبا. ومع ذلك، كانت التجـارة غرباً هي تجارة الأشخاص الذيـن استُعبدوا ونُقلـوا قسراً لزراعـة وحصاد تلك السلع التـي تغذّي شهيّة الأوروبيـين المتزايدة (يمكن زيـارة موقع الأرشيـف الوطني البريطـاني لمزيد من المعلومات حول هذا الموضوع).

في عـام 1714، اجتمع التجّار وقباطنة السفن معـاً وقدّموا عريضة إلى البرلمـان البريطاني لحلّ مشكلة خطـوط الطول. وأبدت الحكومـة اهتماماً وعرضـت مكافـأة كبـيرة لأيّ شخـص يمكنه حل المشكلة. وعرض قانون خطوط الطول، الذي صدر في 8 تموز/يوليـو 1714، جائـزة قدرهـا 20 ألف جنيه إسترليني (قرابة 1.5 مليون جنيه إسترليني اليـوم) لمـن يتوصّـل إلى طريقـة عمليـة ومفيـدة لتحديد خطوط الطول بدقّة نصف درجة.

اليـوم، تتلخّـص دوافع جائزة خطـوط الطول في معالجـة مشكلـة مستعصيـة مـن أجـل تلبيـة الاحتياجات الصحّيـة العالمية بشكل أفضل. ورغم أنّ جائـزة خطـوط الطول أنشئـت في عصر آخر، فإنّ قدرتهـا على اجتذاب أنواع مختلفة من الناس للعمل علـى حل مشكلات مستعصيـة لا تزال ذات أهمّية اليوم كما كانت في القرن الثامن عشر.

علـى مدى 14 عاماً، تلقّت اللجنة المسؤولة عن التحكيـم عـدداً لا يحصـى من المشـاركات، ولكن لم يكـن لديهم منافـس حقيقي حتـى وصل «جون هاريسون» إلى لندن في عام 1735. كان «هاريسون» نجّاراً من يوركشاير بـدأ في صناعة الساعات قبل عام واحد فقـط من الإعلان عن الجائزة. لم يتلقَّ أيّ تدريب رسمي. في الواقع، كانت أسرته محدودة الدخـل، وكانت الساعات باهظـة الثمن، ومن غير الواضـح ما إذا كان قد رأى ساعة خارج الصور في الكتب، قبل أن يصنع واحدة بنفسه.

لحسـاب خطّ الطـول الخاص بـك في البحر، يجـب أن تكون قادراً على مقارنـة الوقت على متن السفينـة بالوقت في الميناء، حيث يكون خط الطول معروفـاً. وهـذا يعني الحفاظ علـى الوقت الدقيق للأيـام، وهـو أمـر كان مستحيـلاً مـع تكنولوجيا الساعـات في القـرن الثامـن عشر. ولكـن لم يكن الأمر كذلك بالنسبة لـ«هاريسون».

كانـت ساعـات «هاريسـون» مبتكـرة بشـكل ملحـوظ. كانـت خالية مـن الاحتـكاك تقريباً ولا تحتـاج إلى تزييـت، وهـو أمر لم يكـن مسموعاً به في ذلـك الوقت. من دون زيت، كانت الساعة تتمتّع بفرصة أفضـل بكثير للحفاظ على دقّتها في البحر لأنّـه لم يكن هناك مواد تشحيم لتـزداد سماكة أو نحافة مع تغيّر درجة الحـرارة. لم يكن أحد يتوقّع اختراقـاً من مثل هـذا المتحدّي غـير العادي. كما كتبـت «دافا سوبـل» Dava Sobel في كتابها خطّ الطول: "الشيء الوحيد الأكثر إثارة للإعجاب من دقّـة ساعات "هاريسون" غـير العادية هو حقيقة أنّ مثـل هـذه الدقّة غير المسبوقـة تمّ تحقيقها من قبـل اثنين مـن القرويـين الريفيين الذيـن يعملون بشكل مستقل".

ورغم أنّ "هاريسون" لم يحصل على الجائزة الكاملة البالغة 20 ألف جنيه إسترليني، إلّا أنّه فاز بأكـبر مبلغ من المـال بين جميـع المتنافسين. فعلى مـدار ما يقرب مـن 50 عاماً، أحضـر إلى مجلس خطوط الطول أربع ساعات بحرية. وكانت الساعة الأولى، H1، دقيقة بشكل لا يصدّق، لكنّ كلّ ساعة كانت أفضل من الأخرى، وكانت H4 تحفة فنّية.

لقـد لخّـص المـلازم القائد "روبـرت جولد" Rupert Gould من البحرية الملكية، الذي أنقذ وأصلح ساعات "هاريسون" في عشرينيات القرن العشريـن، عبقريـة "هاريسون" علـى نحو مثالي في خطـاب ألقـاه عـام 1935، حين وصـف ساعة H3: "إنّها تجسّـد عدّة أجهزة فريدة من نوعها-أجهـزة لم يفكّـر أيّ صانع ساعات

قطّ في استخدامها، والتي اخترعها "هاريسون" نتيجة لمعالجة مشكلاته الميكانيكية كما قد يفعل المهندس، وليس كما قد يفعل صانع الساعات". ولقد منح منظور "هاريسون" الفريد، وافتقاره إلى الخبرة التقليدية، القدرة على القيام بشيء لم يعتقد حتى "إسحاق نيوتن" أنّه ممكن.

2-1 جوائب جائزة خطّ الطول

لم يكن البريطانيون أوّل من عرض جائزةً لاكتشاف خطوط الطول. فقد دفع السباق نحو التجارة العالمية والتفوّق البحري الملكية الإسبانية إلى عرض جائزة لاكتشاف خطوط الطول في البحر خلال أواخر تسعينيات القرن السادس عشر، ثمّ تبع ذلك في أوائل القرن السابع عشر سلسلة من الجوائز التي قدّمتها الجمهورية الهولندية لاكتشاف «الشرق والغرب» وكان قرار الحكومة البريطانية في عام 1714 بعرض جائزة كبيرة بشكل خاص مؤشّراً على الأهمية المستمرة للجهود الرامية إلى معالجة مشكلة ملاحية من شأنها، إذا تمّ حلّها، أن يكون لها تأثير كبير على الرفاهية.

لقد سمح قانون خطوط الطول لعام 1714 بدفع المدفوعات التالية لأيّ شخص بغضّ النظر عن جنسيته: 10 آلاف جنيه إسترليني لطريقة يمكنها تحديد خطّ الطول في حدود درجة واحدة، و15 ألف جنيه إسترليني إذا تمّ تحديده في حدود ثلثي الدرجة الواحدة، و20 ألف جنيه إسترليني لتحديد الموقع في حدود نصف درجة. وعلى الرغم من أنّه من غير المعروف كيف توصّلت الحكومة إلى هذه «الأسعار الظلّية» للابتكار، فمن الواضح أنّ القانون أنشأ جائزة مستهدفة رئيسية (أي جائزة مسبقة).

في زمن قانون خطوط الطول، كان قياس خطوط العرض يتضمّن استخدام أداة علمية بسيطة (السدس، الشكل رقم 2) لمراقبة الزاوية بين الأفق وجسم سماوي معروف مثل الشمس أو نجم الشمال. كان تحديد خطّ الطول أكثر تعقيداً بكثير. وعلى الرغم من أنّ النظرية كانت معروفة جيداً (كلّ 24 ساعة تدور الأرض بمقدار 360 درجة، وبالتالي فإنّ كل 15 درجة من خط الطول تتوافق مع فارق زمني قدره ساعة واحدة) من دون قياس دقيق للغاية للوقت على أساس البحر، كان من المستحيل مقارنة الوقت المحلّي بالوقت عند نقطة مرجعية.

من الممكن تحديد خطّ الطول من خلال مجموعة متنوّعة من الطرق السماوية، مثل خسوف أقمار المشتري. ومع ذلك، في عام 1713، أشار السير «إسحاق نيوتن» (1643-1727) Sir Isaac Newton إلى أنّ النهج القمري لقياس المسافة بين القمر ونجم ثابت من شأنه أن يحدّد موقع السفينة فقط ضمن درجتين أو ثلاث درجات، قرابة 207-138 أميال عند خطّ الاستواء. لم يكن هذا المستوى من الخطأ أفضل بكثير من الملاحة بالطريقة البدائية للحساب الميّت. اقترح "نيوتن" أنّ حارس الوقت هو الحلّ المحتمل الأكثر وعوداً، لكنّه لاحظ أيضاً تحدّيات تقنية كبيرة مرتبطة بإنتاج ساعة زمنية تكون دقيقة بدرجة كافية في مواجهة تغيّر درجات الحرارة والضغط والرطوبة في البحر.

كانت جائزة خط الطول تحتوي على ثلاثة عناصر تصميمية رئيسية ذات أهمّية لهذا التحليل.

أولاً، أنشأ القانون «مجلس خطّ الطول»، وهو هيئة تتألّف من 23 شخصاً من النخبة مثل رئيس الجمعية الملكية ورئيس مجلس العموم، الذين اجتمعوا في النهاية قرابة ثلاث أو أربع مرّات في السنة، عادةً في مبنى الأميرالية في لندن. ونتيجة لعضو رئيسي، عالم الفلك الملكي «نيفيل ماسكيلين» (1732-1811) Nevil Maskelyne، فضّل المجلس عموماً الأساليب السماوية "العلمية العالية" مقارنة بالحلول الميكانيكية "العلمية

المنخفضة"، مثل تلك التي اقترحها "هاريسون". وفقاً لتقدير المجلس، يمكن منح الجوائز أو حجبها وفقاً للمعايير المنصوص عليها في القانون. بموافقة الأغلبية، يمكن دفع نصف الجائزة، مع الاحتفاظ بالباقي حتى يتمّ تقييم الطريقة علمياً في رحلة من ميناء بريطاني إلى ميناء في جزر الهند الغربية. صدرت قوانين أخرى بين عامي 1714 و1828 لتعزيز المناطق الإضافية التي تحتاج إلى تحسين، وتوضيح صلاحيات المجلس وشروط جائزة خطّ الطول. وتمّ حلّ المجلس أخيراً بموجب قانون صادر عن البرلمان في عام 1828.

ثانياً، قدّمت هيئة خطوط الطول مدفوعات تقدّمية. نصَّ قانون عام 1714 على أنّه يمكن الموافقة على مبلغ لا يتجاوز 2000 جنيه إسترليني من قبل النصاب القانوني المكوّن من خمسة أعضاء في المجلس للمخترعين الذين يحقّقون اختراقات كبيرة أو أبحاثاً وتطويراً مؤقّتاً، ولكن تمّ أيضاً دفع مبالغ أكبر. على سبيل المثال، تلقّى «ليونهارد أويلر» (1707-1783) Leonhard Euler 300 جنيه إسترليني في عام 1765 لمساهمته في جداول "توبياس ماير" Tobias Mayer القمرية، لكنّ أرملة "ماير" تلقّت 3000 جنيه إسترليني في العام نفسه كجائزة بعد وفاته لعمل زوجها. ومن المهم أنّ المبالغ التي دفعها المجلس تمّ احتسابها مقابل قيمة جائزة عام 1714. في حالة "هاريسون"، تلقّى 23050 جنيهاً إسترلينياً في سلسلة من الأقساط على مدى أكثر من ثلاثة عقود، والتي تضمّنت المبلغ المقدّم له لبناء كرونومتراته chronometers. خلال فترة وجوده التي استمرّت 114 عاماً، أنفق مجلس خطّ الطول قرابة 157000 جنيه إسترليني على بنود مثل رواتب الإداريين والبعثات. ويمكن إرجاع قرابة ثلث هذا المبلغ إلى مدفوعات التقدّم والجوائز.

ثالثاً، لم تحلّ الجائزة محلّ براءات الاختراع، بل خلقت طبقة إضافية من الحوافز فوق نظام براءات الاختراع. وعلى الرغم من أنّ مفهوم الملكية الفكرية كان لا يزال بدائياً في ذلك الوقت، فقد كانت هناك وسيلة لتأسيس حقوق الملكية على الاختراع في بريطانيا. وقد وفّر قانون الاحتكارات لعام 1624 الأساس لقانون براءات الاختراع البريطاني حتى تمّ إقرار قانون تعديل قانون براءات الاختراع لعام 1852. وعلى الرغم من أنّ قانون 1624 لم يتطلّب الإفصاح التفصيلي لمدّة براءة اختراع مدّتها 14 عاماً، إلّا أنّه بحلول عشرينيات القرن الثامن عشر أصبحت الأوصاف المكتوبة الشاملة هي القاعدة وانتشرت على نطاق واسع. يصف بوتوملي Bottomley مواصفات براءات الاختراع بأنّها "مُعدّة بعناية، على الأقل منذ سبعينيات القرن الثامن عشر" وتعكس "مجموعة موثوقة بشكل فريد من التكنولوجيا المتطوّرة".

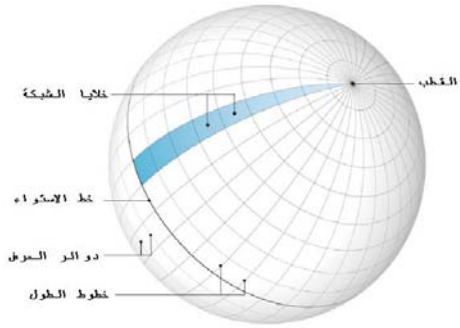
3- شبكات خطوط الطول ودوائر العرض والشبكة ثلاثية الأبعاد

تُستخدم شبكات خطوط الطول والعرض عادةً لتحليلات السطح وتخزين البيانات في نظم المعلومات الجغرافية. بالنسبة للتحليلات الحجمية، يتمّ تطبيق شبكات ثلاثية الأبعاد مرتفعة بشكل عمودي فوق أو أسفل السطح المشبَّك. نظراً لأنّ الشبكات محدّدة بإحداثيات جغرافية، فإنّها ليست متساوية المساحة أو الحجم بسبب تقارب خطوط الطول والأقطار. نوضّح فيما يلي ونقدّم الاعتبارات الجيوديسية المعروفة والصيغ ذات الصلة اللازمة لتحليلات شبكات وخطوط الطول والعرض في نظم المعلومات الجغرافية. يتمّ توضيح تأثير إهمال هذه الاعتبارات على حسابات المساحة والحجم للوحدات البحرية الإيكولوجية.

يتمّ عادةً تصميم مجموعات البيانات العالمية والإقليمية باستخدام شكل من أشكال التقسيم المكاني أو تقسيم المنطقة المعنية إلى أجزاء. على سبيل المثال: نماذج التضاريس

الرقمية Digital terrain models (DTMs) أو نمـاذج الارتفاع الرقميـة Digital (DEMs) elevation models، ووحـدات البيئة البحرية، والشبـكات العالميـة للدراسات السكانيـة، والتنوّع المكاني للتربـة، وتوزيـع الكتل المائيـة، والمتغيّرات البيئيـة المحيطية، ونمذجة المجـالات الديناميكية المكانيـة ثلاثية الأبعـاد، ونمذجة بيانـات الطقس والمُنـاخ. يمكـن للمحلّـين استخـدام مخطّطـات تقسيـم فسيفساء مختلفـة لإنشاء هـذه النماذج، علـى سبيل المثال تقسيمـات فورونوي Voronoi، أو أنظمـة الشبكة العالميـة المنفصلة (DGGSs) Discrete global grid systems، أو تقسيـم البكسـلات الهرمـي المتسـاوي المساحـة والعرض Hierarchical equal area (HEALPix) isolatitude pixelization، على سبيل المثال لا الحصر. ومع ذلك، فـإنّ مخطّط التقسيم المكاني الأكثر شيوعاً هو شبكة خطّ الطول والعرض.

إنّ تقسيـم خطـوط الطـول وخطـوط العرض عبـارة عـن فسيفسـاء منظّمـة تتألّف مـن خلايا شبكيـة منحنيـة متعامـدة مُحاطة بخطـوط طول وخطـوط عرض متباعـدة بانتظـام فـوق سطح الأرض، الشكل رقـم (6). يستخدم هذا التقسيم عـادة لتحليـلات السطـح وتخزيـن البيانـات. بالنسبة للتحليلات الحجميـة، يتمّ تطبيق شبكات ثلاثية الأبعاد مرتفعـة بشكل عمودي فوق أو أسفل السطـح المشبَّك. نظراً لأنّ خلايـا الشبكة محدّدة بإحداثيـات جغرافيـة، فبسبـب تقـارب خطـوط الطـول، فإنّ هذه الخلايا ليست متساوية المساحة. تقـلّ مساحتها كلّما تحـرّك المرء من خطّ الاستواء نحو القطبين. وبالمثل، بسبب تقارب الأقطار، يتغيّر حجم عنصر الشبكة ثلاثي الأبعاد مع خطّ العرض وكذلـك مع الارتفـاع (أو العمق). وبالتـالي، تتأثّر التحليـلات السطحيـة والحجمية لهـذه الشبكات بالمنهجيات المستخدمة لحساب مساحات وأحجام هذه الخلايا وعناصر الشبكة.



الشكل رقم (6): هندسة خلايا الشبكة على طول مقطع طولي من خطّ الاستواء إلى القطب موضّحة اعتماد مساحة خلايا الشبكة على خطوط العرض

لا يمكـن الحصـول علـى التحليـلات الأكـثر دقّـةً لمثـل هـذه البيانـات الشبكيـة إلّا باستخدام تقريـب بيضـاوي لشـكل الأرض. التقريـب الأكثر تبسيطـاً هـو الكـرة. علـى سبيـل المثـال، يأخـذ «فلورينسكـي» Florinsky (1998) هـذه الاعتبـارات الجيوديسية في عـين الاهتمام ويطوّر طرقـاً لحساب المتغـيّرات المورفولوجية المحلّية من شبكات DEMs لخطوط الطول والعرض. يقتصر عملـه على أحجام خلايا الشبكـة التي لا تزيد عن 225 كـم، ولكنه ينطبق على مناطق من أيّ حجم، حتى ذات الامتـداد العالمي. يقـوم "فلورينسكي" (2017) بقياس الأخطـاء الحسابية في المتغيّرات المورفولوجيـة المحلّيـة وغـير المحلّيـة التـي تنشـأ عندما يُفترض أنّ الشبـكات الإهليلجية مستوية. باستخـدام بيانـات العيّنة المأخـوذة من DEMs لجبـل إلبروس وروسيا وغـرب كينيا، يجـد نتائج متباينـة لجميـع المتغـيّرات التـي تمّ اختبارهـا. يجـد أخطـاء كبـيرة في تدرّجات المنحـدرات على المنحـدرات الشديدة في المناطـق الجبلية، وكذلك بالنسبـة لخطوط الوادي في حالة منطقة مجمّعات الميـاه. لتحديد منطقة مجمّعـات المياه، وهو متغيّر

مورفومتري morphometric غير محلّي، يستخدم فلورينسكي (2017) معادلة نُشرت في موروزوف (1979) Morozov لحساب المساحة الإهليلجية لخلايا شبكة خطوط الطول والعرض.

يمكن تفسير تأثير تقارب خطوط الطول والأقطار باستخدام معادلات كروية أو إهليلجية لحساب مساحات خلايا الشبكة وحجم عناصر الشبكة في التحليلات التي تستخدم مثل هذه الشبكات. ومع ذلك، يقوم بعض مستخدمي هذه الشبكات بإسقاطها إمّا من الشكل الإهليلجي أو من الكرة على مستوى مسطّح، بحيث يمكن تطبيق هندسة الإحداثيات الديكارتية البسيطة على حسابات المساحة والحجم. يعطي هذا النهج دقّة جيدة إلى حدّ معقول إذا كانت المنطقة المعنية صغيرة وقريبة من نقاط أو خطوط التشوّه الصفري. قد يؤدّي استخدام مثل هذه المعادلات المستوية في شبكة متوقّعة تغطّي مناطق كبيرة جدّاً، أو حتى العالم كلّه، إلى حدوث تشوّه مساحي يؤدّي إلى نتائج غير صحيحة من التحليلات اللاحقة. يوضّح إسقاط ويب ميركاتور Web Mercator المستخدم بشكل شائع هذه المشكلة بشكل ملحوظ؛ فبدلاً من التناقص، تزداد مساحات خلايا الشبكة كلّما تحرّك المرء نحو القطبين.

في تحليل نوعي، يناقش "كريسمان" Chrisman(2017) كيف أنّ تنفيذات البرامج التي تنمذج الأرض فقط باستخدام الإسقاطات المسطّحة تُدخل تشوّهات تتراوح من خفيفة إلى شديدة. وكحلّ محتمل، يُقترح توفير تصحيحات لأخطاء إسقاط الخريطة الشائعة. يمكن تجنّب عدم الدقّة الناتجة عن استخدام المعادلات المستوية لحسابات المساحة إذا تمّ استخدام إسقاط خريطة بمساحة متساوية. وعلى الرغم من الحفاظ على المساحات النسبية، تحدث أخطاء إضافية عند استخدام هذه المنهجية. عندما لا يقوم إسقاط بمساحة متساوية بإسقاط خطوط الطول والتوازي كخطوط مستقيمة، يجب تكثيف حدود الخلية بدرجة كافية للحفاظ على موقعها ومساحتها الحقيقيين في مساحة متوقّعة. يكون التكثيف أكثر أهمّية عندما تكون خليّة الشبكة أبعد عن نقاط وخطوط التشوّه الصفري، حيث يصبح تشوّه الشكل أكبر.

3-1 اعتبارات الجيوديسية CONSIDERATIONS

لاستخراج المعلومات الصحيحة من نموذج شبكي لخطوط الطول والعرض، من المهم فهم التمثيلات الهندسية للأرض المستخدمة في اشتقاقها. شكل الأرض معقّد، وأي تقريبات يتمّ إجراؤها لتبسيط الحسابات عليها تؤثّر بشكل مباشر على دقّة النموذج الشبكي. لا يمكن الحصول على مساحة سطح وحجم غير مشوّهين إلّا عند الحساب مباشرة على شكل بيضاوي من الدوران يقترب بشكل وثيق من حجم وشكل الأرض. إنّ حساب مساحة أو حجم عشوائي على شكل بيضاوي ليس بالأمر السهل. لذلك، تتوافر تقريبات أكثر بساطة (على سبيل المثال، نماذج الأرض الكروية والمنهجيات التي تنطوي على إسقاط سطح الأرض على مستوى مستو). ونقدّم فيما يلي طريقين لحساب مساحة سطح الشبكة وحجم الشبكة بناءً على شبكة سطح خط الطول والعرض.

3-1-1 مساحة السطح Surface area

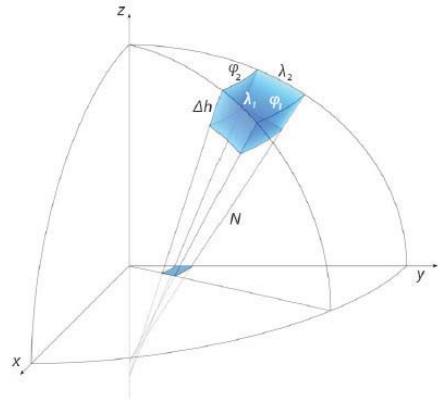
غالباً ما يتمّ تعريف أنظمة الشبكة الأرضية m×n على شبكة خط طول-خط عرض فوق الكرة الأرضية، حيث m هو تباعد شبكة خطّ الطول وn هو تباعد شبكة خطّ العرض. مثل هذه الشبكة ليست متساوية المساحة بسبب تقارب خطوط الطول نحو القطبين. علاوة على ذلك، تختلف مساحة خليّة الشبكة اعتماداً على السطح الذي يتمّ حسابها عليه: كرة أو بيضاوي أو مستوٍ مُسقط.

3-1-2 حجم الشبكة ثلاثية الأبعاد 3D mesh volume

بالنسبة للتحليلات ثلاثية الأبعاد عندما تمتدّ البيانات فوق أو تحت سطح الأرض، يجب أن تقترب الامتدادات الحجمية من أحجام الأرض الحقيقية. يمكن حساب حجم عنصر الشبكة ثلاثي الأبعاد بناءً على مجموعة متنوّعة من الإنشاءات الهندسية. أبسط عنصر شبكة مستطيل الشكل، ولكن الأقل تمثيلاً، للشكل الفعلي للأرض. توفّر عناصر الشبكة الكروية والإهليلجية تمثيلات أكثر واقعية، ولكن على حساب تعقيد أكبر. نظراً لأنّ شكل الأرض يقترب بشكل وثيق من شكل إهليلجي دوراني، فإنّ عنصرَ الشبكة الإهليلجيّة يقترب بشكل أفضل من الأحجام الحقيقية. يوضح الشكل رقم (7) هندسة الشبكة الإهليلجية.

4-دوائر العرض وخطوط الطول، السماء والوقت Latitude and longitude، sky and time

لنتأمّل هنا مشكلة وصف اتجاه نجم في السماء. فكل نجم بعيد للغاية إلى الحد الذي يجعلنا نرى نفسنا في الاتجاه نفسه تقريباً، بغضّ



الشكل رقم (7): عنصر الشبكة الإهليلجية، ويحدّ الوجه العلوي المتوازيان ϕ_1 وϕ_2، وخطوط الطول λ_1 و λ_2، ويُرمز إلى ارتفاع الموشور بـ Δh، وN نصف القطر الرأسي الأساسي للانحناء

النظر عن المكان الذي تراه منه على الأرض. وهذا لا ينطبق بالضرورة على أي جسم في النظام الشمسي. فالقمر، على سبيل المثال، لا يبعد عنّا سوى ستين نصف قطر الأرض، وبالتالي فإنّ اتجاهه قد يختلف بأكثر من درجة واحدة عند رؤيته من نقاط مختلفة على الأرض. ولكن بالنسبة للنجوم والأجسام الأكثر بعداً، يمكننا تجاهل هذا التعقيد (بالنسبة للتقريب الأول)، نحتاج فقط إلى تحديد اتّجاه النجم، وليس موقعه الثلاثي الأبعاد الكامل في الفضاء.

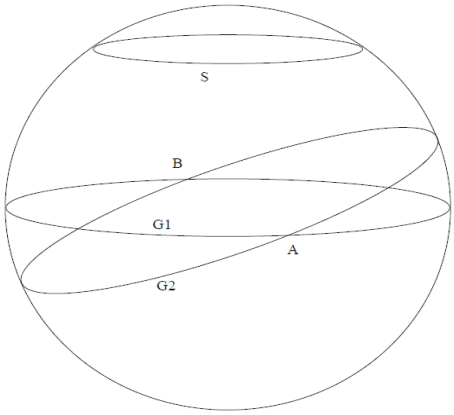
لتحديد اتجاه في الفضاء، نستخدم إحداثيات سماوية. وهي تشبه إلى حدّ كبير إحداثيات «x–y» الديكارتية المألوفة التي نعرفها (يحدّد المرء بعض الأرقام)، وهي تعمل على تحديد ما نريده، في هذه الحالة اتجاه في الفضاء وليس نقطة على مستوى. الفكرة الرئيسة فيما يلي هي أنّ الاتجاهات في الفضاء تتطابق بطريقة مباشرة مع نقاط على كرة. ولكي نرى ذلك، نتخيّل رسم متّجهات من مركز كرة إلى سطحها؛ فالمتّجهات المرسومة في اتّجاهات مختلفة ستعترض الكرة عند نقاط مختلفة، وتقع جميع النقاط المختلفة في اتّجاهات مختلفة من المركز. بعبارة أخرى، هناك تطابق واحد لواحد بين الاتّجاهات والنقط على سطح الكرة. وهذا صحيح بالنسبة لأيّ شكل محدّب، ولكنّ الكرة ملائمة بشكل خاص. وبسبب هذا التطابق، من المعتاد أن نتخيّل كرة كبيرة بشكل اختياري حول الأرض لتمثيل اتّجاهات الأجسام في الفضاء. وتسمّى هذه الكرة بالكرة السماوية. إنّها بناء رياضي بحت، ليس له أي واقع مادّي، ولكنّها أداة مفاهيمية قويّة للغاية.

وبالتالي، فإنّ مشكلة تمثيل الاتجاهات في الفضاء تتلخّص في التوصّل إلى إحداثيات لتمثيل النقاط على سطح الكرة. وهذه المشكلة مألوفة بالفعل في الجغرافيا، التي تستخدم خطوط العرض والطول. ونحن نطبّق مجموعةً مماثلة إلى حدّ كبير من الإحداثيات على السماء.

قبل مناقشة الإحداثيات، يجب أن نستكشف بعض جوانب الهندسة الكروية، والتي لا يتمّ تغطيتها بشكل جيد عادةً في دورات الرياضيات القياسية. أولاً، دعنا نفكّر قليلاً في الزوايا بشكل عام. في الدائرة المرسومة على قطعة من الورق، من الواضح أنّ الزاوية المُقاسة في مركز الدائرة تتناسب مع القوس المُقاس على طول الدائرة. إذا كانت هي الزاوية q بالراديان، وR هو نصف قطر الدائرة، وA هو طول القوس، إذن:

$$A = \theta R$$

ينطبق هذا أيضاً على الأقواس المُقاسة على طول سطح الكرة، ولكنّ في الكرات يوجد تمييز مهم بين الدائرة العظمى والدائرة الصغيرة، الشكل رقم (8). الدائرة العظمى هي دائرة مرسومة على سطح الكرة، ويمرّ مستواها عبر مركز الكرة؛ وعلى النقيض من ذلك، لا يمرّ المستوي الذي يحتوي على دائرة صغيرة عبر مركز الكرة بالضبط (لا يُحتسب القرب!). على سبيل المثال، كلّ خط طول ثابت على الأرض هو جزء من دائرة عظمى، مثل خط الاستواء. ولكن كلّ خط عرض ثابت (باستثناء خط الاستواء) هو من الناحية الفنية دائرة صغيرة، على الرغم من أنّ بعضها يكاد يكون كبيراً مثل خط الاستواء نفسه.



الشكل رقم (8): الدوائر العظمى (G1 وG2) ودائرة صغيرة (S) على الكرة

فيما يلي بعض خصائص الدوائر العظمى التي تعدّ مفيدة وتساعد في توضيح ماهيّة الدائرة العظمى.

ـــ تقسم الدائرة العظمى سطح الكرة إلى قسمين متساويين تماماً.

ـــ إذا تقاطعت أي دائرتين عظميين، فإنّهما تتقاطعان عند نقطتين متعاكستين تماماً، مثل النقطتين A وB في الشكل رقم (8).

ـــ أقصر مسافة على سطح الكرة بين أي نقطتين على السطح تكون على طول الدائرة العظمى التي تربط بين النقطتين.

الدوائر العظمى مفيدة أيضاً بسبب ارتباطها بالزوايا. غالباً ما نهتمّ بالمسافة الزاوية بين الأجسام، الزاوية بين الاتجاهين إلى الجسمين. لأنّنا نعيش (بالتعريف) في المركز الدقيق للكرة السماوية، فإنّ المسافة الزاوية بين جسمين هي الزاوية التي يرسمها الجسمان في مركز الكرة السماوية. بعبارة أخرى، الزاوية بين الخطوط المرسومة من الجسمين إلى موضعنا في مركز الكرة. إذا رسمنا دائرة عظمى تمرّ عبر الجسمين، فسيكون طول هذا القوس $A = \theta R$، حيث R هو نصف القطر الاختياري للكرة السماوية. وبالتالي فإنّ طول القوس على طول الدائرة العظمى التي تربط بين موضعي الجسمين يتناسب طرداً مع المسافة الزاوية بين الجسمين. ولأنّ نصف قطر الكرة السماوية R اختياري، فيمكننا تجاهله بفرضه مساوياً لوحدة القياس، ومعاملة طول القوس على أنّه الشيء نفسه مثل الزاوية. لذا، يمكننا استخدام أطوال قوس الدائرة العظمى كبديل (أو بديل) للزاوية التي يحدّدها جسمان. وهذا يجعل أقواس الدائرة العظمى مفيدة بشكل خاص.

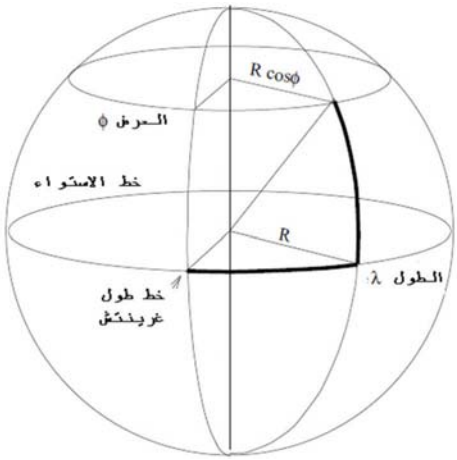
لا تزال الأقواس على طول أي دائرة صغيرة تشكّل زاوية في مركز الدائرة، وهذه الزاوية هي (مرّة أخرى) A مقسومة على

نصف القطر، ولكن الآن نصف القطر المناسب هو نصف قطر الدائرة الصغيرة، والذي لم يعد نصف قطر الكرة. ولم يعد مركز الكرة هو مركز الدائرة التي نقيس على طولها، وبالتالي فإنّ الزوايا على طول دائرة صغيرة لا تتوافق مباشرة مع الزوايا المرسومة بين الأجسام.

الآن يمكننا أن ننظر عن كثب إلى أنظمة الإحداثيات التي نستخدمها للكرات. الطريقة المعتادة لتحديد النقاط على سطح الكرة هي من خلال نظام إحداثيات كروي قطبي. خطوط العرض والطول هي المثال الأكثر شيوعاً، لذلك سنستخدمها كمثالنا الأول.

يعتمد النظام الكروي القطبي على وجود قطب، مثل القطب الشمالي للأرض. وهذا بدوره يحدّد خط الاستواء، وهو مجموعة جميع النقاط التي تبعد 90 درجة عن القطب. بعد ذلك، يختار المرء نقطة صفر في مكان ما على طول خط الاستواء؛ بالنسبة للإحداثيات الجغرافية، تكون نقطة الصفر هي خطّ طول مرصد غرينتش الملكي الأصلي بالقرب من لندن. لا يوجد سبب علمي مقنع لهذا، إنّه مجرّد حادث مد وجزر للقوّة الإمبراطورية البريطانية.

الإحداثيتان المستخدمتان على الأرض هما خطّ العرض (المشار إليه ϕ)، وهو المسافة الزاوية من خطّ الاستواء (شمال موجب وجنوب سالب)، وخطّ الطول (المشار إليه λ)، وهو المسافة الزاوية على طول خطّ الاستواء من نقطة الصفر إلى موضع الشرق والغرب للنقطة، كما هو موضّح في الشكل رقم (9). لاحظ أنّ خطّ الاستواء هو الدائرة العظمى الوحيدة التي تقع بين الشرق والغرب، وأنّ قوس الدائرة العظمى يجعل الأقواس والزوايا متكافئة. هناك اتفاقية حديثة نسبياً مفادها أنّ خطّ الطول يجب قياسه موجباً باتجاه الشرق وسالباً باتّجاه الغرب. ولنلاحظ كيف تقترب خطوط الطول الثابتة بعضها من بعض باتّجاه القطب. نصف قطر الدائرة الصغيرة عند خطّ العرض ϕ هو $R\cos\phi$ ، حيث R هو نصف قطر الأرض.



الشكل رقم (9): دوائر العرض وخطوط الطول

الآن حان الوقت لتقديم أهم مجموعة من الإحداثيات السماوية، والتي تسمّى إحداثيات خطّ الاستواء. وكما ذُكر أعلاه، فإنّ الإحداثيات القطبية الكروية هي زوايا، وتتطلّب منا تحديد قطب. والقطب المستخدم لإحداثيات خطّ الاستواء هو اتّجاه محور الأرض. والنقطة التي يتقاطع عندها اتّجاه محور الأرض (الجزء الشمالي)، أي مع الكرة السماوية تسمّى القطب السماوي الشمالي North Celestial Pole، والذي سنختصره بـ NCP. وفي التعرّض الزمني للنجوم بالقرب من NCP الملتقط بكاميرا مثبّتة على الأرض، تشكّل النجوم أقواساً مركزها NCP. هناك طريقة أخرى رائعة للتفكير في القطب الشمالي وهي أن نتخيّل وَضْعَ عصاً طويلةً بلا حدود عبر الأرض على طول محورها؛ إذا نظرت إلى هذه العصا من مكان ما في نصف الكرة الشمالي للأرض، فستبدو وكأنّها ترتفع فوق الأفق

في الشمال وتمتدّ إلى مسافة بعيدة. ووفقاً لقوانين المنظور (اختلاف المنظر)، [من أجل اختلاف المنظر انظر "قياس المسافة إلى النجوم"، المشار إليه في قائمة المراجع]، سيختفي طرفها البعيد عند القطب الشمالي-اتجاه محور الأرض. يقع القطب الشمالي بالقرب من نجم الشمال (والذي، على عكس انطباعات العديد من الناس، ليس واضحاً بشكل خاص). يرى المراقبون في نصف الكرة الجنوبي القطب السماوي الجنوبي، والذي لا يوجد بالقرب منه أي نجم ساطع.

إذا وقفت على القطب الشمالي للأرض، فإنّ القطب السماوي الشمالي يقع مباشرة فوق رأسك في السماء، إنّه يقع في سمت رأسك، وهو اسم آخر للنقطة المستقيمة في السماء. إذا وقفت على خطّ الاستواء، فإنّ القطب السماوي الشمالي يقع على الأفق، شمالاً تماماً، والقطب السماوي الجنوبي يقع على الأفق جنوباً تماماً. في أي خطّ عرض متوسّط، تكون الزاوية (الأصغر) بين أفقك والقطب السماوي الشمالي مساوية تماماً لخطّ العرض الجغرافي الخاص بك. لذلك في كيت بيك Kitt Peak، في أريزونا من الولايات المتحدة الأمريكية، التي تقع على خطّ عرض جغرافي يبلغ 32 درجة، يكون القطب السماوي الشمالي على بعد 32 درجة فوق الأفق. تسمّى المسافة الزاوية لجسم فوق الأفق ارتفاعه؛ وارتفاع القطب السماوي يساوي خطّ العرض الخاص بك. لاحظ أنّ الارتفاع يُقاس على طول قوس الدائرة العظمى الذي يمرّ عبر الجسم وسمت الرأس.

إنّ وجود القطب يعني وجود خطّ استواء سماوي، وهو مجموعة من جميع الاتّجاهات التي تقع على بعد 90 درجة من (أي من) القطبين. إذا كنت تقف على القطب الشمالي أو الجنوبي، فإنّ خطّ الاستواء السماوي مطابق لأفقك. إذا كنت تقف على خطّ استواء الأرض، فإنّ خطّ الاستواء السماوي يكون عمودياً على أفقك ويعترض الأفق عند نقطتي الشرق والغرب الصحيحتين، ويمرّ عبر سمت رأسك. عند خطوط العرض المتوسّطة، لا يزال خطّ الاستواء السماوي يعبر الأفق شرقاً وغرباً، لكنّ الزاوية التي يصنعها مع الأفق تساوي خطّ العرض الجغرافي الخاص بك، والذي يساوي 90 درجة فقط ناقص خطّ العرض الخاص بك. عند أعلى نقطة له، يكون ارتفاع خطّ الاستواء السماوي مساوياً لخطّ العرض الخاص بك.

الآن بعد أن حدّدنا القطب وخطّ الاستواء، يمكننا أن نقدّم زاويتي الإحداثيات، المطلع المستقيم right ascension والانحراف - decl nation. يُختصر المطلع المستقيم أحياناً بـ RA، ومن المعتاد استخدام الحرف اليوناني α للمطلع المستقيم. يُختصر الانحراف أحياناً بـ dec، ويُستخدم للانحراف الحرف اليوناني δ.

المطلع المستقيم هو إحداثي يشبه خطّ الطول، يقيس موضع الشرق والغرب. الانحراف هو إحداثي يشبه خطّ العرض، يقيس موضع الشمال والجنوب. وكما أنّ هناك نقطة صفر عشوائية لخطّ الطول على الأرض (المرصد في جرينتش، بالقرب من لندن)، فهناك نقطة صفر للمطلع المستقيم. وهذا ما يسمّى النقطة الأولى لبرج الحمل. وكما اتّضح، فهي ليست عشوائية، ولكن يمكننا عدّها كذلك الآن. إنّ نقطة الصفر للانحراف ليست عشوائية، بل هي بالأحرى خطّ الاستواء السماوي.

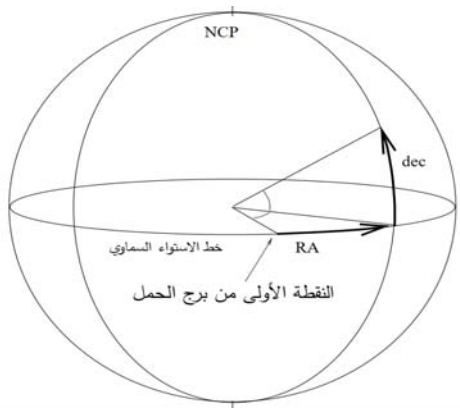
يزداد المطلع المستقيم شرقاً في السماء، ويزداد الانحراف شمالاً في السماء؛ الانحرافات الشمالية إيجابية والانحرافات الجنوبية سلبية.

يمكن تحديد RA وdec بأيّ وحدات تستخدم للزوايا، يمكن أن تكون درجات أو راديان أو أيّ شيء آخر. ومع ذلك، هناك عادةٌ لا تزال مستخدمة حتى اليوم، ورغم أنّها تبدو غامضة في البداية، إلّا أنّ هناك بعضَ الحجج الجيدة للاحتفاظ بها.

يُقاس الانحراف بالدرجات والدقائق والثواني. تسمّى الدقائق والثواني

المستخدمة للدرجات دقائق قوسية arcmin وثوان قوسية arcsec، وغالباً ما يُشار إليها بـ arcmin وarcsec. العلاقة هي نفسها مع وحدات الوقت، arcmin هي 1/60 من الدرجة، وarcsec هي 1/60 من arcmin، لذا فإنّ arc-sec هي 1/3600 من الدرجة. الترميز المستخدم للدرجات والدقائق والثواني هو ° للدرجات، و ¢ لـ arcmin، و ¢¢ لـ arcsec، بحيث تتمّ كتابة 31 درجة و57 دقيقة قوسية و12.3 ثانية قوسية على النحو التالي 31°57¢ 12¢¢.3. لاحظ أن ¢¢ كُتب بالفاصلة العشرية.

سنتذكّر أنّنا تحدّثنا كثيراً عن كيفية تكافؤ الزوايا مع الأقواس على طول الدوائر العظمى. يوضّح الشكل رقم (10) كيف يتمّ قياس المطلع المستقيم والانحراف كأقواس، يتمّ قياس المطلع المستقيم على طول خطّ الاستواء، شرقاً، والانحراف شمالاً. الزوايا التي تقع عند مركز الكرة (حيث نلاحظ) موضّحة بشكل خفيف.



الشكل رقم (10): قياس المطلع المستقيم والانحراف كأقواس

يُقاس المطلع المستقيم بوحدة مختلفة، حيث تكون الدائرة الكاملة 24 وحدة. بعبارة أخرى، يتمّ تقسيم الدائرة الكاملة تماماً كما يتمّ تقسيم اليوم إلى ساعات، وتتمّ تسمية الوحدة الزاوية للمطلع المستقيم باسم وحدة الوقت نفسها، تسمّى الساعة.

تبدأ المطالع المستقيمة من الساعة 0 إلى الساعة 24، حيث تلتف حول الصفر مرّة أخرى.

يُظهر القليل من التفكير أنّه إذا كانت الدائرة الواحدة = 360 درجة = 24 ساعة، إذن:

1 ساعة = 15 درجة.

ولأنّ بنية الدرجات والساعات متماثلة تماماً، فإنّ:

1 دقيقة من الزمن = 15 دقيقة قوسية.

و1 ثانية من الزمن = 15 ثانية قوسية.

يُطلق على بنية الستينات المستخدمة للوقت والزوايا اسم «التدوين الستيني». وهو معقّد بعض الشيء لأنّه يجب تحويل الثلاثية الستينية إلى عدد عشري مكافئ قبل إجراء أي عملية حسابية.

المراجع:

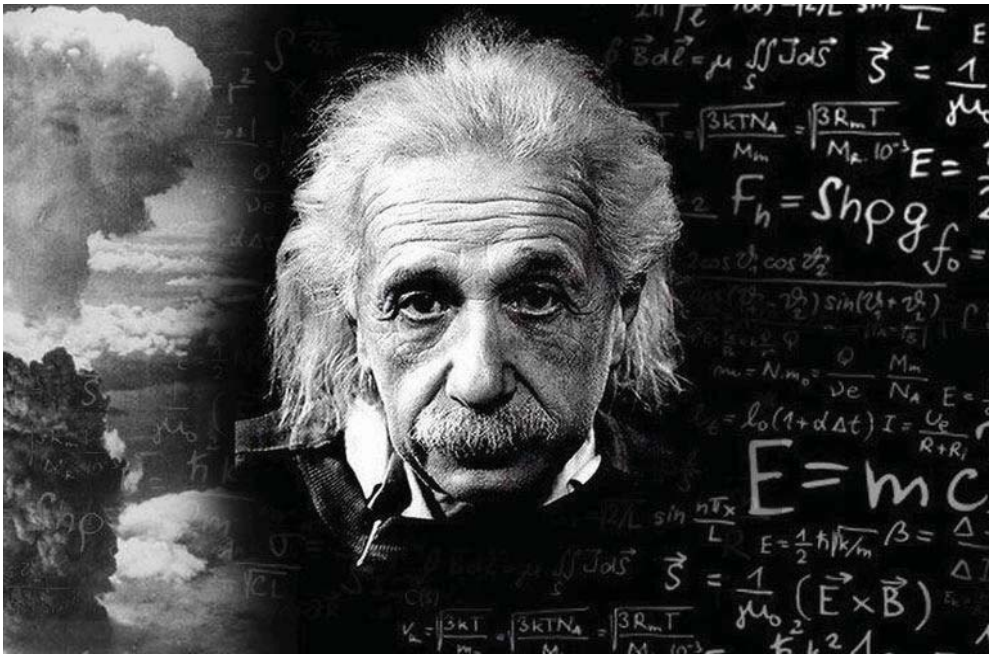
[1] ـ د.هيثم جبيلي (2024): **قياس المسافة إلى النجوم**، مجلّة الخيال العلمي، العدد 89، وزارة الثقافة في الجمهورية العربية السورية.

[2] – Paul Webb, Introduction to Oceanography (2.1 Latitude and Longitude), Copyright © by Paul Webb is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, 21/07/2024.

[3] – M. Diane Burton, Tom Nicholas, Prizes, patents and the search for longitude, Explorations in Economic History 64 (2017) 21–36.

[4] – Kevin Kelly, Bojan Šavrič, Area and volume computation of longitude – latitude grids and three-dimensional meshes, Copyright © 2020 John Wiley & Sons Ltd.

[5] - John Thorstensen, COORDINATES, TIME, AND THE SKY, http://www2.lowell.edu, 21/07/2024.



وحش الكوانتوم*

ترجمة : سلام الوسوف

الخيال العلمي

«أريد أن أعرف كيف خلق اللّه هذا العالم؟ ولست مهتمّاً لهذه الظاهرة أو تلك، أو لطيف هذا العنصر أو ذاك! أريد أن أعرف أفكاره، وما تعدّى ذلك فسيبقى مجرّد تفاصيل».

(ألبرت أينشتاين)

«إنّ التأمّل في الحقيقة هو أعظم ثمناً من حيازة الممتلكات».

(الفيلسوف الألماني غوتولد ليسينغ)

---

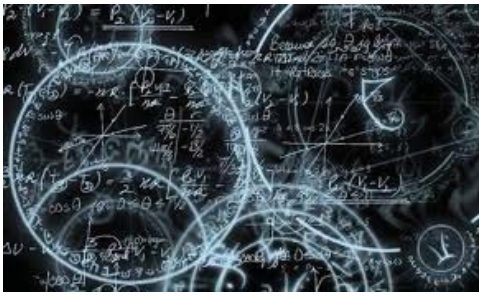
* المقال هو ترجمة للفصل الخامس عشر، من الرواية العظمى لفيزياء الكم- أينشتاين، بور، والجدل حول طبيعة الواقع، للمؤلّف: مانجي كيومار Manji Kumar. طبعة أولى في نيسان 2011.. عنوان الطبعة الأصلية الكوانتوم، نشرت عبر أيقونة الكتب، ترجمها عن الإنكليزية «بيرنار سيغود» Bernard Sigaud، عدد صفحات الكتاب 523 صفحة. عنوان الكتاب:
LE GRAND ROMAN DE LA PHYSIQU QUNTIQUE – Einstein, Bohr… et le débat sur la nature de la réalité

اعـترف «ألـبرت أينشتاين» في يـوم من الأيام قائـلاً: «لقد فكّـرت بمشكلات الكوانتـوم ما يفوق المئة مرّة إزاء ما فكّرت بالنظرية النسبية العامّة»[1]. وعندمـا رفض «بور» Bohr وجـود واقع موضوعي عنـد محاولته فهم ما يظهره له ميكانيك الكم عن الكـون الـذرّي، كان بالنسبـة لـ"أينشتاين" دلالة واضحـة، علـى أنّ النظريـة الكوانتيـة، في أحسن الأحـوال. لا تحتـوي إلاّ علـى جـزء مـن الحقيقة الكاملـة. وأكّد الدانماركي على أنّه لا يوجد حقيقة كوانتية وراء مـا تكشفه التجربة، أو ما يكشفه فعل المراقب.

"من المنطقي الاعتقاد ما أقرّه "أينشتاين"، ودون تناقض، لكن على عكس حدسي العلمي تماماً لا يمكنني التخلّي عن بحث حقيقي عن مفهوم آخر أكثر اكتمـالاً"[2]. واستمرّ «أينشتايـن» في «اعتقاده حـول إمكانية إعطاء نمـوذج معيّن للواقـع سيمثّل الأحـداث نفسها وليس فقـط احتمالية حدوثها»[3]. وأخيراً لم ينجـح بدحض تفسـير كوبنهاغن. فقد تحدّث عن النسبيـة مع الانفصالية، وعن النظرية الكوانتيـة بشغـف، وذكـر «إبراهام بيـز» Abraham Pais، الـذي كان قـد عـرف "أينشتايـن" في برينستـون Princeton. "أنّ الكوانتـوم كان شيطانه"[4].

ريتشارد فاينمان

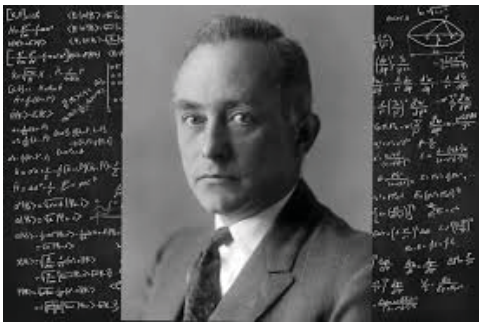
بعد رحيـل «أينشتايـن» بعشر سنـوات، صرّح الأمريكـي المشهـور الحائـز علـى جائـزة نوبـل «ريتشـارد فاينمـان» Richard Feynman عام 1965 بقولـه: "أعتقـد أننـي أريد المخاطـرة إذا قلـت بأنه لا أحـد يمكنه فهـم ميكانيـك الكم"[5]، فتفسـير كوبنهاغـن تمّ تأسيسه بقوّة أيضـاً وكأنّه معتقـد كوانتـي يشبـه المرسـوم البابـوي الصادر عـن الكرسـي الرسـولي، وحـول هـذا التصريـح لـ«فاينمـان»، تحلّق حـول مجلسه على الفور معظم الفيزيائيين اللاحقين: «لا تطالبوا بالاستمرار، اذا أردتم الامتناع عـن الموافقة، بل طالبوا كيف يمكن أن يكون أيضـاً؟» ولا أحد منكم يمكنه معرفة كيف يمكن أن يكون»[6] ولم يعتقد «أينشتاين» قطعاً بهذا، بل فكّر أيضاً بمبرهنـة «بل» Bell وبالتجارب التي تقرع جرس فيزيائه؟



كانـت فحـوى فيزيـاء «أينشتايـن»، تستنـد على اعتقـاده اللامعقول بحقيقة وجـود «ما هو في الخارج» سـواء تمّت مراقبتـه أم لا. «مستدلاً علـى ذلك بطرح السـؤال علـى «أبرهـام بيـز» Abraham Pais في محاولة منه للإشارة إلى هذه الرؤية المجرّدة في العالم: هل القمـر موجود فقـط عندما نراقبـه[7]؟. فالحقيقة التـي تصوّرهـا «أينشتايـن» كانت المحلّيـة localité، والمحكومة بقوانـين السببية التي لا يتخلّى الفيزيائيون عنهـا في أثناء بحثهـم. (إذا تخلّينا عن فرضية ما هو موجـود في أجـزاء مختلفة مـن الفضـاء في افتراضه وجود واقع ومستقـل، فبالتالي، أنا لا أرى بالحقيقة أن تفترض الفيزياء وصفه، هذا ما قاله لـ"ماكس بورن" Max Born في عـام 1948)[8]، «فأينشتايـن اعتقـد بالواقعية، وبالسببيـة، وبالمحلية. فأيّ من هذه المبادئ الثلاثة -وبحزم شديد- يمكن التضحية؟

أبرهام بيز

«الله لا يلعب النرد»[9] هذه العبارة قالها «أينشتاين» في العديد من المناسبات التي تستحقّ الذكر. وكمحرّر مختصّ بالإعلانات الحديثة، كان يعرف الصيغة العصرية غير القابلة للنسيان. لقد كان تصريحه فظّاً لتفسير كوبنهاغن! وليس حجر الزاوية في مفهومه العلمي للعالم. وهذا لم يكن دائماً واضحاً، حتى بالنسبة لـ«ماكس بورن» Max Born الذي عرف "أينشتاين" منذ ما يقارب نصف قرن. هذا ما شرحه أخيراً "باولي" Pauli لـ"بورن"، ما كان في الحقيقة، صميم معارضة "أينشتاين" لميكانيك الكم.



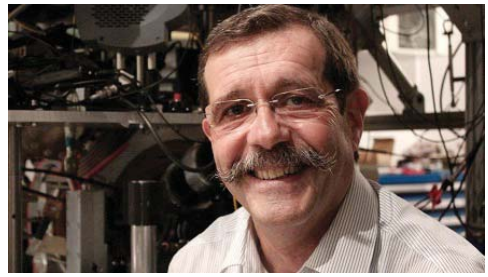
ماكس بورن

خلال إقامة «باولي» لمدّة شهرين كان قد أمضاها في برينستون عام 1945، قدّم «أينشتاين» بنفسه مشروع مقالة، نشرها من خلال «بورن» الذي اعتمد فيها الحتمية déterminisme. وعندما علم "باولي" بذلك الأمر كتب إلى مديره القديم بأنّ "أينشتاين لم يتّخذ مفهوم "الحتمية" لتأسيس ما كان يعتقده في كثير من الأحيان"[10]. على اعتبار أن «أينشتاين» أخبره بأنه رافض الحتمية رفضاً قاطعاً عدّة مرّات»[11] خلال سنوات. «نقطة الانطلاق التي استند عليها «أينشتاين» هي «الواقعية» أكثر من «الحتمية»، الأمر الذي فسّره «باولي» فيما بعد بأنّه محاكمته الفلسفية هي من طبيعة مختلفة[12]. من خلال «الواقعية»، التي رغب «باولي» قولها بأنّ «أينشتاين» افترض على سبيل المثال بأنّ الإلكترونات لديها خصائص سابقة في وجودها لأي عملية قياس. متّهماً «بور» بأنّه شيّد لنفسه ما يدعى «أيقونة أينشتاين»، والتي هدمت فيما بعد في وسط ضجّة عارمة»[13]. بالنظر لصحبتهما الطويلة المذهلة، إنّ «بورن» لم يفهم تماماً ما أثار حقّاً «أينشتاين» لم يكن لعبة حظ في تفسير كوبنهاغن، بل كانت بالأحرى» تخلّيه عن تمثيل واقع مصمّم وكأنّه مستقل عن المراقبة»[14].

كانت الحقائق الممكنة التي وراء سوء الفهم هذا، ربّما تعود إلى أنّ «أينشتاين» تفوّه للمرّة الأولى بأنّ «الله لا يلعب النرد»[15] في كانون الأوّل عام 1926 عند محاولته إفهام «بورن» سبب انزعاجه إزاء دور الاحتمالية، والصدفة في ميكانيك الكم، ورفضه للسببية والحتمية. وفهم «باولي» Pauli مرّة واحدة بأنّ موضوعية "أينشتاين" ذهبت وراء حقيقة أنّ النظرية تمّ التعبير عنها بلغة الاحتمالات. "وبشكل خاص، مشيراً إلى "بورن"، ليس من الخطأ العمل إدخال مفهوم الحتمية ضمن الجدلية مع أينشتاين"[16].

كتب أينشتاين في عام 1950 بخصوص ميكانيك الكم، «إنّ صميم المشكلة، ليست في الحقيقة هي مسألة السببية، بل هي مسألة الواقعية»[17]. فمنذ سنوات، أعرب أنّه من الممكن التصدّي لأحجية الكوانتوم دون التخلّي عن تمثيل الواقعية[18]. وبالنسبة للرجل الذي اكتشف النسبية، كان هذا الواقع محلّياً بصرامة،

ولم يترك أيّ مجال للتأثيرات التي تفوق سرعة الضوء. فخرق متباينة «بيل» تشير إلى أنّه، إذا أراد «أينشتاين» وجود كون كوانتي مستقل عن المراقبين، فيتوجّب عليه التخلّي عن المحلية localité.

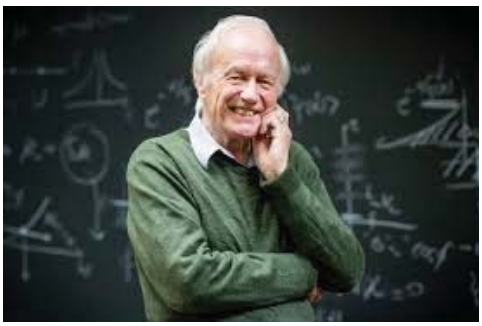


آلان اسبيكت

لا يمكن لمبرهنة «بيل» أن تخبرنا بأن كان ميكانيك الكم هو نظرية مكتملة أو غير مكتملة، فما يمكنها أن تخبرنا به فقط هو أنّها قادرة على الحسم بينها وبين أي نظرية محلية في متغيّراتها الخفيّة. فإذا كان ميكانيك الكم صحيحاً –وفق اعتقاد أينشتاين، فلأنّ تجاربه شهدت نجاحات عند كلّ الفحوص التجريبية التي أُجريت في عصره-، وكذلك مبرهنة فقد تضمّنت أنّ كلّ نظرية بمتغيّرات مخفيّة ستعيد النتائج وستكون غير محلّية بقوّة. وعلى غرار بعض الفيزيائيين الحاليين، سوف يحاول «بور» Bohr تناول نتائج تجارب "آلان اسبيكت" Alain Aspect لإقرار تفسير كوبنهاغن. وربّما وافق "أينشتاين" على تقييم نتائج فجوة "بيل" من دون محاولة إنقاذ الواقع المحلّي! وذلك من خلال سدّ الثغرات المتبقّية التي ظهرت ضمن هذه التجارب. وبالتالي فهنالك مخرج آخر لـ"أينشتاين"، استطاع من خلاله الموافقة، في الوقت الذي لم يكن لأحد أن يخبرنا أنه خرق روح النسبية، والمبرهنة من دون وضع الإشارات.

اكتشفنا أنّه من المستحيل الاستفادة من اللا محلية والتداخل الكمّي لنتواصل فورياً بالمعلومات المفيدة من مكان إلى آخر، وذلك لأن كلّ قياس في أحد الأزواج المتشابكة ينتج نتائج عشوائية بشكل كامل. وبعد إجراء مثل هكذا قياس، لا يمكن لمجرّب أن يعلم شيئاً عن ناتج احتمال أيّ قياس لجسيم متداخل، والقياس الذي أجراه الزميل في مكان آخر بعيد. فربّما يكون الواقع غير محلّي، ويسمح بتأثيرات الضوء الفائقة بين أزواج الجسيمات المتداخلة ضمن أمكنة منفصلة، بينما تكون هي طفيفة، "ومن دون اتصال عن بعد".

في الوقت الذي فحص فيه فريق "آسبيكت" والآخرون متباينة "بيل" سواء باستبعادهم المحلية، أو الواقعية الموضوعية، لكنّهم سمحوا بالواقعية اللامحلية، أصبح فريق الباحثين في جامعتي فيينا، وأصبح "غدانسك" Gdansk في عام 2006 أوّل من فحص بالوقت نفسه اللاموضعية والواقعية. وألهمت هذه التجربة عمل الفيزيائي البريطاني السير "أنطوني ليجيت" Sir Anthony Legget.. ففي عام 1973، لم يكن قد اكتسب هذا اللقب بعد إذ كان لديه فكرة لتعديل مبرهنة "بيل" مفترضاً بذلك وجود تأثيرات لحظية يتمّ انتقالها بين الجسيمات المتشابكة. وفي عام 2003، وهو العام الذي حصل فيه على جائزة نوبل حول أعماله المتعلّقة بالخصائص الكمّية بالهليوم السائل، اقترح "ليجيت" مبرهنة جديدة، تعارض النظريات اللامحلية ذات المتغيّرات الخفيّة في ميكانيك الكم.



أنطوني ليجيت

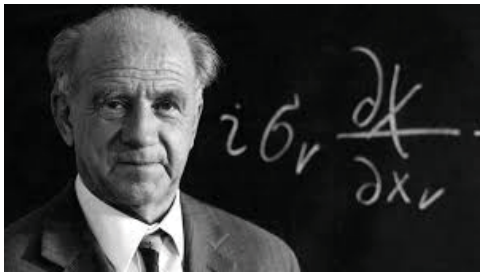
نشر الفريق الأسترالي – البولوني المتمثّل بـ «ماركوس اسبلميير» Markus Aspelmeyer و"أنتوني ريلنجير" Anton Zeilinger قياس الارتباطات غير المفحوصة حتى ذلك الحين بين أزواج من الفوتونات المتشابكة. ووجدوا أنّ الارتباطات انتهكت متباينة "ليجيت" كما تنبّأ بها ميكانيك الكم تماماً، وعندما تمّ نشر النتائج في مجلة الطبيعة Nature من نيسان عام 2007، لاحظ "آلان اسبيكت" الاستنتاج "الفلسفي" لهذا الأمر "فما حصلنا عليه يعدُّ مسألة تذوّق أكثر من كونها مسألة منطقية"[19]. وخرق فجوة «ليجيت» ينطوي فقط على أنّ الواقعية وبعضاً من نموذج اللامحلية غير متوافقين. وبالتالي لم يستبعد جميع النماذج اللامحلية الممكنة.

لم يقترح «أينشتاين» أبدًا نظرية المتغيّرات الخفيّة، حتى ولو أنّه ضمنياً دعا إلى مثل هذا النهج في نهاية المقالة EPR من عام 1935: "بينما أظهرنا أنّ الدالّة الموجة لم تزوّدنا بوصف كامل للحقيقة الفيزيائية، فتركنا المسألة مفتوحة لمعرفة ما إذا كان هذا الوصف موجوداً أم لا. ومع ذلك، فقد اعتقدنا بأنّ مثل هذه النظرية ممكنة"[20]. وردّاً على هؤلاء الذين قدّموا مجموعة من المقالات لتكريمهم بمناسبة عيد ميلاده السبعين في عام 1949، كتب «أينشتاين» أيضاً: «أنا مقتنع بشدّة أنّ الطابع الأساسي الإحصائي للنظرية الكوانتية المعاصرة يجب أن تكون موحّدة وجذّابة بسبب، وهو أنّ هذه (النظرية) تعمل على وصف نظام فيزيائي غير مكتمل[21] incomplète".

إنَ إدخال المتغيّرات المخفيّة من أجل "اكتمال" ميكانيك الكم يبدو أنّه يتوافق مع رأي "أينشتاين" بأنّ هذه النظرية "غير مكتملة"، وبالتالي، في بداية الخمسينيات 1950، لم يعد ينظر بالفعل بعين جادّة إلى أي محاولة من هذا القبيل للاكتمال. وأكّد بشكل قاطع في عام 1954، "أنه" من غير الممكن التخلّص من الطابع الإحصائي لمكانيك الكم الحالي بمجرّد إضافة شيء ما دون تغيير بالمفاهيم الأساسية التي تحكم البنية برمّتها"[22].

وكان مقتنعاً بضرورة وجود منهج أكثر راديكالية نعود من خلاله إلى مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية على المستوى ما دون الذرّي. فإذا كان ميكانيك الكم غير مكتمل، وإذا كان مجرّد جزء من الحقيقة الكاملة، إذن، يجب أن يكون هناك نظرية مكتملة يتوقّع الكشف عنها.

اعتقد «أينشتاين» أنّ نظرية الحقل الموحّد ستكون صعبة المنال، النظرية التي أمضى من عمره 25 عاماً يبحث عن، -مزاوجة النظرية النسبية العامّة، والكهرومغناطيسية معاً. وكان حكم «باولي» على حلم «أينشتاين» في التوحيد حكماً لاذعاً بقوله «ستكون النظرية المكتملة هي التي تتضمّن ميكانيك الكم»- فما فصله الله، لا يمكن لأيّ إنسان أن يجمعه»[23]. وعلى الرغم من أنّ معظم علماء الفيزياء في عصره سخروا من «أينشتاين»، وعدّوا أنّ هذه الأحداث تمّ تجاوزها وفات أوانها، إلّا أنّ البحث عن هكذا نظرية يبدو أنّه سيصبح الكأس المقدّس «سانت جرال Saint- Graal" في الفيزياء. عندما تمّ اكتشاف التفاعلات الضعيفة المسؤولة عن النشاط الإشعاعي، ومن ثمّ عن التفاعلات القويّة التي تضمن تماسك النوى الذرّية التي حملت الفيزيائيين لأن يصبحوا بمواجهة القوى الأربعة.



فيرنر هايزنبرغ

وبما يتعلّق بميكانيك الكم، كان هنالك من بين هؤلاء العلماء «فيرنر هايزنبرغ» Werner Heisenberg، الذي اتّهم

صراحة "أينشتاين" بكونه "غير قادر على تبديل منهجه"، بعد مهمّة أمضاها في سبر الـ "الكون الموضوعي للعمليات الفيزيائية التي تواصل مساراتها في المكان والزمان وتكون مستقلّة عنّا، بموجب القوانين الصارمة"[24]. ولم يكن مندهشاً من ذلك، لدرجة أنّ «هايزنبرغ» ألمح صراحة، إلى أنّ «آينشتاين» وجد من المستحيل قبول النظرية التي تؤكّد على المستوى دون الذرّي» وإن هذا العالم الموضوعي للزمان والمكان غير موجود حتى»[25]. وكذلك «بورن» Born فقد اعتقد بأنّ "أينشتاين" "لم يعد بإمكانه الموافقة على بعض الأفكار الجديدة في الفيزياء التي تتعارض مع التصوّرات الفلسفية، والمتجذّرة بقوّة"[26]. وعلى الرغم من معرفته أنّ صديقه القديم أجرى عملاً» يعدُّ رائداً في النضال في الأقاليم البرّية للظواهر الكوانتية». فالواقع يخبرنا أنّه «بقي متعجرفاً ومتشكّكاً» بإزاء ميكانيك الكم وكان «تراجيدياً»، وبينما كان «بورن» يأسف لذلك، «كان أينشتاين ماضياً في عزلته إلى الأمام، أمّا من جهتنا فنحن نأسف إلى غياب من يمثّلنا ويكون قائدنا، ويحمل الراية»[27].

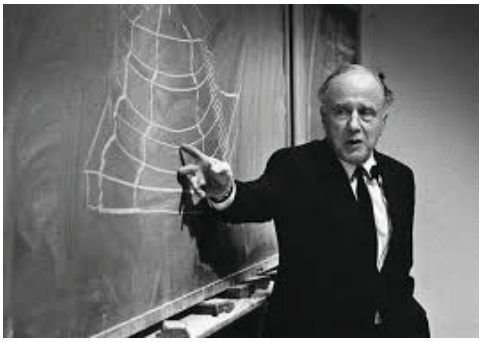
تضاءل تأثير «أينشتاين»، بمقابل تزايد تأثير «بور» Bohr. ومع المبشّرين كـ "هايزنبرغ"، و"باولي" اللذين نشرا الخطاب الجيد إلى رعيّتهم الخاصّة، وأصبحت تفسيرات كوبنهاغن مرادفاً لميكانيك الكم. فعندما كان "جون كلوزر" John Clauser يدرّس في الستينيات من القرن الماضي، 1960، غالباً ما سمع قولاً يصرّح بأنّ "أينشتاين" و"شرودينغر" "أصبحا خرفين"[28] «ولا يمكن الوثوق بآرائهما حول مسألة الكوانتا». مثل هذه الثرثرات كانت تكرّر على مسامعي من قبل العديد من الفيزيائيين المرتبطين بمؤسّسات فيزيائية مرموقة». هذا ما تمّ تذكّره جيداً بعد سنوات على إجرائه أوّل تجربة لفحص متباينة «بيل» في عام 1972. ومن جهة أخرى، ما يشهد بشكل جلي على مقدرات «بور» العقلانية وبصيرته الشبه الخارقة. أنّ بعضهم كانوا يشيرون إلى أنّه لم يكن بحاجة إلى الحسابات التي يضطرُّ الآخرون إليها[29]. ويذكر «كلوزر» Clauser في أثناء فترة دراسته "التحقيقات والاستقصائيات المتعلّقة بالأعاجيب والشذوذات في ميكانيك الكم" التي تتجاوز ما وراء تفسيرات كوبنهاغن "والتي كانت" عملياً ممنوعة من خلال وجود أفكار دينية، وضغوطات مجتمعية أخرى. التي إن وضعت جمعيها بالحسبان، فستعادل حملة صليبية ضدّ هذا النمط من أنماط التفكير"[30]. لكن بالمقابل كان هناك علماء غير مؤمنين ومتأهّبين دائماً للطعن في عقيدة كوبنهاغن، وأحد هؤلاء كان «هوغ ايفيريت» الثالث Hugh Everett III.

عندما توفّي "أينشتاين" عام 1955، كان "ايفيريت" Everett بعمر الرابعة والعشرين، يحضّر لرسالة الماجيستير في جامعة برينستون. وبعد عامين، كان قد حصل على شهادة الدكتوراه مع أطروحته المعنونه "حول أسس ميكانيك الكم"، وأظهر فيها أنّه من الممكن معالجة كلّ النتائج من دون استثناء التجربة الكوانتية، كما لو أنّها موجودة حقّاً في عالم حقيقي. وبعد "ايفيريت"، أشار "شرودينغر" إلى ذلك بقطته الموضوعة ضمن صندوقه المغلق، فإلى اللحظة التي يتم فتح الصندوق سينقسم الكون إلى كون تكون فيه القطّة ميّتة وكون آخر تكون فيه أيضاً حيّة.

أطلق "ايفيريت" على هذا التفسير ما يسمّى: "صياغة الحالات النسبية في ميكانيك الكم" وأظهرت افتراضاته، أنّ كلّ الإمكانيات الكوانتية الموجودة قادت إلى نفس تنبّؤات ميكانيك الكم مثل تفسير كوبنهاغن.

نشر "ايفيريت" حلّه البديل في تمّوز من عام 1957 مرفقاً بالملاحظة لمدير أطروحته، الفيزيائي المبجّل في جامعة برينستون "جون ويلر" John Wheeler. وكانت هذه مقالته الأولى بالكامل والذي مضى عليها عملياً أكثر من قرن

يائساً من اهتمام أحد بها. وإزاء عدم الاكتراث هذا، فقد غادر "ايفيريت" بالفعل الجامعة وعمل لصالح البنتاغون، حيث طبّق نظرية الألعاب على التخطيط الاستراتيجي للنزاعات.

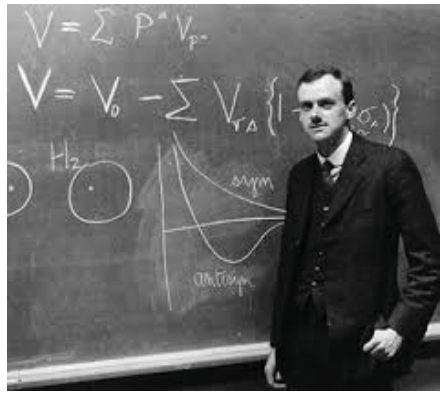


جون ويلر

«ممّا لا شكّ فيه أنّه يوجد كون غير مرئي. هذا ما قاله المخرج الأمريكي «وودي آلين» Woody Allen. والمشكلة هي معرفة إلى مدى بعده عن مركز المدينة وإلى أيّ وقت يكون مفتوحاً"[31]. وعلى نقيض «وودي آلين»، تراجع معظم الفيزيائيين أمام ما تضمّنه قبول عدد لا نهائي من الحقائق الموازية المتعايشة والتي تمّ التحقّق فيها من أي نتيجة متصوّرة في كلّ نتيجة تجريبية محتملة. «ايفريت» الذي مات بأزمة قلبية في عام 1982 بعمر الواحد والخمسين، لم يستطع لسوء الحظ رؤية وجهة النظر التي ستسمّى فيما بعد «فرضية الأكوان المتعدّدة» التي سيتم النظر إليها بجديّة من خلال علماء الكوزمولوجيا الكوانتيين الذين سيوفّرون الشرح الكافي لغموض ولادة الكون. وستسمح فرضية الأكوان لهم بتحديد مشكلة تفسير كوبنهاغن الذي لم يلحظ له إجابة – ما هو فعل المراقبة الذي يمكن أن يؤدّي إلى تدمير الدالّة الموجية للكون بأكمله؟

يتطلّب تفسير كوبنهاغن أن يكون هنالك مراقب للكون من الخارج من أجل الرصد، ولأنّه لا يوجد هناك – إلا الاله- فلهذا السبب لا يمكن لأحد الولوج إلى الكون أبداً. لكن يجب أن يبقى قطعاً في حالة تراكبية من الاحتمالات المتعدّد. إنهّا مشكلة القياس القديمة التي كتبت بخطّ عريض وواضح. فمعادلة «شرودينغر» التي وصفت الواقع الكوانتي وكأنه تراكب من الإمكانية، وربط مجموعة الاحتمالات بكلّ إمكانية، لا يتضمّن فعل القياس. فضمن رياضيات الميكانيك الكوانتي لا يوجد مراقبون هناك. لا تخبرنا النظرية بانهيار الدالّة الموجية، فهذا التغيير الفجائي والمتقطّع لحالة منظومة كوانتية تحرّض بفعل المراقبة أو فعل القياس، عندما يصبح الإمكان هو حقيقة. ففي تفسير الأكوان المتعدّدة لـ«افتريت» Everett، لا يوجد هناك حاجة للمراقبة ولا للقياس لكي يحدث فعل انهيار الدالّة الموجية، لأنّ كلّ الاحتمالات الكوانتية من دون استثناء تتعايش جنباً إلى جنب بوصفها حقائق منشورة من الأكوان المتوازية.

سيقول "بول ديراك" Paul Dirac بعد خمسين عاماً من مؤتمر سولفاي عام 1927 إنّ "الوصول إلى تفسير صحيح سيكشف عن مشكلة أكثر صعوبة من مجرّد إيجاد المعادلات"[32]. واعتقد الأمريكي «مواري–جيل مان» - Mu ray Gell-Mann أن جزءاً من المشكلة هو أن "نيلز بور" وضع في عقول جيل كامل من الفيزيائيين بان المشكلة تم حلها بالكامل"[33]. ففي تموز من عام 1999 تمّ إجراء استطلاع للرأي ضمن فعالية مؤتمر الفيزياء الكوانتية الذي عقد في جامعة كامبريدج مظهرًا إجابات الجيل الجديد بأنها مسألة مثيرة للجدل. وحول استجواب طال تسعون فيزيائياً لاستطلاع رأيهم، صوّت فقط أربعة منهم لصالح تفسير كوبنهاغن ، لكن اختار منهم ثلاثون النسخة الحديثة لـ «إيفرت» حول الأكوان المتعدّدة»[35]. وهذا يعني أنّ خمسين منهم أعربوا عن رأيهم «إما احدى الآراء الثلاثة أو بلا رأي».



بول ديراك

المصاعب المفاهيمية اللامحلولة، كمشكلة القياس وتعذّر القول بالضبط أين ينتهي الكون الكونتي وأين يبدأ الكون الكلاسيكي في الحياة اليومية أسفر عن تعاظم عدد الفيزيائيين الذين أظهروا رغبتهم استعداداً منهم للبحث عن بعض الأشياء الأكثر عمقاً من ميكانيك الكم. «فالنظرية التي تقول «ربّما» كجواب، يقول المنظّر الهولندي «جيرارد هوفت» Girard t Hooft والحائز على جائزة نوبل، أنّه ينبغي الاعتراف أنّ هذا الجواب غير دقيق»[36] واعتقد أنّ الكون هو حتمي، والبحث عن نظرية هو أكثر جوهرية من أن تكون مسؤولة عن كلّ الخصائص الغريبة والمتناقضة في التخمين بميكانيك الكم. ومن جهة أخرى، لم يكن لدى التجريبي الموّقر «نيكولاس جيزان»، Nicolas Gisin الذي شرح التشابك "أي صعوبة في التفكير بأنّ النظرية الكونتية غير مكتملة بعد"[37] incomplète.

إنّ انبثاق تفسيرات أخرى والعمل على تنفيذها بشكل جيد. والمطالبة بصيغة لاكتمال ميكانيك الكم، يفضي إلى إعادة فحص القرار المنطوق به ضدّ "أينشتاين" في تأسيس جدليته مع "بور" Bohr الطويلة الأمد. "فهل يمكن حقيقة أن يكون "أينشتاين" بطريقة ما، مخطئاً في العمق في تقدير ما يريد تلامذة "بور" تأكيده؟ هذا ما تساءله الرياضي الفيزيائي البريطاني السير "روجر بنروز". أنا لم أصدّق شخصياً، نفسي أنّني سوف أدعم بقوّة "أينشتاين" باعتقاده أنّ الحقيقة هي ما دون مجهرية، وفي اعتقاده أنّ ميكانيك الكم في حالته الحالية –جوهرياً– غير مكتمل"[38].

على الرغم من أنّ «أينشتاين» لم ينجح قطعاً في توجيه ضربة حاسمة لمواجهاته مع «بور»، فقد كانت صراعاته المتواصلة مصدراً للإلهام. إذ شجّعت الرجال كـ «بوم» Bohm، و"بيل" Bell، و"ايفيريت" Everett في التصدّي وتقييم تفسير كوبنهاغن عندما أظهر أغلب الفيزيائيين نظرية التفسير. فالجدلية بين "بور" و"أينشتاين" حول طبيعة الواقع كانت الملهم الحقيقي لمبرهنة "بيل" Théorème de Bell. بشكل مباشر أو غير مباشر، وتمّ وضع فجوة "بيل" في موقع مساهم في ولادة مجالات جديدة من الأبحاث، كالتشفير الكوانتي، ونظرية الكوانتوم في المعلومات والحاسب الكمومي. وكأحد أكثر الروائع بروزاً كان النقل الكمّي، Télé-portation quantique الذي يدير ظاهرة التشابك. حيث كشف عن مجال من الخيال العلمي. science –fiction، ففي عام 1997 لم ينجح فريق واحد في ذلك، بل نجح فريقان من الفيزيائيين في نقل جسيم واحد. لم يكن النقل فيزيائياً، بل تمّ نقل حالته الكمومية إلى جسيم آخر متوضّع هناك، وبالفعل فقد نقل الجسيم الأولي من مكان إلى آخر.

تمّت تبرئة "أينشتاين" بشكل جزئي، بعد أنّ همّشت الثلاثين عاماً الأخيرة من حياته بسبب نقده لتفسير كوبنهاغن ومحاولاتهم لزهق شيطانه الكمّي، فالجدلية بين "بور" و"أينشتاين" لم تكن شيئاً عظيماً بالنظر إلى المعادلات وتوليد العديد منه بوساطة رياضيات ميكانيك الكم. وما معنى ميكانيك الكم؟ وماذا يخبرنا عن طبيعة الواقع؟ كانت إجاباتهم عن هذه النماذج من الأسئلة بأن فصلت العلماء إلى قسمين. فـ"أينشتاين" لم يطرح أبداً التفسير الفج من تلقاء نفسه، لأنّه لم يحاول

صياغة فلسفته للتكيّف مع النظرية الفيزيائية. فقد استخدم بدلاً من ذلك اعتقاده القائل كي نحكم على ميكانيك الكم يجب أن تكون الحقيقة مستقلّة عن المراقب، ووجد أنّ النظرية كانت قاصرة.

في كانون الأوّل من عام 1900، كانت الفيزياء الكلاسيكية تحتل كلّ مكان، وكان تقريباً كلُّ شيء في موضعه. لذلك فقد عثر بالصدفة "ماكس بلانك" على الكوانتوم، ووجد الفيزيائيون صعوبةً في الاعتياد على وجوده. وعلى مدى 50 عاماً من "إطالة التفكير"[39] يقول «أينشتاين»، لم يتقدّم العمل مقدار بوصة واحدة باتّجاه فهم الكوانتوم. ومع ذلك فقد استمرّ بالمضي قدماً نحو هدفه. واجداً العزاء لنفسه في الجدليات الدراماتيكية وفلسفة الفيلسوف الألماني «غوتولد ليسينغ» Gotthold Lessing: القائل "إنّ التأمّل في الحقيقة هو أعظم ثمناً من حيازة الممتلكات"[40].

الهوامش:

-1 Cité par Pais (1982), p. 9.
-2 Einstein (1950), p. 91.
-3 Cité par Pais (1982), p. 460.
-4 Pais (1982), p. 9.
-5 Feynman (1965), p. 129.
-6 Ibid.
-7 Bernstein (1991), p. 42.
-8Born (2005), p. 162. Albert Einstein à Max Born : commentaire d›un manuscrit, 18 mars 1948.
9-Heisenberg (1983), p. 117. Un exemple de l›utilisation par Einstein de sa célèbre expression.
10- Born (2005), p. 216. Lettre de Wolfgang Pauli à Max Born, 31 mars 1954.
11- Ibid.
12- Ibid.
13- Ibid.
14-Cité par Stachel (2002), p. 390. Lettre d›Albert Einstein à Georg Jaffe, 19 janvier 1954.
15- Born (2005), p. 88. Lettre d'Albert Einstein à Max Born, 4 décembre 1926.
-16- Ibid., p. 219. Lettre de Wolfgang Pauli à Max Born, 31 mars 1954.
-17- Cité par Isaacson (2007), p. 460. Lettre d'Albert Einstein à Jerome Rothstein, 22 mai 1950.
-18- Cité par Rosenthal-Schneider (1980), p. 70. Carte postale d›Albert Einstein à llse Rosenthal. NOTES 493
-19- Aspect (2007), p. 867.
-20- Einstein et al. (1935), p. 141.
-21- Einstein (1949b), p. 666.
-22- Cité par Fine (1986), p. 57. Lettre d›Albert Einstein à Aron Kupermann, 10 novembre 1954.
-23- Cité par Isaacson (2007), p. 466.
-24- Heisenberg (1971), p. 81.
-25- Ibid., p. 80.
-26- Born (2005), p. 69.
-27- Born (1949), pp. 163-164.
-28- Clauser (2002), p. 72.
-29- Blaedel (1988), p. 11.
-30- Clauser (2002), p. 61.
-31- Cité par Wolf (1988), p. 17.
-32- Cité par Pais (2000), p. 55.
-33- Gell-Mann (1979), p. 29.
-34- Tegmark & Wheeler (2001), p. 61.
-35- Parmi les trente se trouvaient ceux qui soutenaient l'hypothèse des "histoires cohérentes», dont l'interprétation des mondes multiples est à l'origine. Elle se fonde sur l'idée que, parmi tous les moyens possibles par lesquels un résultat expérimental observé a pu être produit, seuls quelques-uns ont un sens selon les lois de la mécanique quantique.
-36- Cité par Buchanan (2007), p. 37.
-37- Ibid., p. 38.
-38- Stachel (1998), p. xiii.
-39- Cité par French (1979), p. 133.
-40- Cité par paris (1994), p. 57

العلوم الطبّية في الحضارة المصرية القديمة

د.عبد الله السليمان

كان الطبيب إمحوتب Imhotep الذي ذاع صيته أيام الملك زوسر (ق.م2611 - 2630) Djoser ، أوّل أستاذ للطب في تاريخ مصر القديم، كان خبيراً في الطب، والفلك، والهندسة، فاتّخذه زوسر وزيرًا له، وكلّفه بالإشراف على بناء هرم سقارة Sakkara. برع إمحوتب في المداواة والعلاج بالاعتماد على النباتات الطبّية، وكان نجح في علاج التهاب الزائدة الدودية، والنقرس، والتهاب المفاصل. وبعد موته رفعه المصريون إلى درجة الألوهية؛ فجعلوه إلهاً للطب والحكمة والتعلّم، ثمّ حلّ محلّ الإله تحوت منذ القرن السادس ق.م، وأصبح حامياً للعاصمة المصرية منف Memphis، فأقاموا له التماثيل مثل غيره من الآلهة، وتضرّعوا له من أجل حلّ مشكلات حياتهم اليومية، أو الأمراض والأسقام التي كانوا يعانون منها[1].

ولما كان على جميع الصبيان في مصر الفرعونية الذهاب إلى المدرسة لتعلّم القراءة والكتابة، فإنّ هذه المرحلة كانت تستمرّ أربع سنوات؛ تبدأ في سنّ الست سنوات وتنتهي في العاشرة، ومن يتفوّق

كان يُكمل تحصيله العلمي فيما يُعرف باسم «**بيت الحياة**» per ankh، وهي مؤسّسة بحثية تعليمية متكاملة، مزوّدة بمكتبة، ويعمل فيها أساتذة مختصّون، وتشمل مختلف الاختصاصات العلمية بما فيها الطب، ومن الناحية الإدارية فإنّها تتبع للمعبد، وكان نظام التعليم فيها شديداً[2]. في الواقع ترجع أولى **مدارس الطب** في مصر القديمة إلى زمن مبكّر من تاريخها، وقد كان لبعض هذه المدارس شهرة كبيرة؛ لا سيما مدرسة عين شمس، ومدرسة الطب في العاصمة المصرية منف، والتي كانت تضمّ مكتبة ذائعة الصيت[3]. وعادةً ما كان ينتخب لدراسة الطب أفضل الطلاب، وأكثرهم ذكاء وتوفّقاً، وكان يتمّ مدّهم بكامل احتياجاتهم في أثناء الدراسة، إذ جاء على لسانٍ كبير الأطبّاء في سايس: «أمرني جلالة الملك أن أعنى بمدرسة الطب بكلّ فروعها، وإنّنا يجب أن نختارَ أحسنَ الطلّاب لدراسة هذا العلم، وأن نمدَّهم بكافّة احتياجاتهم»[4]، وهناك كان الطلاب يتعلّمون مهنة الطب على أيدي أطبّاء مَهَرَة؛ يتعلّمون منهم الدروس النظرية والعلمية.

لقد اكتسب الأطبّاء المصريون خبرات واسعة، في **التشريح** بعد أن قاموا بتحنيط أمواتهم منذ الألف الثالث ق.م، فقبل هذا التاريخ كانت معلومات المصريين عن التشريح ضئيلة، لأنّ الجثّة البشرية مقدّسة ولا يجوز المساس بها، ولكن منذ بدؤوا التحنيط، كان لا بدّ من إزالة بعض الأعضاء الداخلية، بسبب قابليتها للتلف، وهكذا تعرّف المصريون إلى أعضاء الجسم الداخلية، وتُعدّ بردية «إدوين سميث» Edwin Smith أفضل كتاب مصري عن تشريح أعضاء جسم الإنسان[5]. كما أن تقديم الأضاحي في الاحتفالات والأعياد والطقوس الدينية مكنهم من الحصول على معلومات عن التشريح المقارن، بعدما اكتشفوه من توافق وتمثال بين أحشاء جسم الإنسان الداخلية، وبين أحشاء الحيوانات التي كانوا يضحون بها[6]. وهكذا تجمعت للأطباء المصريين معلومات تشريحية عن العظام والعضلات، والجهاز الهضمي وما يحتويه من معدة وأمعاء، وعن الشرايين والأوردة والقلب، بعدما لاحظوا نبضاته ودفعه للدم في أنحاء الجسم من خلال العروق التي تشبه الأقنية التي تتوزع فيها المياه[7]، وقد تمكنوا من عد نبضاته في زمن تحتموس الثالث (1468- 1436 ق.م) بعد أن امتلكوا الساعات المائية، واهتموا بنوعية النبضات ممثلة في الانتظام في القوة والإيقاع أو البطء أو التسارع[8]. وبالعموم بالغ الأطباء المصريون في الاهتمام بالقلب، إذ ورد في بردية إدوين سميث: «إن الأصل في الطب هو القلب، وعندما تفحص أي عضو من أعضاء الجسد، فإنك يجب أن تعلم كثيرا عن القلب»[9]. إلا أنهم لم يتوصلوا إلى اكتشاف الدورة الدموية، واعتقدوا خطأ بأن هناك أربعة عناصر هي الماء، والهواء، والدم، وفضلات الجسم wekhudu، وجميعها تتدفّق في جميع أنحاء الجسم، وأنّ هذه الفضلات هي التي تسبّب المرض، لذلك كانوا حريصين في معالجة مرضاهم على تخليص الجسم من فضلاته بشتّى السبل[10]. كما اعتقدوا خطأً بأنّ الهواء يدخل الجسم عن طريق الأنف والأذن، ثمّ يمرّ في قنوات الدم حتى يصل إلى القلب، الذي يقوم بتوزيعه على جميع أعضاء الجسم من جديد[11].

بردية «إدوين سميث»

لقد كانت **البرديات الطبّية مصادر تعليمية** يلجأ لها طلّاب الطب المصريين في كلّ حين، فمنذ أن شاعت الكتابة والتدوين

على أوراق البردي في مصر، دوّن عليها أساتذة الطب معارفهم وخبراتهم، وإن ما يؤكّد أنّها دوّنت لأغراض تعليمية؛ هو أنّ جميعها كانت تبدأ بعبارة: «إذا فحصت رجلاً مصاباً بكذا...» وهذه الصيغة تُظهر أنّها شروح أستاذ لتلاميذه. وقد وصلنا منها نحو خمسة عشر كتاباً طبّياً، أقدمها **بردية كاهون** Kahun المؤرّخة بنحو (2000 ق.م)، وهي مختصّة بأمراض النساء والأطفال. بينما تعدّ **بردية إيبرس** Ebers من بين أوراق البردي الطبّية الأكثر أهمّية في مصر، تؤرّخ بمنتصف القرن السادس عشر قبل الميلاد (1550 ق.م)، وهي محفوظة حالياً في ألمانيا، يصل طولها إلى 20.23م، وعرضها نحو 30سم، وترتيب المادّة العلمية فيها جعل المختصّين يصفونها بأنّها أقدم كتاب تعليمي للطب المصري، ويتكوّن نصفها من 108 أعمدة من أعمدة البردي، وقد قسّمها المختصّون إلى 877 وصفة طبّية، لأنواع متعدّدة من الأمراض، منها أمراض العيون، والجلدية، وأمراض الأطراف ولا سيما الرأس واللسان، والمعدة والجهاز الهضمي، والقلب والشرايين، والمثانة وأمراض النساء، ومعلومات تشريحية ومعلومات عن وظائف جسم الإنسان[12].

بردية «كاهون»

أمّا البردية الثالثة فهي **بردية إدوين سميث** Edwin Smith طولها 5م وعرضها 30سم، تحتوي على 48 فصلا، يناقش كلّ فصل العمليات الجراحية كالإصابات، والجروح، والقروح، والكسور، والأورام في أجزاء الجسم المختلفة، مع طرائق علاجها، ومن ميزات هذه البردية أنّها تسمّي الإصابة، ثم تصف أعراضها، ثم تشخّصها وتصف العلاج، وتبدأ هذه المداخلات الجراحية من الرأس وتنتهي بالقدمين، وفي كلّ جزء رتّبت الأحوال وفق خطورتها المتصاعدة. تأتي بعدها بالأهمّية **بردية هيريست** Hearst وتحتوي هذه البردية على 250 وصفة طبّية، محفوظة في متحف جامعة كاليفورنيا، تؤرّخ بعصر الدولة المصرية الحديثة (1087–1580 ق.م). هذا بالإضافة إلى برديات طبّية مصرية أخرى تُعرف بأسماء المتاحف المحفوظة فيها منها: بردية لندن وبردية برلين، بردية ليدن، بردية كارلسبورغ[13].

كان الاعتقاد عند قدماء المصريين أنّ **الطبَّ مهنة مقدّسة** موحى بأسرارها من الآلهة، وبالتالي كان على الطبيب أن يحافظ على أسرار مهنته[14]. وكان الأطبّاء عند تخرّجهم يرتدون ملابس مميّزة لهم، ثم يقسّمون **قسماً مقدّساً** في احتفال مهيب، يحضره أساتذتهم، ويُعرف هذا القسم باسم «قسم تحوت»، يتضمّن نصّه ما يجب على الطبيب عمله نحو المرضى من مساعدتهم دون أن يدّخر جهداً، وأن يعالج الفقراء بلا مقابل، وأن يحسن معاملة الجميع، ويتعهّد بعدم إفشاء أسرارهم، وواجب كتمان كلّما تعلّموه من علوم الطب، حتى لا يتمّ تداولها بين العامّة فيسيئوا استخدامها، وقد وجد هذا القسم في بردية «هيرست». وعندما تعلّم الإغريق الطب في مصر اقتبسوا نصّ القَسَم، وجعلوا طلّابهم يردّدونه، فصار يُعرف باسم قَسَم أبقراط[15].

بردية هيريست

أمّا فيما يخصّ **أنواع الأطبّاء ودرجاتهم**؛ تبيّن بردية إيبرس أنّه وجد في مصر الفرعونية ثلاثة أنواع من الأطبّاء المحترفين، الطبيب سونو (swnw) وهو طبيب علمي، والطبيب الكاهن واب (wab)، والطبيب الراقي ساو (sau)، وهكذا شارك الكهنة والسحرة في علاج بعض المرضى، ولمّا كان كثير من المصريين يعتقدون أنّ مصدر المرض ناتج عن تأثيرات إلهية ولعنات شيطانية (مرض روحاني نفسي)، فإنّهم لجؤوا في كثير من الأحيان إلى **الطبيب الراقي** الذي كان يعالج مرضاه بالتعويذات[16]. بينما لجأ آخرون إلى **الطبيب الكاهن** الذي كان يعالج مرضاه في المعبد بتدليك العضو المريض، وقراءة بعض الأدعية والتعاويذ عليه؛ يتوسّل فيها الآلهة لطرد الأرواح الخبيثة (المرض) من جسم المريض، ومن المؤكّد أنّ هذا النوع من العلاج النفسي، الذي يهدف إلى رفع معنويات المريض مهم جدّاً لأنّه يوحي بالشفاء. أمّا **الطبيب الحقيقي** (سونو Swnw): فكان يعالج مرضاه بما تعلّمه من فنون مهنة الطب، وطرق الشفاء الطبيعية، وغالباً ما اعتمد على الأعشاب الطبّية في صناعة عقاقيره[17].

ولم يكن الأطبّاء على درجة واحدة، بل كان هناك الطبيب، وكبير الأطبّاء، ومفتّش الأطبّاء، ورئيس الأطبّاء، فالطبيب (خوي) حصل عل لقب «رئيس أطبّاء مصر العليا والسفلى». وكان القصر الملكي يعدُّ المقرّ الرئيس للأنشطة الطبّية في مصر الفرعونية، ومن أثبت من الأطبّاء مهارةً في مهنته كان ينقل إلى القصر، وهناك كان يقوم بعلاج الملك وأقاربه وحاشيته، فأطبّاء البلاط كانوا يعدّون نخبة أطبّاء الدولة. وقد أشارت النصوص المصرية القديمة التي تعود إلى نحو سنة 1500 ق.م، إلى وجود أطبّاء في القصر الملكي يمارسون مهنتهم بشكل منظّم، وأنّ لهم رئيس أطباء، وكان طبيب عيون[18] swny irty.

أمّا من الناحية الاجتماعية؛ فكان الأطبّاء يدرجون في الطبقة الوسطى التي تضمّ الكَهَنة والكَتَبة، وكان الطبيب يتقاضى أجره من الدولة، وكان أجراً عادياً، مثله مثل أي موظّف آخر فيها، لا بل إنّه كان أقل من الأجر الشهري للكاتب، وكان هذا الأجر عبارة عن مواد عينية؛ حبوب وخبز وبيرة، ويبدو أنّهم قدّموا خدمات طبّية عادت عليهم بالربح المادّي؛ فجميع الشواهد تبيّن أنّ غالبية أطبّاء مصر كانوا يملكون عقارات وأراض مختلفة. أمّا أطبّاء القصر فكانوا يحسبون على الطبقة الراقية، وكان الطبيب المميّز منهم يتلقّى هدايا ومنحاً سخيّة من الدولة، حتى أنّ الفرعون نفسه كان يقدّم الذهب لبعض من أطبّائه، أو يقدّم لهم قلائد ثمينة خلال الاحتفالات الرسمية، وهكذا كان أطبّاء القصر يحظون بمكارم ملكية علاوة على أجرهم، ويحظون بهدايا لها قيمة رمزية أكثر منها مادّية، وكان أشهر من نال التكريم في مصر القديمة الطبيب بنثو Penthu، رئيس أطبّاء القصر إبان حكم الفرعون أخناتون (1367–1350 ق.م)، الذي كرّمه ثلاث مرّات بقلائد كبيرة مصنوعة من الذهب اعترافاً بفضله[19].

وكان **أطبّاء مصر الفرعونية أخصّائيين**؛ إذ تشير كلمة طبيب أو سونو (Swnw) بالمصرية القديمة إلى الطبيب بشكل عام، سواء كان ممارساً عامّاً أم جرّاحاً، أمّا طبيب أسنان، أم طبيباً بيطرياً، وكان الطبيب في مرحلته الأولى يعدُّ ممارساً عاماً[20]، وقد تحدّث «**هيرودوت**» الذي زار مصر عن الطب فيها، ووصفه وصفاً دقيقاً، إذ يقول: «وفن الطب موزّع بينهم توزيعاً مبنياً على الحكمة، حتّى إنَ كلَّ طبيب لا يتعاطى إلّا فرعاً واحداً من فروع الطب لا أكثر، والأطبّاء هناك في مصر كثيرون جدّاً، فمنهم للعيون ومنهم للرأس، ومنهم للأسنان، ومنهم لأمراض البطن وما يجاوره من الأعضاء، ومنهم للأمراض (الخفيّة) الداخلية[21]».

بعد سنوات من الخبرة يبدأ الطبيب مرحلة التخصّص، ولعلّ أقدم مثال وصلنا عن طبيب مختصّ في تاريخ مصر القديم، هو طبيب الأسنان «منقرع عنخ» الذي عاصر الأسرة المصرية الخامسة (-2560 2420 ق.م)، و«نيفرفيت» الذي مارس مهنته في ظلّ الدولة المصرية القديمة، والطبيب «حسي رع» الذي مارس مهنته في عصر الأسرة المصرية الثالثة عشر (-1786 1633 ق.م)، وعمل في القصر الملكي بصفته «كبير الأطباء». لقد أحصى المختصّون في تاريخ مصر القديم أسماء نحو (150) طبيبا أخصّائياً، كان أكثرهم أطبّاء عيون swny irty وأطبّاء أسنان ibhy، وهما أكثر مرضين شائعين في التاريخ المصري القديم[22]. والجدير بالذكر أنّ **المرأة المصرية** مارست مهنة الطب، حتّى إنّها سيطرت على اختصاص النسائية والقَبَالة زمناً طويلاً قبل أن يلجَ الرجل إليه، وكانت الأداة الجراحية الوحيدة التي استخدمتها القابلة هي حجر السج، الذي كانت تستخدمه لقطع الحبل السرّي. وقد وصلنا اسم إحدى هؤلاء الطبيبات، وتدعى بسشت Pesheshet، والتي عاصرت الأسرتين الرابعة والخامسة، وكانت تلقّب بناظرة الطبيبات (ايمي. را.ت سونو) أو رئيسة الطبيبات، وفق ما هو مدوّن على قبرها[23].

أمّا **التشخيص** فقد كان يعتمد على الخبرة ودقّة الملاحظة، وقد وضع الطبيب المصري لنفسه خطوات منهجية في سبيل تشخيص المرض وعلاجه، وهي لا تختلف كثيراً عمّا يقوم به طبيب اليوم، تبدأ بتحديد الحالة المرضية من خلال سؤال المريض عن الأعراض التي تعتريه، والآلام التي يحسّ بها، ما يوجّه التشخيص نحو العضو المعتل، ثم يقوم الطبيب بفحص جسد المريض باللمس والجسّ والضغط بالأيدي، فالجسّ قد يكشف حمّى غير طبيعية، ويكشف عن كسور العظام؛ إذا أحسّ الطبيب أنّ هناك قرقرةً تحت أصابعه، وكان للجسّ أهمّية رمزية قبل كلّ شيء؛ لأنّه يبثّ الطمأنينة في قلب المريض ويزيد من ثقته في طبيبه. كما كان الطبيب ينظر إلى وجه المريض متفحّصاً لونه، ولون جفنيه وعينيه، وإفرازاته الأنفية، والبلغم الخارج من صدره. ولم يكن الطبيب يتردّد في استخدام حاسّة الشم لديه، فيشمّ روائح جسم المريض من عرق ونَفَس، مثلما توضّح المقارنات المتعلّقة بالشمّ في البرديات، وهكذا تعزو بردية كاهون رائحة اللحم المشوي لمرض نسائي معيّن. وكان على الطبيب أن يستشعر حرارة مريضه؛ لأنّهم عرفوا أنّها ترتفع ترافقاً مع بعض الأمراض كالحميات، وهكذا شخّصوا الأمراض التي تصيب الإنسان من خلل التعرّف إلى الأعراض التي تبدو ظاهرة عليه[24].

كما اهتمّوا بالمواد التي يطرحها جسم المريض في سبيل تشخيص مرضه، من بلغم وبول وبراز وغيره، كوجود الدم في البول، أو رؤية الحصى في أثناء التبوّل، أو رؤية الديدان في البراز، ولمّا كان كثيرٌ من الأطبّاء المصريين يعزون سبب المرض إلى مرور البراز إلى الدم من خلال شبكة العروق المجتمعة حول الشرج، فإنّ الطبيب كان يسعى إلى إفراغ المستقيم من الفضلات المجتمعة فيه، باستعمال المقيّئات والمسهّلات، وهكذا أصبح

الشرج من الأعضاء الرئيسة التي يلجأ الطبيب المصري لفحصها عند المعالجة[25]. وبعد أن يكون الطبيب فكرة عامّة عن العلّة التي تعتري مريضه، يصف له دواءً يناسب الحالة، وكان يقوم بإجراء عمل جراحي إذا تطلّب الأمر، وكان يتابع حالة المريض بشكلٍ دوري حتّى يمتثل للشفاء[26].

وقد **عالج الأطبّاء المصريون أنواعاً مختلفة من الأمراض**، حتى إنّهم كانوا أوّل من شخّص ووصف مرض **الصداع النصفي**، إذ كانوا يسمّونه صداع «نصف الرأس» half-head، والذي يُعرف اليوم باسم مرض الشقيقة. وكانوا أوّل من شخّص ووصف مرض **سرطان الثدي**، وذلك بفحص الثدي بوساطة اليد، فمتى وجد الطبيب أنّ ثدي المرأة كحبّة الكمّثري غير الناضجة، كان يشخّص بحدوث هذا المرض، الذي حار الأطبّاء المصريون في علاجه. وشخّصوا العديد من **الأمراض الأخرى**: مثل دودة غينيا، التي ورد تشخيصها في بردية أبيروس، والبلهارسيا، والملاريا، ومرض الجذام، وداء الكزاز[27].

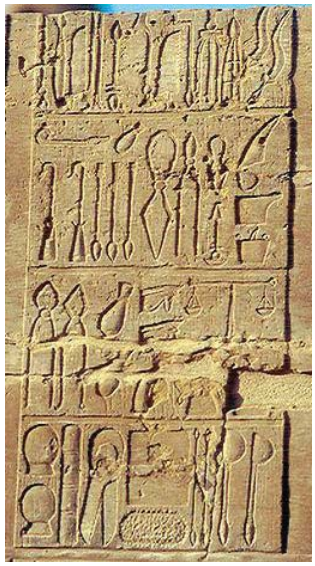
كما برع الأطبّاء المصريون **بعلاج الأمراض العظمية** منذ عهد الأسرات الباكرة؛ إذ كانوا أوّل من ميّز بين الأتواء والصدع والكسر والشرخ، وأوّل من ردّ الكسور والخلوع بطريقة طبّية صحيحة، وكانوا يضعونها بعد ردّها في جبائر مصنوعة من قشور الأشجار. وقد استخدموا الدعامات لعلاج كسور العظام الطويلة، منذ عصر الأسرة المصرية الخامسة، كما عالجوا إصابات عظام الرقبة[28]، وتمكّنوا من علاج كسور العمود الفقري، ويظهر على الهياكل العظمية أنّ كثيراً من العظام المكسورة جُبرت بشكل صحيح، وتعدُّ مومياء الفرعون «سقنن-رع» Seqenenra نموذجاً فريداً، فقد تعرّض لعدّة ضربات قاتلة في الرأس والعنق في أثناء المعركة، أدّت إلى كسور مختلفة، وبفحص عظامه بالأشعّة السينية X-rays تبيّن أنّها بدأت تمتثل للشفاء، وربّما أنّه قد عانى من الآلام بضعة أشهر قبل أن يفارق الحياة متأثّراً بجروحه تلك[29].

لقد كانت **أكثر الأمراض انتشاراً** في مصر هي الأمراض المعوية، والسعال، والحميات، والطفح الجلدي، وأمراض العين ولا سيما الرمد والتهاب الجفون، والأمراض الوبائية كالطاعون، والجدري الذي مات به رعمسيس الخامس سنة 1156 ق.م، والسل هو من أكثر الأمراض التي أُصيب بها الإنسان عبر العصور. كما عرف الأطبّاء المصريون بعض **الأمراض الشائعة** في عصرنا كتصلّب الشرايين، والتهاب الزائدة الدودية، وذات الرئة، وتشمّع الكبد، والتهاب المفاصل، وأورام المبيض، وآلام العظام، والفتوق، وشلل الأطفال، ومختلف أمراض النساء؛ كعدم الإنجاب، والتهاب الرحم، واتّساع عنق الرحم، وسقوط الرحم، ووصفوا علاجها إمّا بالتحاميل أو بالتبخير. ورغم معرفة المصريين أنّ الإنجاب لن يتم إلّا عن طريق النطفة، إلّا أنّ معرفتهم بآلية الإخصاب كانت بدائية، حتى إنّ بعضَهم كان يعتقد بإمكانية الإنجاب عن طريق الفم، كما كانوا يعتقدون خطأً أنّ هناك اتصالاً ما بين المستقيم والمثانة[30].

لقد كان الطبيب المصري **مُجبراً** على اتّباع وسائل العلاج المدوّنة في البرديات المصرية، إي أنّه لم يكن حُرّ التصرّف في اختيار العقاقير لعلاج مرضاه، فهو مُقيّد بهذه الوصفات التي يفترض أنّ مصدرَها إلهي ومقدّس، وبالتالي إذا لم يتّبعها أحدهم وفشل في معالجة مريضه فإنّه سيعاقب، وقد تصل درجة العقوبة حدّ الحبس أو القتل، أمّا إذا كانت معالجته وفق الأصول وفشل، يتمّ العفو عنه ولا ينال أي توبيخ. إنّ مبدأ الالتزام بالوسائل لا بالنتائج أدّى إلى نوع من التقليد الأعمى، وجمود في الفكر، وانعدام في المبادرة عند عدد من الأطبّاء المصريين، إذ كان على الطبيب أن ينتظر أربعة أيام، قبل أن يبادر باتّخاذ إجراءات

غير الإجراءات المدوّنة في البرديات المصرية القديمة بهدف إنقاذ حياة مريضه[31].

أمّا فيما يخصّ **الجراحة** فقد احتفظت اللغة المصرية القديمة بعدد من المصطلحات الجراحية الغنية، كما وضعوا أحد أطبّاء القصر الملكي مؤلّفاً في الجراحة، تناول فيه كلّ ما يتعلّق بالعمليات الجراحية التي تهمّ الإنسان، بدءاً من الرأس حتى أدنى العمود الفقري، ويُرتّب هذا الكتاب المسائل الجراحية فيذكر أوّلاً الأعراض المرضية وبعدها يشخّص المرض وأخيراً يتحدّث عن طريقة المعالجة، إذا كانت الحالة قابلة للشفاء أم لا. وقد أظهر الجرّاحون المصريون براعةً في مهنتهم، حيث كانوا **يخدّرون** مرضاهم قبل إجراء العمليات الجراحية لهم، ويخيطون الجروح بخيوط مصنوعة من أمعاء الحيوانات. واستخدموا العديد من أدوات الجراحة: كالسكّين، والكلّابات، والمقصّات، والمشارط، وآلات الكي، كما عُثر على إبر مصنوعة من النحاس أو الفضّة صالحة للاستخدامات الطبّية[32]، كما لجأ الأطبّاء المصريون إلى معالجة الأورام والدمامل بوساطة نصال خاصّة، شكلها مميّز بأنّها طويلة ونحيلة وحادّة جدّاً، وكانت تُستخدم في بزل وسبر الأورام، وكان يمكن استخدامها بعد تسخينها على النار للمساعدة في كي الأورام بعد استأصالها[33]. ومن نقش على جدران أحد المعابد في أبيدوس تبيّن أنّ الجرّاحين المصريين تمكّنوا من شقّ القصبة الهوائية، وهي من أخطر العمليات الجراحية وأعقدها[34]. إلّا أنّ مهارةَ الجرّاحين المصريين قد ظهرت في معالجة فكّ مريض من عصر الأسرة المصرية الرابعة (2560–2680 ق.م) أُجريت له عملية تصريف تقيّحات من خرّاج تحت الضرس الطاحن الأوّل[35].



بعض الأدوات الجراحية المرسومة على جدران معبد كوم الوادي

كما مارس المصريون عمليات **الفتق**، **والفصد**، **والبتر**، **والخصي والتربنة** (ثقب الجمجمة)، فهناك متاحف عدّة تحتوي على جماجم بها ثقوب مستديرة، تدلّ حوافّها الملساء على حدوث تغيّرات حيوية قبل الوفاة، ويرجّح أنّها نتيجة عملية التربنة. كما وجدت عظام مبتورة ملتئمة؛ ما يوحي بإجراء عملية البتر والمريض على قيد الحياة، ثمّ شفائه من هذه الجراحة[36]. ولمعالجة الجروح استخدموا ضمادات من القماش مبلّلة بمحلول الصمغ، توضع على الجرح بعد تثريب جوانبه لتساعد على التئامه، وفي حالة النزيف لجؤوا للضغط على الجرح بوساطة الأربطة الكتانية[37]. وهناك ما يشير إلى أنّهم قاموا بعمليات جراحية في اللثّة لمعالجة الخرّاجات السنّية بوساطة أدوات معدنية، بعد استعمال نبات المر والأعشاب المطهّرة الأخرى، وربطوا الأضراس المتخلخلة ببعضها بأسلاك من الذهب أو الفضّة، وهناك مثال على جسر أسنان مؤرّخ بنحو (2000 ق.م) استعمل

فيه أطبّاء الأسنان سلكًا ذهبيًا لتثبيت الأضراس المتخلخلة، واستعمل الأطبّاء المصريون الأضراس الصناعية لتحلّ محلّ الأضراس المقلوعة، وربّما أجروا العمليات الجراحية لقلع الأضراس المطمورة[38]. لكن لا يوجد دليل على قيام الأطبّاء بعمليات جراحية في الرأس أو البطن، أو أنّهم قاموا بثقب الجمجمة بقصد المداوة[39].

شد أسنان متخلخلة بأسلاك من الذهب في مصر الفرعونية

كما كان المصريون القدماء أوّل من قام بعملية **الختان** منذ عصر المملكة المصرية القديمة، وما يؤكّد ذلك هو رسوم تصوّر عملية الختان من عصر الأسرة السادسة (2230-2420 ق.م) على جدران مقبرة هذه الأسرة[40]، كما صوّرت الرسوم المنحوتة على جدران معبد الكرنك، والتي يعود تاريخها إلى القرن الرابع عشر قبل الميلاد عملية الختان، وكانت بعض المومياء القديمة تحمل آثار الختان. وقد طبّق المصريون الختان على جميع أفراد الشعب، واستعملوا في إجرائها نصالاً حادّة من حجر الصوان المصقول، أو قطعة من المعدن، وخفّفوا آلام الختان بالمسكّنات العشبية والمراهم[41].

كما استعمل المصريون عدداً كبيراً من **العقاقير الدوائية**، كان بعضها مكوّناً من مواد حيوانية وبعضها من مواد نباتية وبعضها الآخر من مواد معدنية، إذ اعتمد الطبيب المصري على **مواد حيوانية** في تركيب عقاقيره منها: الدهون، والعسل، والزبد، والحليب، واللبن، واللحم، والكبد، والطحال[42]. ويأتي **العسل** على رأس المواد الأكثر استعمالاً، فهو دواء مستقلّ بذاته، كونه مضادّ للبكتيريا ومضادّ للطفيليات، وذلك بسبب التأثير المتجانس للمواد السكّرية فيه. كما تمّ استخدامه لمداواة الجروح المفتوحة؛ حيث يقلّل من نسبة التقيّحات والالتهابات ويمنع نمو الجراثيم، ويساعد على اندمال الجروح. وشاع استعماله كمهدّئ كما للسعال Seryt؛ ففي (21) وصفة طبية للسعال وصلتنا، ورد العسل في (12) وصفة منها[43].

بينما كانت **النباتات** التي صنع منها المصري القديم أدويه متنوّعة وشاملة، منها ما هو من إنتاج مصر المحلّي، ومنها ما هو مستورد[44]، وأهم هذه النباتات هي ثمار الفواكه مثل: (العنب، والزبيب، والبلح، والبطيخ، والتين، والجميز، والرمّان، والصبّار)، والخضار (الخيار، والبصل، والثوم، والبازلّاء، والفول)، والحبوب (القمح، والشعير، وبذور الكتّان، وحبوب العرعر)، والأعشاب ذات التأثيرات الطبّية (الكمّون، واليانسون، والشمرة، والزيزفون، والحلبة، والشبت، والزعفران، والميرمية، والقرفة، والحنظل والخروع)، وغيرها[45]. كما عرف المصريون القدماء تأثير نباتات مثل السكران واللفاح والخشخاش والقنّب hemp، واستعملوها كمواد مهّدئة ومسكّنة للألم، وفي علاج الهياج العصبي منذ القرن التاسع عشر ق.م[46]، كما عثر علماء الآثار على بعض هذه النباتات محفوظة بعناية في جرار من المرمر تعود إلى القرن الرابع عشر ق.م[47]. وقد أشارت البرديات المصرية أنّ الخشخاش كان يصنع منه مهدّئ للأطفال، وتصفه أنّه ذو استخدام آمن، وصحيح، ويضع حدّاً لصراخهم[48].

وقد جلب المصريون الأفيون من قبرص، والزعفران والميرمية من كريت، واستوردوا كثيراً من نباتات الهند والصين، واستوردوا بعضها الآخر من جزيرة العرب، وسواحل البحر الأحمر[49]. كما أتى تحتموس الثالث ببعض النباتات الطبّية من سورية لزراعتها بمصر. وقد روّج الأطبّاء المصريون لعقاقيرهم المسكّنة بالادّعاء أنّ الإله رع Raɔ كان يستخدم هذه النباتات كمسكّنات لمعالجة آلام شيخوخته[50].

أمّا **المواد المعدنية** التي عرفها المصريون فكان منها أملاح الحديد، والزرنيخ، وسلفات الزئبق، والبوتاس، وكبريت الرصاص، والتوتياء الزرقاء، وكربونات النحاس القاعدية، كربونات النحاس المائية (الملاخيت Malachite) التي كانت تستخدم لعلاج أمراض العين الشائعة، وكانت تستخدم لصبغ الجفن باللون الأخضر، وكبريت الأنتيمون antimony الخام، الذي كان يستخدم لصبغ الجفن باللون الأسود، لمعالجة كثير من أمراض العين أيضاً. كما استخدموا الطين الأصفر (صلصال غني بأكسيد الحديد المائي) لمعالجة داء الثعلبة[51].

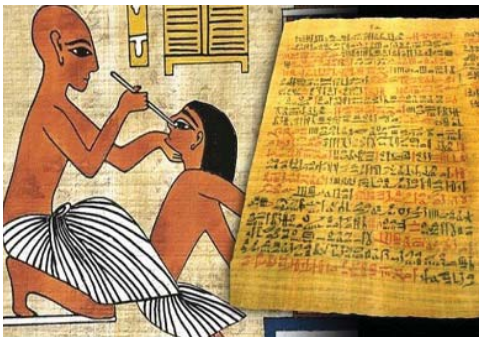
لقد كان الدواء عند الأطبّاء المصريين من أهمّ أركان العلاج، وقد كتب الأطبّاء المصريون **وصفات طبّية** لكلّ داء، وكان ناجحاً في أكثر الحالات، إذ صنعوا عقاقير مختلفة، كان منها عقارٌ لمعالجة عمى العينين في الليل أو ما يُعرف العشى[52]. وعقارٌ آخر لمنع الحَبَل. وأكثروا من استعمال العقاقير المليّنة أو المسهّلة، المصنوعة من الصبّار الذي كان يوفّر أفضل أدوية الإسهال، أو أنّهم صنعوا العقاقير المسهّلة من الخروع أو الحنظل، ومدرّات البول من العرعر. كما صنعوا عقاراً لعلاج الجروح والقروح؛ يتكوّن من فطر معيّن ينمو في الماء الساكن، يوضع على المكان المصاب ويربط لبضعة أيام، والذي يظنّ حالياً أنّه نوع من الفطر الذي يفرز مادّة البنسلين؛ التي تعمل كمضادّ حيوي، ما يوحي أنّهم كانوا يعرفون خصائصه. وأحياناً استعملوا الخبز المتعفّن لمعالجة الجروح، ليشفيها بالطريقة ذاتها السابقة[53]. واستخدموا الصفاف كمطهّر للجروح، كون اللحاء يحتوي على مادة السليسين، ذات التأثيرات القابضة والخافضة للحرارة. واستخدموا دقيق الشعير كمزيل للاحتقان. وصنعوا من رماد خشب العنّاب المخلوط بالخل والبصل وصفة ذات تأثير موسّع للأوعية الدموية، وكانت تستخدم في حالة عضّة الثعبان[54]. وغالباً ما تبدأ الوصفة الطبّية عندهم؛ **باسم المرض** كقولهم: «علاج لإيقاف الإسهال»، أو قولهم: «علاج لإنبات شعر الصلع» أو: «علاج القرحة الآكلة»[55].

لقد لجأ المصريون إلى كثير من **العمليات المعقّدة في تحضير الدواء** منها: التجفيف والتحميص، والتسخين في الأفران، والجرش، والدق، والسحق، والعصر، الهرس، والغلي، والترشيح، لكنّهم لم يقوموا بعملية التقطير[56]. ومهما يكن من أمر فإنّه في نهاية كلّ وصفة يشرح الطبيب طريقة تحضير العقار الطبّي، كقوله يُغلى، أو قوله يُصفّى، أو قوله يُسحق بهاون، مع ذكر المواد المستخدمة في تكوين العقار وتسجيل نسبها[57]، فمثلاً لتحضير غسول الفم (الغرغرة) كان يكفي أن تقشّر فصوص ثوم جديدة، ثم تُهرس وتُنقع بالماء والخل، ويمكن أن يشرب هذا العقار لمعالجة التهاب الحنجرة، ويمكن أن يخلط بزيت الزيتون بدلاً من الخل إذا كان الالتهاب ناجماً عن البرد في الرئتين أو القصبة الهوائية[58]. وقد كتب

الطبيب المصري أسماء العقاقير بالمداد الأسود، ومقاديرها بالمداد الأحمر، واستعمل قدماء المصريين الميزان لتقدير كمّية العقاقير في تحضير الدواء، رمزوا للوزن والحجم برموز خاصة[59].

أمّا **الأشكال التي استعملوها لتناول الدواء** فهي متعدّدة ومنها: الجرعات دوائية (التي تساوي ملعقة)، ومغلي الأعشاب، والسفوف، والقطرات، والحقن الشرجية، والمنقوعات والأشربة؛ بما فيها الشربات المسهّلة، والضماد، والكمّادات، وعالجوا البثور التي كانت تظهر على جسم المريض بأسلوب اللّبائخ، واستخدموا التبخيرة؛ حيث كانت تهيّأ بوضع المادّة الدوائية في حجر محمّى يستنشق المريض دخانه؛ كما هو الحال في النعنع عند التهاب العين بسبب الزكام. واستخدموا التحاميل الشرجية والمهبلية؛ لا بل إنّ أكثر الأدوية النسائية كانت تُعطى عن طريق المهبل. واستخدموا المعجون الذي كان يستخدم للأسنان المتسوّسة، وغسول الفم أو الغرغرة[60]. وحضّروا بجميع هذه الأشكال الصيدلية أدوية متنوّعة لعلاج أوجاع الرأس، وآلام اللثّة، والتهاب اللسان، وأمراض العيون، والأذن، والفم، والأنف، والمعدة، والأمعاء، والكبد، والثدي، والمجاري البولية، والأصابع، والأظافر، والشعر، وكذلك أمراض النساء والولادة[61].

كما أوجد الطبيب المصري بعض العقاقير على هيئة **أشربة** كانت تمزج مع مشروبات متنوّعة ليستسيغها المريض عند تجرّعها، منها البيرة ونبيذ العنب ونبيذ البلح وحليب البقر والعسل. لا بل إنّهم صنعوا عقاراً على شكل **كعكة**، استخدموا فيه كربونات النحاس، حيث سحقوها سحقاً ناعماً ووضعوها في عجينة كعكة، وكان على المريض أن يتناول هذه الكعكة ثلاث مرّات يومياً مع البيرة. كما صنع المصريون **مراهمَ** وذلك بمزج العقار مع زيت الزيتون أو زيت الخروع، أو عن طريق مزج العقار بدهن حيوان[62]. وفي النهاية كان هناك **إرشادات لتعاطي الدواء**، إذ كان على الطبيب أن يحدّد للمريض الطريقة التي يجب أن يتناول فيها دواءه، ويحدّد له مواعيد الدواء، سواء ليلاً أم نهاراً، قبل الطعام أم بعده، ومدّة العلاج[63].



لقد اهتمّ المصريون كثيراً **بالطب الوقائي** وما يتصل به من نظافة البدن والثوب والبيت، وكانوا يستحمّون صباحاً ومساءً بسبب حرارة الجو المرتفعة، ويغسلون أيديهم قبل الطعام وقبل كلّ عمل يباشرونه، واستخدموا أنصالاً برونزية لإزالة الشعر من الجسم. ولمّا كان المصريون يعتقدون أنّ فضلات الجسم تسبّب أمراضه، فحرصوا على تنظيف أجسادهم من الداخل مرّة كلّ شهر، إذ اعتقدوا أنّ الفضلات تتجمّع قرب الشرج، ممّا سيضاعف فرص الإصابة بالمرض، لذلك لجؤوا إلى المسهّلات والمقيّئات والحقن والتحاميل، كأن يقوم المرء بمضغ بعض بذور من ثمرة الخروع من أجل طرد الفضلات، أو باستخدام الحنظل أو غيرها من نباتات[64].

ومـن بـاب الوقايـة كان الأطبّـاء المصريـون يهتمّـون **بالعـروق والأوردة والشرايـين**، حتـى يتجنّـب المرء الذبحـة الصدريـة، كانـوا يصفون الأدويـة المطرّيـة للشرايـين حتـى لا تتصلّب، كما كانـوا يصفون المنشّطات حتـى لا تنتفخ وتباطأ في حركتهـا، وعلى الطبيـب أن يعطي المريض أدوية مرطّبة ومبرّدة حينما ترتفع الحرارة فيها، ويعطيه المسكّنـات حينما يشتدّ الألم فيهـا[65]. ورغم إنّهم لم يعرفوا شيئاً عن الفيروسات والبكتيريا، إلّا أنّهم مـن باب الوقايـة ومنعاً لانتشـار الأمراض المعدية مارس المصريون **عـزل مرضاهـم**، وكان الجذام من أكـثر الأمراض التـي حُجر المصابـون بها، إذ كانوا يعدّونـه مرضاً معدياً[66]. ولمّا كان المصريون يعلمـون أنّ لسعةَ العقرب ولدغـة الأفعى قد تسبّب مرضاً شديداً، على الرغم من عدم معرفتهم كيفيّة حدوث ذلك، إلّا أنّهم سعوا لتفاديها، وللوقاية منها كان المصـري القديم يرشّ بيتـه في مطلع كلّ سنة بمحلول أذيبت فيه فصوص الثوم المفتّتة بالبيرة، حيـث كانت رائحته منفّـرة للزواحف، وبالتالي لن يدخل البيت أي ثعبان أو حيّة[67].

أمّـا فيما يخصّ **تبادل الخـبرات الطبّية**؛ فقد نال الأطبّـاء المصريـون القدماء شهـرةً جيدة في داخل مصـر وخارجها، وكانـوا يستدعون لمعالجة كبـار الشخصيـات التـي عانـت مـن المرض في فلسطين وبلاد فارس والأناضول، بسبب خبرتهم ومهارتهـم في التعامل مع بعض الحـالات المرضية الصعبـة، ونذكر علـى سبيل المثال رسالـة أرسلها ملك **الميتاني**[68] شامدي أدي Shamde- Adde إلى الفرعون المصـري أمنحوتب الثالث (-1417 1379 ق.م) كتـب فيهـا: «أرسـل لي طبيبـاً مـن القصـر، لا يوجـد لدينـا هنـا أطبّاء، انظـر إنّني اسـتردّ صحّتي ببطء شديد»[69]. وفي المقابل أرسل هذا الفرعون عينه في أواخر أيّام حكمه رسالة إلى الملك توشراتـا Tušratta الميتـاني وطلب منه أن يرسـل له طبيباً ليداويه مـن داء ألمَّ به، فأرسل له هـذا الملك طبيباً وتمثالاً للربّـة عشتار ليشفياه من مرضـه[70]. وهنـاك رسالـة أرسلهـا الملك **الختي** خاتوشيلـي الثالـث (1265-1289 ق.م) إلى رعمسيـس الثاني يطلب فيها طبيبـاً ليعالج مرضاً ألمَّ بعينه، فبعث له العاهـل المصري بأطبّاء وعدد مـن الوصفات الطبية «سيجلبـون إليك كلّ العلاج الجيد هنا في مصر»[71]. وهناك رسالة أخرى من الملك نفسه يطلب فيها طبيباً ليعالج كورونتا (أحد أتباعـه)، فأرسل له العاهل المصـري طبيباً بارعًا يدعـى باريماكو: «سـوف يُعدّ باريماكـو في الحال الأعشـاب اللازمة لكورونتـا، إنّها مجموعة منتقاة من الأعشاب المعالجة»[72].

كمـا تلقـى رعمسيس الثـاني رسالـة ثالثة من العاهـل الختـي نفسـه، تتعلّـق بأختـه (ماتازاي) التـي لا تستطيع الإنجاب: «بإمـكان أخي أن يرسل لي رجـلاً يعـرف تحضـير الأدوية لها لكـي تنجب الأطفـال»، قـد ردّ عليه الملـك المصري بـأنَّ أختَه قـد بلغت مـن العمر 60 عامـاً، ولهـذا لا تستطيع أن تنجـب، ولن يفلـح أحد في صناعة الـدواء لها، ورغم ذلـك فسيبعث بأحـد أمهر أطبّائـه وأفضل الأدويـة. وكان الملوك يبتعثـون الأطبّاء إلى الخارج لمعالجـة المرضـى، وكانـوا يقضون فـترات طويلة أو قصـيرة وفق المهمّـة المكلّفين بهـا، كانوا ينالون الهبات والأعطيـات مقابل أعمالهم. ومن المعروف أنّ الإغريـق قد تعلّموا كثيراً من الأطبّاء المصريين في مجـال التشخيص الطبّـي، والجراحة، والعلاج والعقاقير[73].

كما أنّ هناك رسالةً أرسلها الملك **الفارسي** قورش Cyrus (558-528 ق.م) يطلب فيها طبيباً مصرياً ليعالج له مرضاً ألمّ بعينه (الرمد) وطلب أن يكون أمهر أطبّاء مصر[74]. لكن لم يكن الطبيب المصري موفّقاً دائمًا فعندما استدعى داريوس الأول ملك فارس (486-521 ق.م) أحد الأطبّاء المصريين لمعالجته، فشل الأخير في مسعاه، بينما تمكّن الطبيب اليوناني ديموسيدس من شفائه، وكانت تلك الحادثة مهمّة بالنسبة للأطبّاء الإغريق روّجوا لها حتى ليثبتوا بأنّ التلاميذ تفوّقوا على أساتذتهم[75]. وفي عهد الفرعون أمنحوتب الثاني هناك رسم جداري على جدران مقبرة الطبيب (نب-أمون) أشهر أطبّاء طيبة؛ يصوّر **أميراً سورياً** تصحبه زوجته، في أثناء زيارة هذا الطبيب في عيادته لتلقّي العلاج على يديه، وخلفه يقف خدمه محمّلين بالهدايا لهذا الطبيب[76].

لقد رافقت الوصفات الطبّية المصرية **توصية عامّة**؛ تشمل طريقة جمع النباتات الطبّية، وعملية تعريضها ليلاً لقطر الندى، اعتقاداً منهم أنّ ذلك يزيد من فاعليتها، وبشكل مثير للانتباه طلب الأطبّاء العراقيون من مستخدمي وصفاتهم الطبّية الأمر ذاته، ويبدو أنّ الأطبّاء العراقيين اقتبسوا هذا العمل من الأطبّاء المصريين، فأقدم دليل مصري يرقي إلى سنة 1550 ق.م، بينما النصائح الطبّية العراقية، أرّخت بالقرن الرابع عشر ق.م، وقد وردت هذه النصائح متفرّقةً في عدد من النصوص التجارية مع الختيين، مكتوبة باللغة الأكادية، ما ينمّ على تفاعل عالٍ وتبادل خبرات واسع بين أطبّاء الشرق القديم[77].

الهوامش:

1- Zimmerman، M. R.، Practicing Medicine in Ancient Egypt، Juniata Voices، March 28، 2017، p.144.

2 - برونو أليوا: الطب في زمن الفراعنة، ترجمة: كمال السيد، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة 2004م، ص33.

3 - سمير الجمال: تاريخ الطب والصيدلة المصرية في العصر الفرعوني، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة 1994م، ص133.

4 - عبد الحليم نور الدين: الطب والصيدلة في مصر القديمة، آثار وحضارة مصر القديمة، ج2، ص324

5- Adu-Gyamfi، S.، Ancient Egyptian Medicine: A Systematic Review.، Philosophy، Social and Human Disciplines vol. II، 2015، p.13.

6 - سمير الجمال: مرجع سابق، ص107.

7 - محمد زهير البابا: تاريخ وتشريع وآداب الصيدلة، منشورات جامعة دمشق، ط6، دمشق 2001م، ص52.

8 - برونو أليوا: مرجع سابق، ص36.

9 - عبد الحليم نور الدين، مرجع سابق، ص324.

10- (Zebroski، B.، A Brief History of Pharmacy، Humanity's Search for Wellness، Routledge، New York 2016، p.23.

11 - سمير الجمال، مرجع سابق، ص118.

12 - جورج سارتون: تاريخ العلم، ج1، ترجمة: طه باقر وآخرون، المركز القومي للترجمة، القاهرة 2010م، ص114.

13 - محمود عبد الحميد أحمد: تاريخ وحضارة مصر الفرعونية، منشورات جامعة دمشق، دمشق 2012م، ص305، 306.

14 - محمد زهير البابا، مرجع سابق، ص59.

15 – سمير الجمال: مرجع سابق، ص156.
16- Zimmerman، M، R.، Op. Cit.، 2017، p.145.
17- Adu-Gyamfi، S.، Ancient Egyptian Medicine: A Systematic Review.، Philosophy، Social and Human Disciplines vol. II، 2015، p.11.
18 – محمود عبد الحميد أحمد، مرجع سابق، ص303، 304.
19 – برونو أليوا، مرجع سابق، ص31.
20 – عبد الحليم نور الدين، مرجع سابق، ص325.
21 – هيرودوت يتحدّث عن مصر، الكتاب الثاني، الفقرة 84. ترجمة: صقر محمد خفاجة، تقديم: أحمد بدوي، القاهرة 1966م.
22 – برونو أليوا، مرجع سابق، ص24.
23 – كرستيانو داليو: الطب عند الفراعنة (أمراض، وصات طبية، خرافات ومعتقدات)، ترجمة: ابتسام عبد المجيد، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة 2013م، ص69.
24 – برونو أليوا، مرجع سابق، ص35.
25 – محمد زهير البابا، مرجع سابق، ص52.
26 – عبد الحليم نور الدين، مرجع سابق، ص328.
27- Adu-Gyamfi، S.، Op. Cit.، 2015، p.15-17.
28 – جان شار سورينا: تاريخ الطب، من فن المداواة إلى علم التشخيص، ترجمة: إبراهيم البجلاتي، مجلة عالم المعرفة، العدد 281، الصادرة عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت 1985م، ص35.
29- (Zimmerman، M، R.، Op. Cit.، 2017، p.150.
30 – محمد زهير البابا، مرجع سابق، ص53، 54، 57.
31 – برونو أليوا، مرجع سابق، ص37.
32 – نور الدين حاطوم وآخرون: موجز تاريخ الحضارة، ج1، ص142.
33 – برونو أليوا، مرجع سابق، ص45.
34 – سمير الجمال، مرجع سابق، ص119.
35 – جورج سارتون: تاريخ العلم، ج1، ص113.
36 – بول غليونجي: قطوف من تاريخ الطب، دار المعارف، القاهرة 1986م، ص68.
37 – محمد زهير البابا، مرجع سابق، ص56.
38- Zimmerman، M، R.، Op. Cit.، 2017، p.152.
39 – محمد زهير البابا، مرجع سابق، ص56.
40 – جورج سارتون، مرجع سابق، ج1، ص112.
41 – محمد زهير البابا، مرجع سابق، ص56.
42 – محمود عبد الحميد أحمد، مرجع سابق، ص306.
43 – كرستيانو داليو، مرجع سابق، ص96.
44- Adu-Gyamfi، S.، Op. Cit.، 2015، p.11.
45 – محمود عبد الحميد أحمد، مرجع سابق، ص306، 307.
46- Zimmerman، M، R.، Op. Cit.، 2017، p.147.
47- Stein، D، L.، Psychedelics and the Ancient Near East.، publication of friends of ASOR.، p.31.
48 – كرستيانو داليو، مرجع سابق، ص93.
49 – محمد زهير البابا، مرجع سابق، ص55.
50- Adu-Gyamfi، S.، Op. Cit.، 2015، p.12.
51 – برونو أليوا، مرجع سابق، ص43.
52 – محمود عبد الحميد أحمد: تاريخ وحضارة مصر الفرعونية، ص306.
53 – سمير الجمال، مرجع سابق، ص106، 107.
54 – برونو أليوا، مرجع سابق، ص49.

55 - محمود عبد الحميد أحمد، مرجع سابق، ص306.
56 - محمد كامل حسين وآخرون: الوجيز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، القاهرة د.ت. ص276.
57 - محمود عبد الحميد أحمد، مرجع سابق، ص306.
58- Adu-Gyamfi، S.، Op. Cit.، 2015، p.12.
59 - محمود عبد الحميد أحمد، مرجع سابق، ص306.
60 - برونو أليوا، مرجع سابق، ص43.
61 - رياض رمضان العلمي: الدواء من فجر التاريخ إلى اليوم، مجلة عالم المعرفة، العدد 121، الصادرة عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، يناير 1988م، ص22.
62 - محمود عبد الحميد أحمد، مرجع سابق، ص306.
63 - سمير الجمال، مرجع سابق، ص114.
64- Zebroski، B.، Op. Cit.، 2016، p.25.
65 - محمد زهير البابا، مرجع سابق، ص52، 53.
66- Adu-Gyamfi، S.، Op. Cit.، 2015، p.19.
67 - كرستيانو داليو، مرجع سابق، ص92.
68 -المملكة الميتانية: حكمت شمالي دجلة والفرات بين سنتي 1275-1475 ق.م، تكلّم سكّانها باللغة الحورية، وكانت عاصمتهم «واشوكاني» الواقعة عند منابع نهر الخابور.
69 - كرستيانو داليو، مرجع سابق، ص60.
70 - جوزيف كلاس، مسيرة الطب في الحضارات القديمة، قدم له الدكتور شاكر مصطفى، دار طلاس للدراسات والترجمة النشر، دمشق 1995م، ص88.
71- Adu-Gyamfi، S.، Op. Cit.، 2015، p.15.
72 - كرستيانو داليو، مرجع سابق، ص60.
73 - عبد الحليم نور الدين، مرجع سابق، ص326.
74 - برونو أليوا، مرجع سابق، ص24.
75 - محمد زهير البابا، مرجع سابق، ص58.
76 - بول غلونجي: الطب عند قدماء المصريين، ضمن موسوعة تاريخ الحضارة المصرية، العصر الفرعوني، ج1، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة د.ت، ص529.
77- Adu-Gyamfi، S.، Op. Cit.، 2015، p.15.

فضل العلماء العرب على الحضارة الغربية

محمد عيد الخربوطلي

«لا ريب عندي أنّ الجنسَ العربي سيؤدّي مرّة أخرى دوراً خطيراً في تاريخ الشرق والحضارة»

المستشرق الإيطالي «غويدي»

مقدّمة عامة:

يقول: د.مساعد العبد اللطيف رئيس قسم الرياضيات بجامعة سعود: «عندما كنتُ طالباً في إحدى جامعات أمريكا، وكنت وحدي الطالب العربي بين زملائي، وإذا بالمحاضر وهو أمريكي يتحدّث عن نظريات الأعداد المتحابّة، ثم توقّف عند إحدى النظريات وكتب اسم صاحبها، ثم نطق باسمه الأول وعجز عن إكماله فصححت له ذلك، لقد كانت إحدى نظريات العالم العربي –ثابت بن قرة– قال د.مساعد: بعد أن نطقت باسمه بدأ يخبرني عن ثابت وإنجازاته في القرن الثالث الهجري وكأنّه يعرفه شخصياً، وأنا العربي لا أعرف عنه شيئاً.

إنّه ثابت بن قرة الذي أبدع في مجالات كثيرة وهي المنطق والفلسفة والموسيقا والطب والصيدلة والفلك والرياضيات.

قال عنه «د.كارل فينك» في كتابه تاريخ الرياضيات: «إنّ ثابت بن قرة أعظم عالم عربي في علم الهندسة، دلّت براهينه على عبقريته لما فيها من العمق وخصب القريحة».

ويقول عنه البروفسور «فلورين كاجوري»: «إنّ

ثابت بن قرة لم يترك شيئاً من مؤلّفات إقليدس إلّا وترجمها، وأضاف إليها معلومات جديدة».

لا شكّ أنّ التراث العلمي لأي أمّة إنّما هو أثمن ما تخلّفه هذه الأمّة لأجيالها، حيث تتمثّل فيه حضارتها وأصالتها، ومن خلاله تتبوّأ مكانتها بين الأمم.

وما أشدّ الشبه بين هذا التراث وبين جذور الشجرة الضاربة في أعماق الأرض، فكما أنّ الشجرة لا يمكن لها الثبات والاستقرار ولا النماء والإثمار ما لم تكن ذات جذور ضاربة في أعماق التربة، كذلك فإنّه لا يتصوّر لأي أمّة أن يكتب لها الثبات والاستقرار، ولا التقدّم والازدهار، ما لم تكن ذات تراث علمي خالد تجعله نقطة الانطلاق في بناء حضارتها وتقدّمها العلمي.

هذا وإنّ الأمة العربية لها من التراث العلمي ما يمثّل عبقريتها ويبرز أصالتها، ويجعلها في مقدّمة ركب الحضارة والمدنية، على أنّ دراستنا لهذا التراث العلمي ليس لمجرّد التشبّث بالماضي ليعيش فينا، أو نعيش فيه كما هو، وإنّما هي ضرب من البحث عن النفس، والتعرّف إليها واستخلاص عناصر الأصالة المتجدّدة، والنمو المتطوّر الذي هو اتّصال بين الماضي والحاضر وامتداد إلى المستقبل.

والإجماع منعقد بين دارسي النهضات، على أنّ بذور المستقبل لا تنفصل عن تراث الماضي، وإنّ النظرة إلى الوراء إنّما هي شرط لتصويب النظرة إلى الأمام، وإنّ في الحياة العربية الماضية من الحوافز والتجارب والمبادرات والإبداعات، ما لا يمكن أن تستغني عنه في تطلّعها نحو الآتي.

فلا عجب إذن أن يشغل هذا التراث أذهان المعاصرين، وأن يلتفتوا إليه بالعين الفاحصة، وأن يقيموا بينها وبين حركة المعاصرة هذه الجسور التي تمرّ من فوقها الأجيال القادمة في طريقها إلى بناء المستقبل.

لقد رأى المحبّون لهذا التراث بداية التعرّف إلى الذات قاعدة للانطلاق بها إلى الإسهام في الحياة الحضارية المعاصرة، وأنّهم لن يجدوا دوافعهم المحرّكة إلى ذلك إلّا إذا استمدّوا من تراثهم ما يؤكّد عندهم قدرتهم، ويضع أمام أعينهم تجاربهم السابقة.

فتراثنا العلمي ليس عملاً تاريخياً ماضياً، بقدر ما هو عمل حياتي مستقبلي، ولا يمكن أن يبقى أمره في حدود الوفاء النظري له، والإشادة العاطفية به، وإنّما هو كذلك أو قبل ذلك في الإفادة منه، إنّه نوع من الإعداد، ولون من كسب الثقة بالنفس، والثقة بالنفس أشدّ ما تحتاج إليه الشعوب في هذا التفجّر الحضاري المتسارع.

لماذا ندرس تاريخ العلوم؟

السؤال الذي يطرح نفسه لماذا ندرس تاريخ العلم؟ أليس العلم مجموعة حقائق بالبرهان القاطع فيكون أحدثها أصدقها وأقربها إلى الحقيقة؟ وماذا يعنينا من ماضي العلم؟ إن كان مخالفاً لحاضره فهو خطأ، وإن كان مطابقاً له فما أغنانا عنه، هذا رأي كثير من المشتغلين بالعلوم الحديثة، وهو يدلّ على نظرة بعيدة كلّ البعد عن طبيعة العلم، فلن تجد أحداً من كبار العلماء الباحثين يجهل ما كان عليه رأي سابقيه في موضوع بحثه، وكيف تطوّرت الآراء فيه حتى بلغت ما هي عليه، والذين يسعون إلى كشف جديد عليهم أن يدرسوا علاقة الماضي بالحاضر ليتعرّفوا الطريق الذي يجب أن يسيروا فيها، لكي يخرجوا من الحاضر إلى المستقبل.

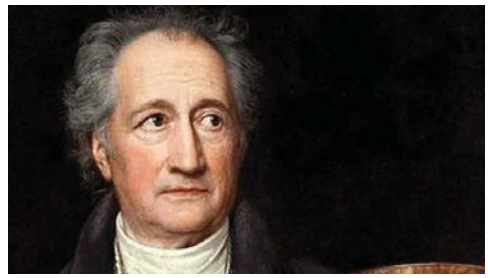
فالعلم مجموعة مشاهدات، وهو فوق ذلك الكشف عن العلاقات التي تربط هذه المشاهدات بعضها ببعض، إلى هذا الحد لا يكون العلم الماضي خطأ، وإنما يكون ناقصاً، ثمّ تأتي مشاهدات وقوانين جديدة تتمّم بعض هذا النقص الذي نشأ من قلّة عدد المشاهدات، وضيق مدى تطبيق قوانينها، وإنّما يأتي الخطأ إلى العلم من التفسيرات التي يضعها العلماء محاولين أن تكون نظرياتهم شاملة منطقية.

وعلى ذلك لا يكون علم القدماء خطأ إلّا فيما تعرّضوا له من كلّيات شاملة، أمّا المشاهدات والقوانين التي تربطها فهي دائماً صواب في حدود ما تعرّض له، وقد تكون ناقصة، ويجب على دارس العلم أن يدرس تاريخه، مقتنعاً أنّ مشاهدات القدماء صحيحة وإن أخطأوا في تفسيرها.

قد يُقال: إنّ هذا أمر لا يعني إلّا كبار العلماء الذين يكشفون حقائق وقوانين جديدة، أمّا الطالب فماذا يعنيه من دراسة تطوّر الآراء العلمية؟ في الوقت الذي ترهقه كثرة المعلومات التفصيلية الدقيقة التي يحتاج إليها في معرفة المعارف المتعدّدة للعلوم الحديثة.

ولكن العلوم الحديثة تكون أكثر ثبوتاً واستقراراً في ذهن الباحث إذا عرف كيف كانت آراء العلماء بالأمس، وكيف اضطرّتهم التجارب إلى البحث عن قوانين أكثر شمولاً، ولا شكّ أنّ الطريقة التاريخية هي إلى حدّ ما خير الطريق لتثبيت الآراء الحديثة في أذهان الباحثين.

وقديماً قال (جوته): إنّ العلم هو تاريخ العلم، ولا شك أنّه بغير هذا التاريخ تكون المعلومات الحديثة فوضى قلقة لا جذور لها.



فضل العرب في العلوم:

كان للعرب والمسلمين دورهم في قيام الحضارة، وأثرهم واضح في تقدّم العلوم، والواقع أنّ كثيرين يجهلون هذا الدور والخدمات التي قدّمها العرب للحضارة والعلوم، وأنّ بعض علماء الغرب عمدوا إلى الانتقاص من قدر الحضارة العربية، وقد قصدوا تشويه صفحات لامعات من تاريخ العرب لمآرب أصبحت غير خافية على أحد، وعلى الرغم من هذا كلّه وجد بين العلماء ومنهم غربيون من قام يوضّح الحقيقة، لأنّها الحق، وظهر في الغرب نفر من العلماء ينصف العرب لأنّ الواقع التاريخي يقضي بذلك، والتاريخ دائماً يدعو للوصول إلى الحقيقة فهي مبتغاه ومطلبه.

قال «سارطون»: إنّ بعض المؤرّخين يصرحون بأنّ العرب نقلوا العلوم القديمة ولم يضيفوا إليها شيئاً ما، وأنّهم لم يكونوا غير نَقَلَة ماهرين ولم يعرفوا إلّا جانبها النظري، إنّ هذا الرأي خطأ، وإنّه لعمل عظيم جدّاً أن ينقل إلينا العرب كنوز الحكمة اليونانية ويحافظوا عليها، ولولا ذلك لتأخّر سير المدنية بضعة قرون، ويقول أيضاً: إنّ العرب كانوا أعظم معلّمين في العالم وإنّهم زادوا على العلوم التي أخذوها، وإنّهم لم يكتفوا بذلك بل أوصلوها درجة جديرة بالاهتمام من حيث النمو والازدهار.

وقال غيره: وأمّا المكتشفات اليوم فهي لا تحسب شيئاً مذكوراً إزاء ما نحن مدينون به للروّاد العرب الذين كانوا مشعلاً وضّاءً في القرون الوسطى المظلمة في أوربا.

وقال «دي فو»: إنّ الميراث الذي تركه اليونان لم يحسن الرومان القيام به، أمّا العرب فقد أتقنوه وعملوا على تحسينه وإنمائه حتى سلّموه إلى العصور الحديثة.

ويذهب «سيديو»: إلى أنّ العرب هم في واقع الأمر أساتذة أوربة في جميع فروع المعرفة.

ويقول الأستاذ قدري طوقان: قد يقول قائل: إنّ المعارف القديمة لا تهمّنا وليس فيها ما يلائم العصر الحاضر في شتّى ميادين المعرفة، فالقدماء العرب ومن قبلهم اليونان لم يقدّموا صورةً عن الكون، ولم تكن آراؤهم في بعض نواحي المعرفة ناضجة، وفي كلّ يوم نشهد تحوّلاً واكتشافاً في الفكر والعلم، إذاً ما ميزة تراث الأقدمين حتى توجّه إليه العناية والاهتمام، وفي هذا مغالطة، فالتراث الذي خلّفه الأقدمون من العرب هو الذي أوصل الإنسان إلى ما وصل إليه، وجهود فرد أو جماعة في ميادين المعرفة تمهّد السبيل لظهور جهود جديدة من أفراد أو جماعات أخرى، ولولا ذلك لما تقدّم الإنسان ولما تطوّرت المدنيات، ذلك لأنّ الفكرَ البشري يجب أن ينظر إليه ككائن ينمو ويتطوّر، فأجزاء منه تقوم بأدوار معيّنة في أوقات خاصّة تمهّد لأدوار أخرى معيّنة، فاليونان قاموا بدورهم في الفلسفة والطب والعلوم مثلاً، وكان هذا الدور ممهّداً للدور الذي قام به العرب، وهو الدور الذي مهّد الأذهان والعقول للأدوار التي قام بها الغربيون فيما بعد، وما كان لأحد منهم أن يسبق الآخر، بل إنّ الفردَ أو الجماعةَ كانت تأخذ عن غيرها ممن تقدّمها وتزيد عليه، فوجود ابن الهيثم وجابر بن حيان وأمثالهما كان لازماً وممهّداً لظهور «غاليلو» و«نيوتن»، فلو لم يظهر ابن الهيثم لاضطرّ «نيوتن» أن يبدأ من حيث بدأ ابن الهيثم! ولو لم يظهر جابر لبدأ «غاليلو» من حيث بدأ جابر! وعلى هذا يمكن القول: لولا جهود العرب لبدأت النهضة الأوربية في القرن الرابع عشر من النقطة التي بدأ منها العرب نهضتهم العلمية في القرن الثامن الميلادي، ولضاع كثير من تراث اليونان والفرس وغيرهما لولا قيام العرب بترجمته، فبعد أن اطّلعوا على ما تركه القدماء نقّحوه وشرحوه وأضافوا إليه إضافات مهمّة وأساسية تدلّ على الفهم الصحيح وقوّة الابتكار.

ففي الطب ثبت أنّ للعرب فضلاً كبيراً في حفظه من الضياع وفي الزيادات المهمّة إليه، ثم نقل ذلك إلى أوربا، لقد رفع العرب شأن الطب، وكان لهم فضل السبق في فصل الجراحة وجعلها قسماً منفصلاً عنه، وفي إنشاء البيمارستانات ومنح التصريح الرسمي لممارسة الطب والصيدلة.

ووضعوا قواعد وأسساً للصيدلة وأنشؤوا مدارس لها، واخترعوا أنواعاً جديدة من الأدوية والعقاقير، وعرفوا خصائصها وكيفية استخدامها، وكانت عنايتهم فائقة في استخدام النباتات في الطب.

وفي الكيمياء، كان للعرب إضافات وابتكارات جعلت من جابر بن حيان في الكيمياء ما لأرسطو في المنطق، فقد أسّس مدرسة كيميائية ذات تأثير كبير في الغرب، وكان أثرهم واضحاً في التحليل والتطبيق، وكانوا مبدعين مبتكرين، فأوجدوا التقطير والترشيح والتصعيد والتذويب والتبلور والتكليس، وكشفوا بعض الحوامض والمركبات، وهم أوّل من استحضر حمض الكبريت وماء الذهب، وكربونات البوتاسيوم والصوديوم وغيرها ممّا تقوم عليه الصناعة الحديثة في صناعة الورق والصابون والحرير والأصبغة والسماد الصناعي.

وفي علم البصريات وصلوا إلى أعلى الدرجات، وثبت أنّ «كبلر» أخذ معلوماته في علم الضوء عن ابن الهيثم ما حدا بعلمائهم أن يقولوا: إنّ عظمةَ الابتكار العربي تتجلّى لنا في البصريات، ويمكن القول: إنّ ابن الهيثم قد غيّر المفاهيم القديمة في المناظر، وأنشأ علماً جديداً، هو علم الضوء الحديث.

وأثـرُ ابـن الهيثـم لا يقلّ عـن أثـر «نيوتن» في الميكانيـك في القرن السابع عشـر الميلادي؛ أي أنّ ابـن الهيثـم هو رائـد علم الضـوء مستهـلّ القرن الحادي عشر للميلاد.

ويقـول مصطفى نظيـف في كتابه (ابن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية) – 1942م ص252: «لم يكن ابن الهيثم المؤسّس الحقيقي لعلم البصريات فحسـب في كتابـه –المناظـر– وإنّمـا كان طبيباً وصف تركيـب العين وصفاً يعـدّ الأصدق من نوعه في العصـور الوسطـى، كمـا أنّ ابـن الهيثـم سبق «كبلـر» المتوفّـى سنـة 1630م و«غاليلـه» المتوفّـى سنـة 1641م في اتّخاذ الرياضيـات وسيلة لإقامة الحجّة والدليـل، ومن نظرياتـه أنّ القمر لا يمكن أن يكـون كرةً ملساء كمـا كان يظنّ قبله، وقد سبق غـيره في نظريته في تفسـير انعكاس الضوء التي اتّبـع فيهـا منهجـاً تحليليـاً صاغه وفـق متطلّبات المسألـة يستحـقّ الإعجاب، وهـذه الفكرة اجتازت القـرون ووصلت إلى «كبلـر» و«ديـكارت» و«نيوتن» نفسه، ومن المؤكّد أنّ «نيوتن» اطّلع على أعمال ابن الهيثـم لأنّ مرشـد وأستاذ «نيوتـن» ويدعى «بارو» كان قـد اطلع علـى هـذه الأعمال، وقـد ذكر هذا الكلام في كتاب –قصّـة الفيزياء– تأليف: «لويد مونـز» و«جيفرسون هين ويفز»، وجاء فيه أنّ «بارو» كان واحـداً مـن الذين ساهموا في حـلّ مسألة ابن الهيثم، وممّا يُذكر أنّ ابن الهيثم كان حريصاً على إقامة الدليـل التجريبي على صحّـة أعماله، وكان في بعض الأحيـان يبتكـر أدوات مخصّصـة لهذا الغرض، وهذا ممّا أخذه الغربيون عن العرب، وقد ولد ابن الهيثم 965م وتوفي 1039م.

وفي الفلـك أحدثـوا نهضةً معروفـة وذلك عن طريـق نقـل الكتـب الفلكيـة القديمـة وتصحيـح أغلاطها والتوسّع فيها، وتبدو عظمة هذا العمل إذا عرفنـا أنّ أصول هذه الكتـب ضاعت ولم يبقَ منها غـير الترجمة العربيـة، ثمّ إنّهم جعلـوا هذا العلم استقرائيـاً عن طريـق التتبّع والمشاهـدة والمراقبة للأفـلاك وتحرّكاتها وبذلك سبقـوا اليونان الذين وقفوا عند حدّ النظريات، وشيء مهم في هذا العلم عند العرب والمسلمين أنّهم طهّروه من التنجيم.

أمّـا في الجغرافيا فقد كشفـوا مناطق لم تكن معروفـة في بعض القـارّات ووصلـوا إلى أقصـى الأرض ووضعوا المؤلّفات النفيسة ورسموا الخرائط الموضّحـة، وربطـوا الجغرافيـا بالفلـك، فسبقـوا العلماء المحدثين في ذلك، وهم أوّل من وضع أصول الرسم على سطح الكرة.

وفي الرياضيـات أخـذوا عـن الهنـود نظـام الترقيـم وفضّلوه على النظام الشائـع بينهم، وهو نظـام الترقيـم علـى حسـاب الجمَّـل، وكان لدى الهنـود أشـكال عديدة للأرقـام، فهذّبـوا بعضها وكوّنـوا مـن ذلـك سلسلتـين عرفـت إحداهمـا بالأرقـام الهندية التي تستعمـل في بلادنا وعرفت الثانيـة بالأرقـام الغبارية، وقد انتشـر استعمالها في المغـرب والأندلس. وعن طريـق الأندلس دخلت هـذه الأرقام إلى أوربـا وعرفت عندهـم بالأرقام العربية، فأوجدوا طريقة جديدة لأرقام هي طريقة الإحصـاء العشري واستعمال الصفـر، واستعملوا علامة الكسـر العشري، واشتغلوا بالجبر وأتوا فيه بالغرائب والعجائب.

وفي علـم الطبيعـة لم يقفو عند حـدّ النقل بل توسّعوا فيـه وأضافوا إضافات تعـدّ أساساً لبعض المباحث الطبيعية.

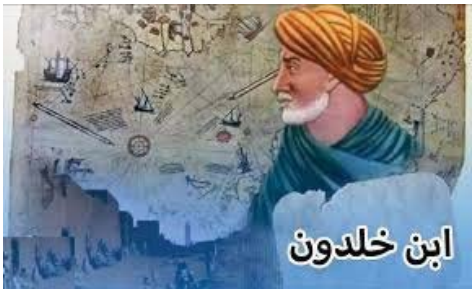
لقد عـرف العرب الطريقـة العلمية في البحث فقالـوا بالأخـذ بالاستقـراء والقياس والتجربـة والاعتماد على الواقع الموجود.

ومن بين علماء العـرب من جمع الشروط التي تجعله مؤسّساً لعلـم الاجتماع فقد قال ابن خلدون بوجـوب اتخاذ الاجتمـاع الإنسـاني موضوعاً لعلم مستقل.

ومن خـلال أعمـال العلماء العـرب والمسلمين وأبحاثهـم ومؤلّفاتهـم تتجلّـى لنا مآثـر العرب في الطـب والصيدلة والكيمياء والنبـات والرياضيات

والجغرافيا وعلم الاجتماع، وغير ذلك من العلوم.

مع كلّ هذا الفضل للعلماء العرب والمسلمين يردّد بعض الغربيين المتعصّبين، إنّ العرب كانوا نقلة عن اليونان، فليس لهم أصالة فكرية ولا عقلية فلسفية، ونقول لهم: إنّه لو لم يكن للعرب على حدّ زعمهم من الأثر، إلّا أنّهم أنقذوا هذه الكتب من الضياع، وحفظوها من طغيان الجهّالة، حتى أدّوها صحيحة نقيّة إلى العصور الحديثة، لكان لهم بذلك وحده الفخر على الدهر، والفضل على الحضارة الحديثة.



ولكن الحق أنّ العرب لم يقفوا عند ذلك، فقد ترجموا وحقّقوا ودقّقوا واخترعوا وبحثوا واكتشفوا، وهذه كتبهم تشهد على ذلك وهذه بقايا مدارسهم تشهد على مآثرهم العلمية.

فموضوع الترجمة لوحده لم يكن أمراً هيّناً، ولا بدّ أن نذكر في هذه المناسبة الوسيلة التي حقّقت للعرب هذا العز وهذا الشرف العالي.

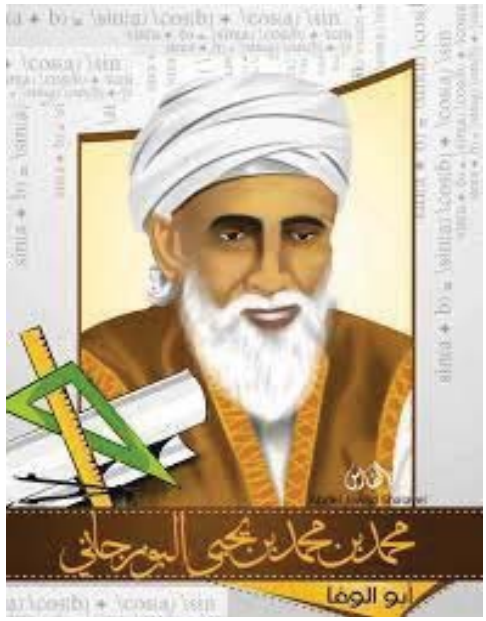
فلا بدّ أن نذكر علماء النساطرة الذين نفوا إلى العراق من الممالك الرومانية الشرقية، لأسباب دينية، كانوا قد أنشؤوا في أديسا ما بين النهرين، مدرسة تنشر علوم اليونان والرومان، ولمّا أغلقها الإمبراطور –زينون الأوزريالي– لأسباب دينية أيضاً، لاذوا بأكناف بين ساسان، فلقوهم لقاء جميلاً، وأقام لهم «أنوشروان» في جند نيسابور، مدرسة وصلت ما انقطع من تلك الحركة، وكان الإمبراطور «جستنيان» يومئذ، قد فتح باب الحوار على أساتذة المدارس الأفلاطونية في أثينا والإسكندرية فألجأهم للشراد، فما اعتصموا منه إلّا بفارس، وأخذ هؤلاء ينقلون إلى السريانية والكلدانية كتب أرسطو وسقراط، وجالنيوس وأقليدس وأرخميدس وبطليموس، فكان ما ترجموه من العلوم، نواة صالحة لهذه النهضة المباركة التي ظهرت زمن بني العباس، وكان أوّل من تلقّى وحي هذه الرسالة الخليفة المنصور، فأنشأ المدارس للطب والشريعة، واستقدم نفراً من السريان والفرس والهند، فترجموا بعض الكتب في الطب والنجوم والمنطق، ثمّ حملها من بعده الرشيد، فنفح فيها من روحه ونشرها في العالم، وترجم في زمنه ما وجد من كتب الطب والكيمياء والفلك والجبر، فلما تلقّاها المأمون لم يبقَ من كتب العلوم والفنون والصناعة شيء في العبرانية واليونانية والسريانية والفارسية والهندية، إلّا ونقل إلى العربية، ولم يقف العرب عند الدرس في هذه الترجمات، وإنّما أقبل بعضهم على تحصيل اليونانية واللاتينية، ليرجعوا بها إلى بعض تلك الأصول، وفي مكتبة الإسكوريال، ما يثبت ذلك من قواميس عربية يونانية، وأخرى عربية لاتينية قد ألّفها العرب للعرب، ثمّ أقبل الناس في الشرق والغرب على هذه العلوم يعالجونها بالشرح والتحليل، حتى اجتازوا سراعاً دور التلمذة والتقليد بالشرح والتحليل، فهبّوا ينشؤون المدارس، ويقيمون المراصد، ويمحصون المسائل ويؤلّفون الرسائل، ويؤسّسون المكاتب، وقد ذكر «بنيامين دتوديله»: إنّه رأى في الإسكندرية عام 1172م عشرين مدرسة، فما ظنّنا ببغداد ودمشق، والقاهرة وقرطبة، وإشبيلية وطليطلة وغرناطة، فقد كان فيهن العدد الوافر من مدارس الثقافة العامّة، وجامعات للثقافة الخاصة، وما فيهن من وسائل البحث العلمي والمراصد والمكاتب.

وإنّي سأذكر بعض أقوال وشهادات الغربيين بحذق العلماء العرب والإقرار بفضلهم، فممّا قاله بعضهم عن دور العرب في علم الرياضيات والفلك:

1- يقول «**كاجوري**» في كتابه تاريخ الرياضيات: «إنّ العقل ليملكه الدهش، حينما يقف على أعمال العرب في الجبر وفي مادة المثلّثات، إنّ العرب أوّل من أدخل المماس في عداد النسب المثلثية وهي الجيب والتجيب كما نعلم، وهم الذين استبدلوا الجيوب بالأوتار وطبّقوا الجبر على الهندسة، وحلّوا المعادلات التكعيبية، ويقول إنّ علم المثلثات هو علم عربي.

وتشهد دائرة المعارف البريطانية أيضاً في مادّة الضوء، إنّ بحوث العرب فيه، هدت العلماء إلى اقتراح المنظار الذي يستخدم اليوم في علم الفلك ويقول كاجوري:

إنّ اكتشاف بعض الخلل في حركة القمر يرجع إلى أبي الوفاء الفلكي البوزجاني لا إلى «تيخو براهي» كما يزعم وقد عدّ (لالاند) الفلكي الفرنسي أنّ البتّاني، من العشرين فلكياً المشهورين في العالم كلّه، ولا تزال طائفة من الاصطلاحات العربية في الفلك مستعملة في كتب الفرنج كالسمت والنظير، والمُناخ، والمقنطر، فضلاً عن أسماء النجوم والعربي منها لا يقلّ عن النصف.



2- ويقول المؤرّخ «**جورج ملر**» في كتابه فلسفة التاريخ: «إنّ مدارس العرب في إسبانيا كانت مصادر العلوم، ويتلقّون فيها العلوم الطبيعية والرياضية، وما وراء الطبيعة»، وممّن ورد تلك المناهل الراهب «جربرت» الفرنسي، فإنّه بعد أن ثقّف علوم اللاهوت في أوروبا من مسقط رأسه جاب (البيرانس) والوادي الكبير، حتى ورد إشبيلية، فدرس فيها وفي قرطبة الرياضيات والفلك، ثلاث سنين، ثم ارتدّ إلى قومه ينشر فيهم نور الشرق وثقافة العرب، فرموه بالسحر والكفر، ولكنّه ارتقى إلى سدّة البابوبية سنة 999 باسم «سلفستر» الثاني.

3- وقد أوصى الراهب «**روجر بيكون**» الإنكليزي في كتبه، بني جنسه بتعلّم اللغة العربية وقال: «إنّ الله يؤتي الحكمة من يشاء ولم يشأ أن يؤتيها اللاتين، وإنّما أتاها الإغريق والعرب».

4- وقال المسيو «**ليبري**»: «أمح العرب من التاريخ، تتأخّر نهضة العلوم في أوروبا قروناً طويلة».

5- وقال المؤرّخ الإنكليزي «**ولز**» في كتابه ملخّص التاريخ «هبّ العرب يظهرون ما خفي من مواهبهم، فبهروا العالم بما أتوه من معجزات العلم وأصبح لهم السبق بعد اليونان»، فبعثوا كتبهم من مراقدها، ونفخوا فيها من روحهم الحياة والقوّة، فجعلوا بذلك سلسلة العلوم متّصلة الحلقات، محكمة السرد لا يمسّها انقطاع ولا وهن، فإذا كان اليونان آباء الأبحاث العلمية، المبنية على الصراحة والأمانة والوضوح والنقد، فإنّ العرب مربّوها، وما جاء العلم والمدنية إلّا عن طريق العرب لا عن طريق اللاتين.

وأنكر كاتب من الإنكليز فضل اليونان على العلم الحديث، وعزاه كلّه إلى العرب لا عن طريق اليونان، فإنّ الرومان أمّة حربية، واليونان أمّة ذهنية.. أمّا العرب فكانوا أمّة علمية.

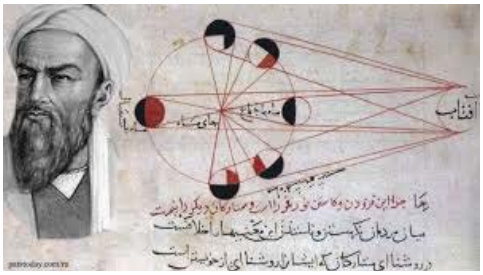
6- ولنسمع ما قاله «**بترارك**» شاعر إيطاليا العظيم، ينعي على قومه تخلّفهم في مضمار العلم

وقعودهم عن مجاراة العـرب، والشاعر من رجال القرن الرابع عشر فلا جرم أنّ شهادته حجّة.

(مـاذا، ماذا بعد ديموستين يستطيع شيشرون أن يكون خطيباً، وبعـد هوميروس يستطيع فرجيل أن يكـون شاعـراً وبعـد العرب لا يستطيـع أحد أن يكتب).

7- وتشهـد الأمّـة الفرنسية الحاضـرة أيضاً بنبوغ العـرب وعلوّ كعبهم في العلوم فقد جاء كتاب FGM فاغم ما يلي: "إنّه من العدل والإنصاف أن نذكر أنّ الرياضيات ازدهرت ازدهاراً فائقاً في كلّ الأماكن الخاضعـة لسلطة العرب، في مدّة سبعمئة سنـة، والمغاربة أدخلوهـا لإسبانيـا، وأحدثوا فيها نهضةً ساطعة لم تلبث أن انتشرت في كلّ أوروبا".

8- وكان المستشـرق الألماني "**سخـاو**» يقرّر أنّ البيروني كان أكبر عقليـة علمية عرفها التاريخ في كلّ العصـور وكان يدعو إلى تأليف جمعية لتمجيده وإحياء ذكره تسمّى جمعية البيروني.



ويقـول الدكتور فـؤاد زكريا في كتابـه التفكير العلمـي في سلسلة عالم المعرفـة: بعد أن بدأ تراثنا العلمي، في العصـر الذهبي للحضـارة الإسلامية بدايـة قوية ناضجة، سبقنا بهـا النهضة الأوروبية الحديثـة بقرون عديدة، وقـال.. لو أنّ خطّ التقدّم بقي متصـلاً منذ نهضتنـا العلميـة القديمة حتى اليوم، لكنّا سبقنا العالم كلّه في هذا المضمار.

ومـع ذلـك نسمـع بعضـ المؤرّخـين الغربيـين يقولـون: إنّ الحضـارة العربيـة والإسلاميـة لم تسهم أبـداً في البنيان الحضاري العلمي الحديث، فالفيزيائـي والرياضـي الفرنسـي «بيـير دوهـم» مؤسّس التيار الطاقي في الفيزياء، في نهاية القرن التاسع عشر يقول: لا يوجد علم عربي.

ويقـول: «بيير روسور» مـؤرّخ العلوم معقّباً على ذلك.. هذا صحيح فنحن لسنا مدينين لبغداد بأيّ نظرية جديدة.

صحيـح أنّنا قصّرنا بمتابعـة العلوم التي ابتكرها أجدادنـا، ولكنّ علومهـم ما زالت موجـودة في بطون الكتب والمخطوطات المنتشرة في كلّ العالم، وكثير منها أثقلهـا الدهر بغبار النسيان مـن قبل أهلها، ولا بدّ أن نذكر أنّ كثيراً من المخطوطات العربية قد ترجمت إلى اللاتينية منذ القرن الحادي عشر للميلاد.

ويقول الدكتـور رشدي راشد: إنّ ما تمّ الكشف عنـه من اكتشافـات العصر الإسلامـي، لا يساوي جـزءاً صغـيراً ممّـا تحتويـه مكتبات العـالم، من المخطوطـات التـي تنتظر مـن يحقّقهـا، وفي عام 1986 حقّـق راشـد مخطوطـة من تأليـف شرف الديـن الطوسـي في نهايـة القـرن الثـاني عشـر الميلادي، وقـد اكتشف أنّ الطوسي اكتشف طريقة لحساب جذور معادلة مـن الدرجة الثالثة بطريقة تقريبية، وهي الطريقة نفسها المعروفة اليوم باسم طريقـة «روفيني هورنر» والمهم في هذه الطريقة أنّ الطوسـي سبق «فيرمـا» إلى وضع طريقـة لإيجاد النهايـة الحدية، التي هي العدد الأعظم، وطريقته لا تختلف في شيء عن طريقة «فيرما».

الطوسي

ومع أنّ الطوسي اشتهر باختراعه للإسطرلاب المستقيم، لكنّ اختراعه هذا لا يذكر مع ابتكاره في تحليل الصغائر في الرياضيات، ومع ذلك فإنّ الكتب لم تذكر ابتكاره وضاع في طيّات الكتب، كما ضاع كثير من الاكتشافات العلمية، مثل ما حصل مع ابن النفيس.

يقول بعض المؤرّخين إنّ الأوربيين الذين سعوا للحصول على المخطوطات العربية بعدّة وسائل، اطّلعوا على ما فيها، وسرقوا محتوياتها، وانتحلوها لأنفسهم، لذلك لم نعد نقرأ في كتبنا أسماء مشاهير علمائنا، وإنّما أسماء علماء اليونان وفرنسا وانجلترا وإيطاليا.

ومن ذلك أنّ الأعداد العشرية التي اكتمل بناؤها عند الكاشي، طواها النسيان، ولكنّ الغرب ادّعاها لنفسه، يقول الدكتور عبد الله العمر في كتابه (ظاهرة العلم الحديث) إنّ الأعداد العشرية ظهرت أوّل الأمر عند «ستيفن» في بداية القرن السابع عشر، وأنّه نصح التجّار ومسّاحي الأراضي بالاستفادة منها، في حين أنّ جمشيد الكاشي شرح بالتفصيل هذه الكسور وكيفية استعمالها.

وممّا ساعد الغرب على أخذ ما أبدعه القدامى، أننا نحن أنكرنا فضلهم، فهل تذكر كتب الفيزياء شيئاً عن نظرية ابن الهيثم في انعكاس الضوء، هل هناك كتاب مدرسيي يقول إنّ جيب مجموع قوسين هو دستور أبي الوفاء البوزجاني أو أنّ دساتير التحويل هي دساتيير يونس الصدقي المصري؟

ويقول وائل الأتاسي في كتابة تراثنا وفجر العلم الحديث ص66: «إنّ من يتأمّل في إنتاج العالم العربي والإسلامي على الصعيدين العلمي والفكري، إبان الفترة الممتدّة من القرن التاسع الميلادي وحتى القرن الخامس عشر للميلاد لا بدّ أنّ تتملّكه الدهشة لأمرين:

1- وفرة هذا الإنتاج نسبياً، فما كشف عنه لا يعدّ شيئاً ممّا لا يزال محفوظاً في المخطوطات العربية الموزّعة على كلّ أقطار العالم تقريباً، من الصين شرقاً، وحتى الولايات المتحدة غرباً.

2- استمرار هذا العلم وتواصله رغم المتقلّبات السياسية، وتمزّق أطراف الدولة فيها، بين دويلات متطاحنة، أو طوائف مذهبية، أو شعوبية متصارعة، وثورات متلاحقة، وتهديدات بالغزو، ونهب من الشمال والشرق والغرب، هذا بالإضافة إلى أهواء الساسة الذين كانوا في كثير من الأحيان غرباء عن المنطقة، ولا هم لهم سوى السلطة، وبسط النفوذ وجني الأموال، وتعبئة الجيوش، وتدبير المكائد، والتربّص بالخصوم، وإذا كانوا قد أبدوا في بعض الأحيان حماسة للفكر والعلم، فكثيراً ما كانوا يخشون كلّ تفكير حرّ يشتم منه مخالفة لعقائدهم، أو يفتح أذهان العامّة على جورهم وظلمهم، مع كلّ ذلك بقي الفكر يدوّن في الكتب.

ومن شهادات الغرب بفضل العرب والمسلمين:

يقول العلامة «ديزي» وزير معارف فرنسا: إنّ العرب أساتذة العالم وزارعو بذور العلم والفنون، والعالم اليوم من زرعهم يقتطف.

هذا وقد جرت العادة عند العلماء الغربيين أن يطلع بعضهم على بعض آثار العلماء العرب والمسلمين كما مرّ معنا وينسب ما اطّلع عليه لنفسه، وسأكتفي في هذا البحث إلى ضرب مثالين فقط في الرياضيات في هندسة المثلثات، وفي الطب.

الأولى: سرقات «ريجيو مونتاتوس»:

ظهر في سنة 1933 في مجلة ينتشر عدد 3453 مقال بقلم (ادجر سمث) تناول فيه البحث عن نوابغ الأدباء والعلماء الذين ولدوا في الأعوام 1536، 1636، 1736/ 1836 بمناسبة حلول عام 1936 وقد جاء في هذا المقال أنّ: «ريجيو مونتاتوس» ألّف في الرياضيات، وأنّ كتاب المثلّثات هو أوّل ثمرة من ثماره ومجهوداته في المثلّثات على نوعيها المستوية والكروية، كما أنّه أوّل كتاب يبحث فيها بصورة منظّمة علمية.. وقد علّقنا على هذه الأقوال؛ وقلنا: إنّ ما ورد فيها غير صحيح، إنّ «مونتاتوس» اعتمد على كتب العرب والمسلمين، نقل عنهم كثيراً من البحوث الرياضية لا سيما فيما يتعلّق بالمثلثات –كما مرّ معنا– وإنّ هناك من علماء العرب من سبقه إلى وضع كتب في المثلثات (ككتاب شكل القطاع للطوسي، بشكل علمي منظّم) ولولا العرب لما كان علم المثلّثات على ما هو عليه الآن، فإليهم يرجع الفضل الأكبر في وضعه بشكل علمي منظّم مستقل عن الفلك، وفي الإضافات المهمّة التي جعلت الكثيرين يعدّونه علماً عربياً، كما عدّوا الهندسة علماً يونانياً والجبر علماً عربياً، ولا يخفى ما لهذا العلم –المثلثات– من أثر الاختراع والاكتشاف، وفي تسهيل كثير من البحوث الطبيعية والهندسية والصناعية.

لقد استعمل العرب الجيب، ولفظه جيب مشتقّة من الاصطلاح الهندي–السنسكريتي «جيفا» –وقد أخذ علماء العرب بهذا اللفظ– بدلاً من وتر ضعف القوس الذي كان يستعمله علماء اليونان، ولهذا أهمّية كبرى في تسجيل حلول الأعمال الرياضية، وهم أوّل من أدخل المماس في إعداد النسب المثلثية، وقد قال البيروني في ذلك: «إنّ السبق في استنباط هذا الشكل –الشكل الظلّي– يعود إلى أبي الوفاء البوزجاني بلا تنازع من غيره، كما جاء في كتاب شكل القطاع لنصير الدين الطوسي، ويستمرّ البيروني يناقش ويثبت هذه المادّة بالبراهين والأدلّة العلمية».

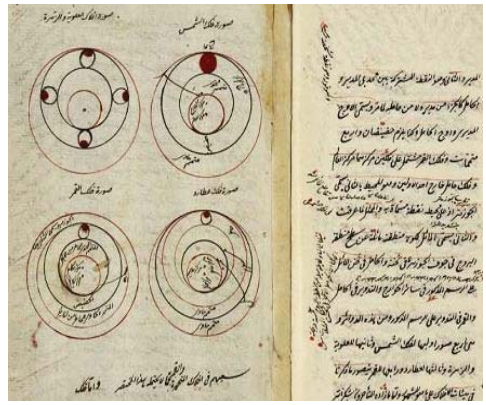
وناقش العلماء نظريات البوزجاني وأبي محمّد الجندي والتبريزي والطوسي وغيرهم، ويقول «سميث» بعد ذكر ذلك في تاريخ الرياضيات ج2 ص632 لم تدرس المثلّثات الكروية المائلة بصورة جيدة إلّا على أيدي العرب في القرن العاشر الميلادي، ويقول «نللينو».. في أواخر القرن الثالث وأوائل القرن الرابع توصّل العرب إلى معرفة كلّ القواعد المختصّة بالمثلّثات الكروية القائمة الزاوية، ويقول لقد وجدت هذه الحلول في نسخة خطّية من زيج أحمد بن عبد الله المعروف بحبش الحاسب وهي محفوظة بمكتبة برلين، وهذا المخطوط ألّف في القرن الثالث الهجري ويذكر في كتابه عدّة اعترافات بفضل العرب لعلم الرياضيات مثل معرفة القاعدة الأساسية لمساحة المثلّثات الكروية والجداول الرياضية والطرق التي استعملها العرب لحساب الجداول وقال إنّ بعضها قريب من طرق بطليموس والآخر ابتكره العرب، وذكر البتّاني وابن يونس ولكن نأتي لما سرقه علماء الغرب ونسبوه لأنفسهم.

–لقد اطّلع بعض علماء الغرب في القرن الحادي عشر للميلاد على مآثر العرب في المثلّثات ونقلوها إلى لغاتهم ولعلّ أوّل من أدخلها «ريجيو مانتاتوس» فقد ألّف فيها وفي غيرها من العلوم الرياضية وكان أهمّها كتاب (المثلثات) وهذا الكتاب ينقسم إلى خمسة فصول كبيرة: أربعة منها تبحث في المثلثات المستوية، والخامسة في الكروية.

ولئن ادّعى بعضهم أنّ كلّ محتويات هذا الكتاب هي من مستنبطاته فهذا غير صحيح لأنّ الأصول التي اتّبعها «ريجيو مانتاتوس» في الفصل الخامس؛ هي بعينها الأصول التي اتّبعها العرب في الموضوع نفسه في القرن الرابع للهجرة، وهذا ما توصّل إليه العالم الرياضي (صالح زكي)

بعد دراسة مؤلّفات «مانتاتوس» وأبي الوفاء.

وممّا يزيد اعتقاداً بهذا الأمر، اعتراف (كاجوري) بأنّ هناك أموراً كثيرة وبحوثاً عديدة في علم المثلثات كانت منسوبة إلى (ريجيو مانتاتوس) ثبت أنّها من وضع المسلمين العرب وأنّهم سبقوه إليها وكذلك وجد غير (كاجوري) أمثال (سمث) و(سارطون) و(سيديو) و(سرنز) من اعترفوا بأنّ بعضاً من النظريات والبحوث نسبت في أول الأمر إلى (ريجيو مانتاتوس) وغيره وظهرت بعد البحث والاستقصاء خلاف ذلك.



هذا مثال واحد ممّا سرقه علماء الغرب من علوم العرب المسلمين الأوائل ومن مخطوطاتهم الكثيرة التي تملأ اليوم مكتبات أوروبا ومتاحفها وقصورها ومعابدها فتدلّ التقديرات أنّ عدد المخطوطات العربية الإسلامية التي نسخت عبر العصور خمسة ملايين مخطوط بينما لا يوجد اليوم سوى ستمائة وثلاثين ألف مخطوط! فأين الباقي؟ إنّها ضمن خزائن مقفولة عند الغرب، يخرجون واحدة واحدة ويدرسونها ويستفيدون منها.

في وقت لا يهتمّ أحد للباقي وإذا ما وقعت مخطوطة بيد إنسان نهم، فإنّه يبيعها لأحد الأمراء أو لأحد الغربيين ولا همّ له إلّا ثمنها الباهظ وإن نسب غربي ما فيها لنفسه فإنّه لا يهمّنا، بل نؤخذ بما قدّمه الغرب.

ثانياً: سرقة «هارفي»:

المثال الثاني الذي نسوقه في بحثنا هذا تحت عنوان: اكتشافات عربية غيّرت مجرى التاريخ، ومنها: اكتشاف الدورة الدموية واعتمدت في هذا البحث على دراسة الدكتور أحمد شوقي الفنجري من مصر وله عدّة دراسات تحت هذا العنوان مثل: اكتشاف أمريكا قبل كولومبس، واختراع البارود والمدافع.

كما ذكرت في أول البحث أنّ كثيراً من علماء الغرب ومؤرّخيهم ردّدوا قولهم: إنّ العرب والمسلمين لم يكن لهم من فضل علمي أو إنجاز حضاري يفيدون به الإنسانية، وبعضهم يقول: إنّ فضل العرب الحضاري الوحيد، هو حفظ التراث العلمي الإغريقي من الضياع.. وترجمته في فترة الظلام في أوروبا في العصور الوسطى، تمّ تسليمه إلى أصحابه الأوروبيين في بداية نهضتهم وبذلك لا يكون للحضارة العربية من فضل على العلم سوى الحفظ والتخزين، وليس الابتكار والتطوير، والحقيقة تقول إنّ الإنجازات الحضارية العربية، كان لها الفضل في تغيير مجرى التاريخ، وفي تطوير الحضارة، ولكن معظم هذه الإنجازات سرقت منّا، كما سرقت بلادنا وعروبتنا وهويتنا، ونسب غيرنا هذه الحضارة في غفلة منّا إلى نفسه، ودليل ذلك ليس الوثائق العربية والإسلامية فحسب، بل تثبت ذلك المراجع الأوروبية العلمية المنصفة.

اكتشاف الدورة الدموية ما بين ابن النفيس و«هارفي»:

قيمة الاكتشاف

تجمع كتب الطب الحديث على أنّ اكتشاف الدورة الدموية يعدُّ أعظم حدث في تاريخ الطب! فقد أحدث ثورة علمية في كلّ النظريات الفسيولوجية وكلّ أساليب العلاج، وقد مرّ هذا الكشف بعدّة مراحل، وتعرّض لكثير من الادّعاءات حتى عرفت الحقيقة وتأكّدت جميع الهيئات العلمية الحديثة على يد الطبيب المصري الدكتور (محي الدين التطاوي) الذي حاز على الدكتوراه

مـن جامعة برلين سنـة 1924م، عن رسالته (ابن النفيس المكتشف الحقيقي للدورة الدموية).

كان الإغريق يعتقـدون أنّ الشرايين تخرج من القلب، والأوردة تخرج من الكبد، وكان «جالينوس» (ت: 201م) يقـول: (إنّ الدم يتولّد في الكبد ومنه ينتقـل إلى البطـين الأيمن في القلـب، حيث تجري تنقيتـه وتطهيره من الرواسب في القلب، ثم يسري في العروق إلى أعضاء الجسم لتغذيتها، وإنّ هناك ثقوباً في الجدار الحاجز بـين البطينين ينفذ منها الـدم إلى البطـين الأيسـر ليمتـزج بالهـواء الذي يحمـل إليه من الرئتين عن طريـق الوريد الرئوي، وقـد ظلّت نظرية جالينوس معمولاً بها، لم يعترض عليهـا الـرازي، أو ابـن سينـا، حتـى جـاء العالم الإسباني سرفينوس سنة 1553م، فأعلن بطلانها وألّـف كتابـاً ذكر فيـه اكتشـاف الـدورة الدموية مـن القلـب إلى الرئة إلى القلب، كمـا نعرفها الآن وتسمّى هذه (الدورة الدموية الصغرى).

ثم جاء بعـد «سرفينوسـ» الطبيب الإنجليزي «هـاريـ» سنـة 1628م، فأكمل اكتشـاف (الدورة الدمويـة الكبرى)، التي بموجبهـا يسري الدم من البطين الأيسر خلال الشريـان الأبهر (الأورطي) إلى سائر أعضاء الجسم لمدّها بالدم النقي، ومنها يعود الدم خلال الوريد الأجوف إلى القلب.

جالينوس

كان هـذا ما ذكرته المراجـع الأجنبية، التي ظلّت تمجّـد «سرفيتوسـ» و«هـاريـ» وتجعل منهمـا أرباب الطـب الحديثـة، حتـى جـاء الطبيـب محـي الدين التطـاوي إلى ألمانيـا سنـة 1924م، للتخصّـص في أمراض القلب، وذات يـوم ذهـب إلى مكتبة جامعة برلـين، فاستوقـف نظره مخطوط عربـي أصيل لابن النفيس اسمه (شرح تشريـح القانون)، لا توجد منه غير نسختين فقط في العالم إحداهما في مكتبة برلين، والثانيـة مكتبـة الإسكوريـال في مدريد، وبحكـم أنّه طبيب في أمراض القلب، فقـد ساقه حبّ الاستطلاع إلى قـراءة مـا كان يكتبـه أجدادنـا العـرب في هـذا الميـدان، وهنا كانت المفاجأة: فقـد وجد ابن النفيس يحطّم نظرية جالينوس، ويأتي بنظرية علمية جديدة في الـدورة الدموية هي نفس ما نعرفـه اليوم، والذي ينسـب الفضـل فيـه لسرفينوس وهـاريـ وغيرهما، وتتلخّص اكتشافات ابن النفيس في النقاط التالية:

في تشريح القلب

1- اكتشـف خطـأ جالينوس وعلمـاء الإغريق في قولهـم إنّ جـدار القلـب الفاصـل بـين البطن الأيمـن والأيسـر، فيـه ثقـوب أو صمّـام، وقال في ذلك: (وليس بينهما منفـذ فإنّ جرم القلب هناك مصمـت ليس فيه منفذ ظاهر كما ظنّه جماعة ولا منفذ غير ظاهر كما ظنّه جالينوس).

2- اكتشف أنّ القلب يتكوّن أساساً من غرفتين رئيستين هما البطينان، وقد كان الإغريق يعتقدون أنّـه من ثلاث غرف، وردّد ابن سينا رأيهم دون أي تغيـير أو اعتراضـ، وفي ذلك يقول ابـن النفيس: «أمـا قوله -يقصد ابن سينا- إنّ فيه ثلاثة بطون، فهذا كلام لا يصحّ، فإنّ القلب له بطنان فقط».

3- أوّل من اكتشف الدورة الدموية في الشرايين التاجيـة، إذ كان الإغريق يعتقدون أنّ عضلة القلب تتغـذّى علـى الدم الموجـود في داخل غرفـة القلب مباشرة عن طريـق الامتصاص المباشر، فاكتشف ابن النفيس أنّ هـذه العضلات تتغذّى من الشريان التاجي الموجود على سطحها.

قال في ذلك: (وهذا لا يصحّ البتّة -أي كلام الإغريق- فإنّ غذاء القلب إنّما هو الدم المار فيه من العروق المارّة في جرمه).

وترجع أهمّية هذا الاكتشاف الخطير إلى معرفة أنّ انسداد هذا الشريان يؤدّي إلى حرمان عضلات القلب من مصدر الحياة وهو ما يسمّى في عصرنا الحاضر بالذبحة القلبية التي تؤدّي إلى الوفاة (وقد نسب هذا الكشف زوراً إلى هارفي).

اكتشاف الدورة الدموية الصغرى

وهي دورة الدم من القلب إلى الرئة لتنقيته ثمّ عودته إلى القلب، فقد كان الإغريق يعتقدون أنّ الدم يسير في شكل موجات متتابعة من المدّ والحسر مثل نظرية مدّ البحر وجزره، ولا يدور دورة كاملة، وكان جالينوس يعتقد أنّ وظيفة الشريان الرئوي هي مجرّد تغذية الرئة بالدم، وأنّ الوريد الرئوي بداخله هواء (هباب) محمول من الرئة، ومن هنا اختلطت عليه الأمور في الدورة الدموية، فأعلن ابن النفيس أنّ الدم يسير في اتّجاه واحد في دورة كاملة، وأنّ الشريان الرئوي ليست وظيفته تغذية الرئة بالدم، بل إنّه يحمل إليها الدم ليختلط بالهواء في الحويصلات الهوائية، وأنّ الوريد الرئوي ليس فيه هواء، بل دم قادم من الرئة بعد أن حمل بالهواء، وهذه هي أقوال ابن النفيس في كلّ من هذه الحقائق، فبعد استعراض نظرية «جالينوس» يقول: (وهذا هو الرأي المشهور وهو عندنا باطل.. فإنّ غذاء الرئة لا يصل إليها من هذا الشريان، لأنّه لا يرتفع إليها من التجويف الأيسر من تجويفي القلب، إذ الدم الذي في هذا التجويف إنّما يأتي إليه من الرئة).

كما اكتشف ابن النفيس السر الذي أربك جالينوس وأوقعه في الخطأ، وهو أنّ الشريان الرئوي يحمل دماً وريدياً رغم إنّه شريان، في حين الوريد الرئوي الذي يدخل من الرئة إلى القلب يحمل دماً شريانياً (رغم إنّه وريد) ومن هنا فقد أطلق عليهما ابن النفيس اسم (الشريان الوريدي والوريد الشرياني) وقال في ذلك: (إنّ هذا العرق -يقصد الشريان الوريدي- شبيه بالأوردة وشبيه بالشريان، أمّا شبيه بالأوردة فلأنّه من طبقة واحدة وأنّ جرمه سخيف.. وأنّه على قوام ينفذ فيه الدم لغذاء العضو. وأمّا شبيه بالشرايين فلأنّه ينبض وينبث من القلب، ولما كان من المعروف من خواصّ الشرايين لها جرم كان إلحاق هذا العرق بالشرايين أولى، ولذلك يسمّى شرياناً وريدياً لا وريداً شرياناً).

كان أوّل من أشار إلى اتّحاد الدم بالأوكسجين من الهواء واستخلاصه منه، وذلك قبل أن تفهم هذه الحقيقة بعدّة قرون وجاء في ذلك قوله: (أمّا حاجة الرئة إلى الوريد الشرياني فلأنّه ينقل إليها الدم الذي قد لطف وسخن في القلب ليختلط في خلال الرئة بالهواء، ويمتزج به فيكون من الجملة ما يصلح لأن يكون روحاً إذا حصل ذلك المجموع في التجويف الأيسر من القلب. كذلك تحتاج الرئة أن تكون متخلخلة لتكون كثيرة المسام واسعتها، والغرض أن تمتلئ الفرج التي في جرمها هواء يخالط الدم فيهما).

وبعد هذا التصحيح يقدّم إلينا ابن النفيس أوّل شرح سليم لدورة الدم في اتجاه واحد فيقول إنّه يخرج من البطن الأيمن للقلب إلى الشريان الرئوي (أو كما سمّاه الشريان الوريدي)، ثمّ إلى الرئة لكي يختلط بالهواء ثم يعود إلى التجويف الأيسر للقلب وقد حمل بالروح (أي الأوكسجين)، فهو بذلك أوّل من قال بسير الدم في اتجاه واحد وفي دورة كاملة فيقول: (فلا بد وأن يكون هذا الدم إذا لطف نفذ في الوريد الشرياني إلى الرئة لينبث في جرمها ويخالط الهواء. ويصفّي ما فيه وينفذ إلى الشريان الوريدي ليوصله إلى التجويف الأيسر من تجويفي القلب. وقد خالط الهواء وصلح لأن تتولد منه الروح).

الدورة الشعرية

أشار ابن النفيس إشارة واضحة لا لبس فيها إلى حتمية وجود اتصال بين الأوردة والشرايين فقال في ذلك: (جعل بين هذين العرقين منافذ محسوسة) وهي الحقيقة التي أكّدها ملبيجي. بعد اختراع الميكروسكوب.

الدورة الدموية الكبرى

أشار ابن النفيس إلى خروج الدم المحمّل بالهواء (الروح الحيواني) من البطن الأيسر إلى الشريان الأبهر لكي يوزّعه على سائر أعضاء الجسم، فكشف بذلك عن نصف الدورة الكبرى، ولكنّه لم يتوصّل إلى معرفة الشطر الأخير... ويشاء الله سبحانه وتعالى أن يتمّ هذا الكشف على يد عالم إسلامي آخر معاصر لابن النفيس هو ابن القف المتوفّى سنة 1286م. فقد ذكر في كتابه: (العمدة في صناعة الجراحة) في صدد سير الدم من الأوردة والشرايين: (أمّا مجاورة أحدهما للآخر في أكثر المواضع، ليربط أحدهما بالآخر ولتنفذ إلى الأوردة من الشرايين حرارة طابخة.. وذلك في المسام المقتضية من أحدهما إلى الآخر الخفية عن الحس).

وبذلك يكون اكتشاف الدورة الدموية الكبرى التي نسبت إلى «هاريفي» اكتشاف عربي خالص اشترك فيه ابن النفيس وابن القف.

وبعد أن تبيّنت هذه الحقائق أمام الدكتور التطاوي، أطّلع عليها أساتذته الألمان. وتقول الدكتورة «سيجريد هونكه» الطبيبة الألمانية التي عاصرت هذا الحدث الخطير: (وبادئ ذي بدء كان هناك فقط بضعة أساتذة ألمان استمعوا إلى ما ادّعاه الشاب العربي. فأخرجوا من مكتبة الدولة كل المخطوطات القديمة المتعلّقة بهذه القضية، وأشبعوها بحثاً وتنقيباً ومقارنة)، ثمّ تقول: (وجرت حولها بحوث مجموعة ومقارنات عديدة)، ثم لم يكتفوا بذلك. بل أمروا بتصوير هذه الفقرات عن الدورة الدموية من مخطوط ابن النفيس. وأرسلت الصور إلى عالم المخطوطات والتراث العلمي الإسلامي البروفيسور الدكتور «مايرهوف»، الذي كان يعيش في القاهرة، فقام بدوره بتحقيقها وقارنها بالنسخة الموجودة في مكتبة الإسكوريال بمدريد، وبمخطوطات ابن النفيس الأخرى. ثمّ أعلن على العالم صحّتها، وأرسلها بدوره إلى أكبر عالم في تاريخ العلم وصاحب الموسوعات في هذا المجال وهو «جورج سارتون» بأمريكا، الذي أضافها بدوره في آخر طبعة من موسوعته العلمية.

وعند ذلك احتفظت الجامعات الألمانية للدكتور التطاوي بحقّ السبق إلى هذا الاكتشاف التاريخي الخطير، ونصحوه أن يتقدّم برسالة الدكتوراه بعنوان (ابن النفيس مكتشف الدورة الدموية)، وذلك بدلاً من الرسالة التي حضر لها في علاج أمراض القلب.

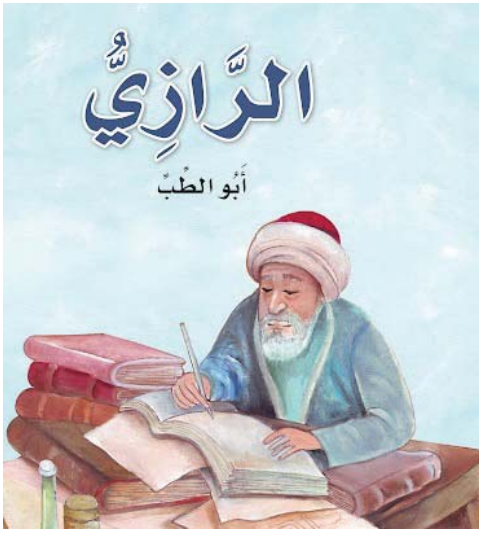
الثورة المضادّة

وعندما نشرت هذه الرسالة على العالم كان لها دور كبير في كلّ الأوساط العلمية وثار العلماء الإسبان والإنجليز لمحاولة نزع تاج المجد عن بلادهم. وبلغت الثورة ببعضهم أن أنكر وجود شخص اسمه ابن النفيس في التاريخ العربي كلّه.

وعـاد التطـاوي إلى مصـر وهـدأت الضجّة. ومـات الرجل سنـة 1945م، دون أن يهتمّ به أحد، ولكـن الحقيقة لا يمكـن أن تمـوت إلى الأبد. فقد حرّكـت هـذه الرسالة التي تركهـا التطاوي الكثير من العلماء في باريـس وفيينا وواشنطن إلى المزيد مـن البحـث، فاطّلعوا علـى النصوص التي كتبها ابن النفيس سنـة 1288م، والنصوص التي كتبها «سرفينوس» سنـة 1553م.. فاكتشفوا حقيقة لم تكـن تخطـر ببالهم.. وهـي أنّ الطبيـب الإسبانيٍ قـد نقل ما كتبـه ابن النفيس (كلمـة بكلمة وحرفاً بحـرف) ونسبه كلّـه إلى نفسه.. وأنّـه كان يعرف اللغة العربية، وقرأ مخطـوط ابن النفيس الموجود منـه الآن نسخة في مكتبة الإسكوريال بمدريد. وفي ذلـك يقول المستشـرق «ماكس مايرهـوف» بعد أن حقّـق القضية بنفسه: (إنّ ما أثار دهشتي في أثناء المقاطـع التي تخصّ الـدوران الرئوي في مخطوط ابـن النفيس، هو الشبـه العظيم بينها وبين الجمل التـي كتبهـا سرفينوس حتـى ليخيل إلى المـرء أنّ المقاطع في الكتاب العربي قد ترجمت إلى اللاتينية بشيء من التصرّف).

وقـد دعم هذا الـرأي الدوميللـي وليون بيتيه عميد كلية الطب في باريس الذي قال: (إنّ الترجمة في بعض الفقرات كانت كلمة بكلمة وحرفاً بحرف) وكتب العالم سارتون: (إذا ثبت كشف ابن النفيس، فقـد ارتفع مقامه إلى السماكـين، ووجب علينا أن نعدّه أحد سابقي هارفي وأكبر فسيولوجي في تاريخ الطب كلّه).

العجيـب في الأمـر، وبعد أن هـدأت الضجّة أو الصدمة الأولى التـي أثارها هذا الاكتشاف، وبعد أن مضـى عليه ستون عاماً، أنّنا لا نجد إشارة إليه في الموسوعـات العلميـة الحديثة والمراجـع الطبّية التي تصـدر في أوروبـا. بل إنّ بعضـ المستشرقين الذين يؤرّخون للـتراث الإسلامي يحاولون التقليل مـن أهمّيته ومن هـؤلاء «مانفرد أولمـان» في كتابه (الطب الإسلامي) فيقول فيه: (إنّ هذا الاكتشاف لا بـدّ أن يكون قـد تمّ بالصدفة) وحجّته على ذلك أنّ المسلمـين كانـوا لا يقومـون بالتشريـح. وينحو العـالم «شاخـت» المنحـى نفسـه في كتابـه (تراث الإسـلام)، فيقـول: (إنّ ذلك الاكتشـاف لا بدّ أن يكون قد تمّ عن طريق الاستنتاج المجرّد).



والملاحـظ أنّ «شاخت» قد اعتمـد في رأيه هذا (كما أقـرّ بنفسه) على كلام «أولمـان».. ولكثرة ما بـدأت هـذه الحجّـة تـتردّد في المؤتمـرات العلمية الغربية، فـنرد عليها بالآتـي: «إنّ الحقائق العلمية الدقيقة التـي أوردها ابن النفيس في كتابه لا يمكن أن تكون استنتاجاً، أو صدفة وخاصة ما يتعلّق منها بالاكتشافات التي عددناها في مجال تشريح القلب، فقـد بلغت من الدقّـة العلمية وقـوة الملاحظة ما لا يمكن التوصل إليه بغير ممارسة التشريح الدقيقة».

لقد كان «جالينوس» عند الإغريق بمثابة زعيم الطـب، وكان الـرازي وابـن سينا مـن شيوخ هذه الصنعة عند المسلمين. ولا بد لمن يقول بخطأ هؤلاء جميعاً أن يكون مستنداً على حقائق قد لمسها بنفسه وتأكّد منها في عمليات تشريح طويلة ومتتابعة.

حقيقة أنّ أغلب أطبّاء المسلمين كانوا يذكرون في كتبهم أنّهم لم يمارسوا التشريح البشري، وربّما كان

ذلك خوفاً من إغضاب رجال الدين ولكنّهم كانوا قطعاً يقومون بالتشريح على الحيوانات وخاصة القرود الشبيهة بالإنسان، التي كانت تجلب لهم من بلاد النوبة، ومعروف أنّ أوّل مشرحة في العالم الإسلامي قد بناها الخليفة المعتصم على ضفاف نهر دجلة سنة 836م، أي قبل أوروبا بعدّة قرون.

كما أنّ هناك ظروفاً كثيرة تبيح فيها الشريعة تشريح الإنسان تحت القاعدة التي تقول (الضرورات تبيح المحظورات)، ومن هذه الضرورات الحاجة إلى التشريح لاكتشاف جريمة قتل، كما هو الحال في الطب الشرعي، أو لاكتشاف سبب الوفاة من مرض فتّاك بقصد إنقاذ الأحياء من المصير نفسه. ومن المؤكّد أنّ بعض هذه الحالات قد عرضت على ابن النفيس.

ومن المشهود له أنّ علماء المسلمين لم يكونوا ليجرؤوا على تخطئة سابقيهم من العلماء إلّا بعد تأكّد ومشاهدة وتجربة شخصية فقد جاء في أبحاث الندوة العالمية لتاريخ العلوم عند العرب 1977 ج1 ص301 فهذا هو الطبيب الإسلامي عبد اللطيف البغدادي المتوفّى سنة 1231م،

الذي اكتشف أنّ عظم الفكّ السفلي للإنسان يتكوّن من عظمة واحدة وليس من عظمتين كما ذكر جالينوس. فيقول في كتابه المسمّى (الإفادة والاعتبار): (إنّه لم يعلن هذه الحقيقة إلّا بعد أن فحص بنفسه ومعه تلامذته الذين كانوا يرافقونه إلى الجبانات قرابة (2000 جمجمة)، فانظر إلى أي مدى كان حريصاً على التأكّد من أقواله. وهذا دليل أنّ العلماء العرب والمسلمين قد دشّنوا عصر المنهج التجريبي، ممّا جعل «جون ويزمونو برنال» يقول إنّ هذا المنهج علم عربي.

وأخيراً فقد كفانا ابن النفيس الرد على هؤلاء المستشرقين الأفاضل بشجاعته في إظهار أخطاء السابقين مهما علت رتبهم. فيقول في ذلك: (ولا علينا أوافق ذلك الرأي من تقدّمنا أو خالفه).

ويشير إلى اعتماده على التشريح فيقول: (إنّما نعتمد في معرفتها على ما يقتضيه النظر المحقّق والبحث المستقيم).

بقي هناك أن نذكر كلمة إنصاف في حق الدكتور محي الدين التطاوي صاحب هذا الكشف العظيم. فقد كانت أمنيته أن يحصل على الدكتوراه في علاج أمراض القلب لكي يعود إلى التدريس في جامعة القاهرة. ولكنّه عندما عاد بالدكتوراه في ابن النفيس، لم تقبل الجامعة تعيينه لعدم استفادتهم من دراسته. واضطرّ أن يشتغل كطبيب ممارس عام في الأرياف. وهكذا تاه اسمه في الزحام والنسيان، وتوفّي سنة 1945م، وهو يكافح مرض التيفوس الذي تفشّى في هذه السنة وانتقلت إليه العدوى. ولو كان في أي بلد أوروبي لأطلقوا اسمه على أحدث جامعاتهم تقديراً لهذا الإنجاز العظيم. وإذا كنّا نحن أصحاب الشأن ننسى علماءنا فهل نتوقّع من الغرب أن يتذكّرهم!؟.

أخيراً... أذكر لكم ما قاله العلّامة «ديزي» وزير معارف فرنسا: إنّ العرب أساتذة العلم وزارعو بذور العلم والفنون، والعالم

اليـوم من زرعهم يقتطـف، ولا ينكر ذلك إلّا من لا يعرف اليمين من الشمال.

ويقـول «دربيـان»: إنّ تنغمات العـرب وذوقهم السليـم وشهامتهـم وحميتهم سـارت من غرناطة وقرطبـة إلى بروفانس ولانجـودوك، حتـى أخـذ أمـراء فرنسـا وألمانيا وأنجلترا يقلّـدون العرب في حبّ الفروسية وركوب الخيل وطلب العلم.

ويقول «سيديو»: نحن مدينون للعرب في الحقل العلمي.

ويقـول «بـير تـرام توماس»: لقـد كان أثـر العـرب بعيداً في مدينة القـرون الوسطى، حتى إنّ كلمـة العرب أصبحـت شائعة التـداول فيما يتعلّق بالقضايا الثقافية، وعلـى الرغم من أنّ الحضارة العربيـة لم تنبعث من العرب كجنس أو بلاد، وعلى الرغم من أنّ عدداً كبيراً من علمائهم كانوا من دم فارسـي، فلولا العرب لم تبلـغ الحضارة العالمية ما بلغته اليوم، إنّ من الأمور التي تدهش العقل قابلية هؤلاء العلماء العرب على التعبير والجمع.

ويقـول أنور الجندي في كتابـه (نحن العرب): كان في مكتبـة الحكم الثـاني في قرطبة 400 ألف كتـاب، وكان فيهـا 80 مدرسـة جامعـة يـردّ لهـا الطلاب من جميـع أنحاء العالم، درس بها البابا سلفستر الثـاني قبل أن يصبح بابا 999م، وتخرّج منها بطرس فزابـل وقسيس مولوني وشانجه ملك ليون، من كتاب نفح الطيب.

ويقـول الدكتور سرطـان: إنّه لـولا نقل العرب كنـوز الحكمـة اليونانيـة والمحافظة عليهـا لتأخّر سير المدينـة بضعة قرون، لقد كانوا أعظم معلمين في العلـم، زادوا كثيراً على العلـوم التي أخذوها أو جعلوهـا علـى درجة جديـرة بالاهتمـام من حيث النمو والارتقاء.

ويقـول مسيـو «لـيرى»: «لـو أزيل العـرب من التاريخ لتأخّـرت النهضة الأدبيـة في أوروبا بضعة قرون.

وفي أواخـر القرن الثامن عشـر كانت مؤلّفات ابن سينا لا تزال تناقش في جامعة منيليه بفرنسا.

وفي ميـدان الطـب عنـد العـرب يقـول «ولز»: لقد ازدهـر علم الطب والتداوي عنـد العرب على حـين كان الأوربيـون يجهلون هذا العلـم الشريف، ويحتقرون أربابـه، وكان تداويهم بالرقى وقد كان جرّاحو العرب يزاولون العمليات الجراحية الكبرى بطريقـة علميـة بالوقـت الـذي كانوا فيـه يفتتون الحصى في المثانة.

المراجع:

1- وائـل بشـير الأتاسـي: تراثنا وفجـر العلم الحديث، وزارة الثقافة، دمشق 1999م.

2- أنور الجندي: نحن العرب، مصر 1960م.

3- د.مطيع الحافظ: تاريخ العلوم عند العرب، دمشق 1989م.

4- صلاح الدين الخربوطلي: الروّاد العرب في الرياضيات والفلك، الثقافة، دمشق 1994م.

5- قـدري حافظ طوقان: العلـوم عند العرب، مصر 1977م.

6- ابـن أبي أصيبعة: عيـون الأنباء في طبقات الأطباء، مصر 1300هـ.

7- د.عـزة حسـن: المكتبـة العربيـة، دمشـق 1970م.

8- خير الدين الزركلي: الأعلام.

9- عمر رضا كحالة: معجم المؤلّفين.

10- قدري حافظ طوقان: تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، مصر 1941م.

11- مجلـة الفيصل، السعوديـة، العدد 100، تموز 1985م.

12- مجلـة الفيصل، السعوديـة، العدد 100، تموز 1985م.

13- المجلة العربية، العدد 239 أيار 2005م.

فلسفة العناصر الطبيعية لدى البيروني

(362– 440 هـ ، 973–1048م)

محمد علي حبش

يعدُّ «إمبيدوكليس» الفيلسوف اليوناني الإغريقي أول من ذكر وكتب عن العناصر الطبيعية الأربعة وتبنّاها فيما بعد كلٌ من «أفلاطون» و«أرسطو»، وقد تصوّر «إمبيدوكليس» أنَّ كلّ شيء في الكون مركّب من أربعة عناصر أساسية لوحدها أو مشتركة بكمّية قليلة أو كثيرة وهي: التراب، والماء، والهواء، والنار. وفي رأيه لا شيء جديد يأتي للطبيعة، وأي تغيير يطرأ إنّما هو التغيير في تمازج أو تناسب عنصر مع آخر، وقد أصبحت هذه النظرية عقيدة علمية راسخة خلال الألفي عام التاليين.

العلماء العرب ورثوا عن اليونان تلك النظرية التي تفيد أنّ كلّ شيء في الكون مركّب من العناصر الطبيعية الأربعة، بما فيها الإنسان، فهو بحاجة إليها في بقائه على قيد الحياة، وسلامة عيشه، وتأثّر بعضهم بها، وأجروا دراسات علمية وعملية دقيقة لها؛ أدّت إلى وضع وتطبيق المنهج العلمي التجريبي في حقل العلوم التجريبية، والعالم البيروني كان من العلماء الذين تأثّروا بنظرية العناصر الأربعة التي ورثها العلماء العرب من اليونان، إذ يعدُّ أحد أبرز علماء الحضارة العربية في الرياضيات والفلك، وفي الفلسفة التي عَدَّها من أهم ظواهر المدنية، وأَوْلاها عناية، على الرغم من اهتمامه بالعلم، طالما أن عقليته علْمية وموقعه الحق في تاريخ العلم... وكان قد تأثّر بأبي بكر الرازي ومال لكثير من آرائه الطبيعية المخالفة للمشائية الأرسطية السائدة في الثقافة الإسلامية، والرازي هو الذي دفع البيروني لإيلاء الاهتمام بتاريخ الشعوب وعقائدهم، ولعلّ ذلك انعكس في منهجيته العلمية العقلانية التجريبية.. في هذا البحث نلقي الضوء على فلسفة البيروني فيما يتعلّق بنظرية العناصر الطبيعية الأربعة..

يذكر البيروني[1] في كتابه «الآثار الباقية عن القرون الخالية»: «في تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة، في العقل أو مرذولة»[2] حول العناصر الطبيعية: «ومن البيّن أنّ كلَّ مركّب، فله بسائط منها يبدو التركيب، وإليها يعود التحليل، والموجودات الكلّية في العالم هي العناصر الخمسة، وهي على رأيهم: السماء والريح والنار والماء والأرض، وتسمّى «مهابوت» أي كبار الطبائع.

مخطوطة لكتاب الآثار الباقية عن القرون الخالية

بيان علمي حول المياه الجوفية

يقدّم البيروني بياناً علمياً عن المياه الجوفية، فيحدّد مصدرها وآلية جريانها الجوفي وأشكال وجودها بأسلوب دقيق ورصين قائم على التحليل الفيزيائي في معظم الأحيان، فهو يحدّد بشكل قاطع وصريح، أنّ أصل المياه الجوفية هو (المطر)، حيث يقول: «فأما لمّا صارت مياه العيون في الشتاء أغزر.. ومن البيّن أن وقوع الأنداء في الشتاء أكثر منه في الصيف، وفي الجبل أكثر منه في السهل، فإذا وقعت فيها وسال بالسيول غاص الباقي في المجاري التي في تجاويف الجبال وخزن هناك، ثم يأخذ في الخروج من المنافذ التي تسمّى العيون»،

عبر هذا التحليل المنطقي المستند إلى انخفاض درجة الحرارة في الجبال وكون أمطارها أكثر، يوضّح البيروني أن المطر له مسلكان، قسم يسلك في مسيلات سطحية، وقسم آخر يتسرّب ويتخزّن، كمياه جوفية، وهي المياه التي قد تخرج على شكل ينابيع.

ويعلّل البيروني حركة الماء الجوفي بالاستناد إلى مبادئ منها: حركة الماء إلى المركز، والمقصود بهذا بلغة العصر: خضوع الماء للجاذبية الأرضية ممّا يجعله يسيل آخذاً ميل الأرض، فهو يناقش وينتقد من قال: «إن صعود الماء في أنهار ومجاري مياه كلّما تباعدت مع جري الماء تصاعدت» حسب هذا التصوّر. وفي الواقع أيضاً، قد ينبثق الماء الجوفي، ليس من الموضع الذي تسرّب منه، وإنما من مكان بعيد عن هذا الموقع.

ويذكر أن الآبار على نوعين: إما بالرشح أو تفور بالقعر، ويبدو أنّ هذين النوعين يسمّيان حديثاً؛ الآبار العادية والآبار الارتوازية: «فإنّ من مياه الآبار ما يجتمع بالرشح من الجوانب فذلك لا يصعد، ويكون مأخذها من المياه القريبة إليها، وسطوح ما يجتمع منها موازية لتلك المياه التي هي مادّتها»، هذه هي مادّة الآبار العادية، فمياهها لا ترتفع إلى الأعلى، لعدم وجود الضاغط البارومتري، مصدرها طبقة مائية جوفية غير محتجزة، وقد تكون طبقة مائية معلقة تترشّح مادتها في جوانب البئر، ويكون مستوى الماء في البئر هو مستوى الماء في الطبقة الجوفية.

أما النوع الثاني، فيصفه البيروني بقوله: «ومنها ما يفور في القعر، فذاك هو المرجو الممكن أن يفور إلى الأرض ويجري على وجهها، وأكثر ما يوجد في هذه الأرضين القريبة من جبال، بحيث لا يتوسّطها بحيرات ولا أنهار مياه عميقة، فإذا كان مأخذه من خزّانه أعلى من سطح الأرض، فإن الماء يصعد بالفوران إذا حصر، وإن كانت خزّانه أسفل لم يتم ارتفاعه إليها ولم ينجح»، هذه هي البئر الارتوازية، ويقصد بخزّانها (أعلى من سطح الأرض) أن موقع البئر الارتوازية يتعرّض إلى ضغط مائي، مما يؤدّي إلى الاندفاع إليه. فالمياه الجوفية تكون غير مقيّدة أو حرّة، عندما يساوي الضغط السطحي الضغط الجوي، وكذلك عندما لا تعزل بطبقات كتمية وسميكة غطائية، حتى يكون الضغط المائي السطحي أعلى من الضغط الجوي[3].

الموجودات الكلّيّة في العالم

في تأليفه لكتابه الشهير «تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة»[4] الذي يحتلّ موقعاً ومكانة فريدة تجعله بحق مؤسِّس علم الأديان المقارن، إذ تعمَّق البيروني فيه بوصْف الهند، ليس فقط أرضها ومناخها ومعالمها الجغرافية، بل شمل بالدراسة عادات الهنود وأديانهم وشرائعهم وأساطيرهم، ونظام الطبقات الاجتماعية وأزياءهم وأخلاقهم وأنشطتهم الاقتصادية، أنواع الخط وطرق الكتابة والنحو والشعر، الأدب والفنون والحساب والعلوم، ثم عِلْم الفلَك عند الهنود والزيج والتقاويم والتنجيم.. إلخ..

ألّفه البيروني على فترات متباعدة، على سبيل الحكاية، وفرغ منه سنة 423 للهجرة، وبناه على ثمانين باباً.. ورأى فيه بروكلمان[5] (أهم ما أنتجه علماء الإسلام في ميدان معرفة الأمم). كما وصفه «جورج سارتن»[6] المؤرّخ العلمي الشهير، صاحب كتاب (تاريخ العلم) بأنّه من أعظم العلماء في كلّ العصور والأزمان. وقال عنه «ديفيد يوحين سميث» في كتابه تاريخ الرياضيات إنه: « كان ألمع علماء عصره في الرياضيات، وإن الغربيين مدينون له بمعلوماتهم عن الهند ومآثرهم في العلوم». أمّا «كارل بوبر»[7] في كتابه «تاريخ الرياضيات» فقال عنه بأنه: «ليس عالماً في الرياضيات فحسب، بلا هو عالم فيزيائي أيضاً، كما أنه بلا أدنى ريب أول من فكر في علم الجاذبية».

بروكلمان

تعامل البيروني مع الأديان المختلفة بشكلٍ حيادي محاولاً فهم أفكار ومنطق كلّ منها بدلاً من محاولة نفي معتقداتها... واعتمد في دراسته للأديان فكرة جوهرية هي أنّ الثقافات جميعها لا بدّ أن تكون مرتبطة بعضها بالآخر بشكل ما، إذ إنها جميعاً مفاهيم وبنى بشرية... ففي كتابه (تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة) تناول **النار** وموقعها لدى الهنود الذين عاشرهم وعاش معهم لأكثر من أربعين عاماً، وخَبِرَ عاداتهم وتقاليدهم ومعتقداتهم وشرائعهم وأساطيرهم..

البيروني يقسّم الهندوس إلى فئة مثقّفة وأخرى غير مثقفة، إذ يصف الفئة المثقّفة بأنها توحيدية تؤمن بأن الإله هو ربّ واحد خالد مطلق القدرة وتتجنّب جميع أشكال عبادة الرموز الأخرى، أما الفئة الجاهلة من الهندوس فهي التي تقوم بعبادة الرموز الدينية المقدّسة العديدة.

في ذكر اعتقادات أهل الهند في الموجودات العقلية والحسّية، يتحدّث البيروني عن الموجودات الكلّية في العالم، ذاكراً **النار** ومعانيها لديهم فيقول: «إنّ كلّ مركّب له بسائط، منها يبدو التركيب وإليها يعود التحليل، والموجودات الكلّيّة في العالم هي العناصر، وهم على رأيهم: السماء والريح **والنار** والماء والأرض وتسمّى «مهابوت» أي كبار الطبائع، ولا يذهبون في **النار** إلى ما يذهب إليه من الجسم الحارّ اليابس عند تقعير الإيثر[8] وإنّما يعنون بها هذه الموجودة على وجه الأرض من اضطرام الدخان؛ وفي «باج پران»[9] (أي في القديم): «كانت الأرض والماء والريح والسماء، وإنّ براهم[10] رأى شررة تحت الأرض فأخرجها وجعلها أثلاثاً، فالأوّل «بارتب» وهي **النار** المعهودة التي تحتاج إلى حطب ويطفئها الماء، والثاني «دبت» وهو الشمس، والثالث «بدد» وهي البرق؛ فالشمس تجذب الماء، والبرق يمضُّ من خلال الماء، وفي الحيوان **نار** في وسط الرطوبات تغتذى بها ولا تطفئها».

هذه العناصر الخمسة المركّبة (السماء والريح **والنار** والماء والأرض) وفق البيروني لها بسائط تتقدّمها تسمّى «بنج ماتر» أي أمّهات خمسة ويصفونها بالمحسوسات الخمسة، إذ يقول: «فبسيط السماء «شبد» وهو المسموع، وبسيط الريح «سپرس» وهو الملموس، وبسيط **النار** «روپ» وهو المبصر، وبسيط الماء «رس» وهو المذوق، وبسيط الأرض «كند» وهو المشموم، ولكلّ واحد من هذه البسائط ما نُسب إليه وجميع ما نُسب إلى ما فوقه، فللأرض الكيفيّات الخمس، والماء ينقص عنها بالشمّ، **والنار** تنقص عنها به وبالذوق، والريح بهما وباللون، والسماء بها وباللمس».

البصر مائيّ، والشمّ ناريّ، والطعم أرضيّ، واللمس روحي

ينقل البيروني في كتابه عن «فرفوريوس»[11] في مؤلّفه (آراء أفاضل الفلاسفة في طبيعة الفلك) أن البصر مائي والطعم أرضي ووصف حاسّة الشم بأنها **نارية**، حيث يقول: «إنّ الأجرام السماوية

إذا تحرّكت على متقن أشكالها وهيآتها وترنّمها بالأصوات العجيبة على ما قاله «فوثاغورس»[12] و«ديوجانس»[13] دلّت على منشئها الّذي لا مثل له ولا شكل، وقيل: إنّ ديوجانس للطافة حسّه كان اختصّ باستماع صوت حركة الفلك؛ وهذه كلّها رموز مطّردة بالتأويل على القانون المستقيم، وذكر بعض من تبعهم من القاصرين عن التحقيق: إنّ البصر مائيّ والشمّ ناريّ والطعم أرضيّ واللمس من إفادة الروح كلّ البدن بالاتصال به».

فرفوريوس

ويعبّر البيروني عن ظنونه فيما ذكره «فرفوريوس» أنّ صلة **النار** بالشم بسبب البحور والدخان، فيقول: «ما أظنّه نَسَبَ البصر إلى الماء إلّا لما سمع من رطوبات العين وطبقاتها، والشمّ إلى **النار** بسبب البحور والدخان، والطعم إلى الأرض بسبب طعامه الذي تزقّمه؛ وفنيت العناصر الأربعة فعاد في اللمس إلى الروح».

الهواء بين النار والماء

في سبب الفعل وتعلّق النفس بالمادّة، يشير البيروني إلى أنّه إذا توسّط الهواء بين **النار** والماء المتضادّين فيمكنه مخالطتهما، إذ يقول: «الأفعال الإراديّة الموجودة من بدن الحيوان لا تصدر عنه إلّا بعد وجود الحياة فيه ومجاورة الحيّ إيّاه، وقد زعموا أنّ النفس بالفعل جاهلة بذاتها وبما تحتها من المادّة، توّاقة إلى الإحاطة بما لا تعرف! ظانّة أنّ لا قوام لها إلّا بالمادّة فتشتاق إلى الخير الذي هو البقاء وتروم الاطّلاع على ما هو منها مستور فتنبعث للاتحاد بها، لكنّ الكثيف واللطيف إذا كانا على أقصى أفق صفتيهما امتنع تقاربهما وامتزاجهما إلّا بالوسائط التي تناسبهما كتوسّط الهواء فيما بين **النار** والماء المتضادّين بكلتي الكيفيّتين، فإنّه يناسب كلّ واحد منهما بإحدى الكيفيّتين فيمكّنه بها من مخالطته، ولا تباين أشدّ بعداً ممّا بين الجسم واللاجسم ولذلك لن تبلغ النفس مرامها كما هي إلّا بأمثال تلك الوسائط... والأرواح عندهم غير مختلفة في الجوهر مطبوعة على التساوي وإنّما يختلف أخلاقها وآثارها من جهة اختلاف الأجساد التي تقترن بها بسبب القوى الثلاث التي تتغالب فيها وتفاسدها بالحسد والغيظ، فهذا هو السبب الأعلى في الانبعاث للفعل؛ وأمّا السبب الأسفل من جهة المادّة فهو طلبها الكمال وإيثارها الأفضل الذي هو الخروج من القوة إلى الفعل».

في حالة الأرواح وتردّدها بالتناسخ في العالم، ولمّا كان التناسخ موجوداً في التفكير والمعتقد لدى الهنود، فالأرواح الباقية –وفق البيروني– تتردّد في الأبدان البالية وفق افتنان الأفعال إلى الخير والشرّ ليكون التردّد في الثواب منبّهاً على الخير فتحرص على الاستكثار منه وفي العقاب على الشرّ والمكروه فتبالغ في التباعد عنه ويصير التردّد من الأرذل إلى الأفضل دون عكسه لأنّه يحتمل كليهما ويقتضي اختلاف المراتب فيهما لاختلاف الأفاعيل بتباين الأمزجة ومقادير الازدواجات في الكمّيّة والكيفيّة...

وينقل البيروني من كتبهم شيئاً من صريح كلامهم في تناسخ الأرواح فيقول: «قال «باسديو» لـ«ارجن» يحرّضه على القتال

وهما بين الصفّين: إن كنت بالقضاء السابق مؤمناً فاعلم أنّهم ليسوا ولا نحن معاً بموتى ولا ذاهبين ذهاباً لا رجوع معه فإنّ الأرواح غير مائتة ولا متغيّرة وإنّما تتردّد في الأبدان على تغاير الإنسان من الطفولة إلى الشباب والكهولة ثمّ الشيوخة التي عقباها موت البدن ثمّ العود، وقال له: كيف يذكر الموت والقتل من عرف أنّ النفس أبديّة الوجود لا عن ولادة ولا إلى تلف وعدم بل هي ثابتة قائمة لا سيف يقطعها ولا **نار** تحرقها ولا ماء يغصّها ولا ريح تيبّسها لكنّها تنتقل عن بدنها إذا عتق نحو آخر ليس كذلك كما يستبدل البدن اللباس إذا خلق فما غمّك لنفس لا تبيد ولو كانت بائدة فأحرى أن لا تغتمّ لمفقود لا يوجد ولا يعود فإن كنت تلمح البدن دونها وتجزع لفساده فكلّ مولود ميّت وكلّ ميّت عائد وليس لك من كلا الأمرين شيء إنّما همّنا إلى الله الذي منه جميع الأمور وإليه تصير».

وفي ذكر المجامع ومواضع الجزاء من الجنّة وجهنّم، يذكر البيروني أولئك الذين يرتكبون الأخطاء فتتناسخ أرواحهم وتتحوّل إلى حيوانات، مثل المدّعي بالكذب والشاهد بالزور والمعاون لهما والمستهزئ بالناس يصيرون إلى «رورو» من الجهنّمات، وسافك الدم بغير حقّ وغاصب حقوق الناس والمغير عليهم وقاتل البقر يصيرون إلى «روده» منها.. ويشير إلى ذلك الذي يرمي الناس **بالنار** فيقول: «والذي يرمي بيوت الناس **بالنار** والذي يغدر برفيقه فيقبله طمعاً في ماله يذهبون إلى «رودر»...» إلخ. إنها تسميات سنسكريتية[14] قديمة تحمل دلالة على تناسخ أرواح أولئك الذين يضمرون الشر ويمارسونه وانتقالها إلى مخلوقات دونية معذّبة..

قرابين النار.. والتقرّب إلى الخالق:

يشير البيروني إلى **قرابين النار** التي يتقرّب فيها الهنود إلى خالقهم، ففي كيفية الخلاص من الدنيا وصفة الطريق المؤدّي إليه ينقل عن كتاب «كيتا»[15]: «كلّ ما أدام الإنسان التفكّر فيه والتذكّر له فمنطبع فيه حتى إنّه يهدى به من غير قصد ولأنّ وقت الموت هو وقت التذكّر لما يحبّه فإذا فارق الروح البدن اتّحد بذلك الشيء واستحال إليه، وكلّ ما له ذهاب وعود فالاتّحاد به ليس بالخلاص الخالص»، ويشير إلى دعوة هذا الكتاب لإخلاص النيّة في العمل والتقرّب إلى الخالق عبر قرابين النار واعتزال الناس، فينقل عن «كيتا»: «إنّ من عرف عند موته أنّ الله هو كلّ شيء ومنه كلّ شيء فإنّه متخلّص وإن قصرت رتبته عن رتب الصدّيقين... اطلب النجاة من الدنيا بترك التعلّق بجهالاتها وإخلاص النّية في الأعمال وقرابين **النار** لله من غير طمع في جزاء ومكافأة واعتزال الناس الّذي حقيقته أن لا تفضّل واحداً لصداقة على آخر لعداوة وتخالف الغفلة في النوم وقت انتباههم والانتباه وقت رقادهم فإنّه عزلة عنهم على شهادة معهم، ثم حفظ النفس عن النفس فإنّها العدوّ إذا اشتهت ونعم الولي إذا عفّت».

وفي ذكر كتبهم يذكر البيروني قرابين **النار** في أكثر من موضع، فكتاب «بيذ» تفسيره العلم لما ليس بمعلوم، وهو كلام نسبوه إلى الله تعالى من فم «براهم» ويتلوه «البراهمة» تلاوة من غير أن يفهموا تفسيره ويتعلّمونه كذلك فيما بينهم يأخذه بعضهم من بعض ثمّ لا يتعلّم تفسيره إلّا قليل منهم، وأقلّ من ذلك من يتصرّف في معانيه وتأويلاته على وجه النظر والجدل؛ ويعلّمونه «كشتر» فيتعلّمه من غير أن يطلق له تعليمه ولو لبرهمن، ثم لا يحلّ

لبيش ولا لشودر أن يسمعاه فضلاً عن أن يتلفّظا به ويقرآه وإن صحّ ذلك على أحدهما دفعته البراهمة إلى الوالي فعاقبه بقطع اللسان؛ ويتضمّن (بيذ): «الأوامر والنواهي والترغيب والترهيب بالتحديد والتعيين والثواب والعقاب، ومعظمه على التسابيح وقرابين **النار** بأنواعها التي لا تكاد تحصى كثرة وعسرة».

كتاب «بيذ» دُرس في جملة ما دُرس من رسوم دينهم ودنياهم في أحد الأزمنة، جدّدها «بياس بن پراشر» وفي «بشن پران»: إنّه يتجدّد في أول كلّ زمان من أزمنة «مننتر» صاحب نوبة يملك أولاده كل الأرض ورئيس يرؤس العالم وملائكة يعمل لهم الناس قرابين **النار** و«بنات نعش» يجدّدون (بيذ) البائد في آخر كل نوبة...

فيما يخصّ البرهمن[16] والمراحل العمرية التي يمرّ بها.. يكرّر البيروني ذكر قرابين **النار**، فيقول نقلاً عن «بشن بران» حول البرهمن الذي يدخل سن الخامسة والعشرين وإلى الثامنة والأربعين فعليه أن: «يتزهّد ويجعل الأرض وطاءه ويقبل على تعلّم «بيذ» وتفسيره وعلم الكلام والشريعة من أستاذ يخدمه آناء ليله ونهاره، ويغتسل كلّ يوم ثلاث مرّات ويقيم قربان **النار** في طرفي النهار، ويسجد لأستاذه بعد القربان، ويصوم يوماً ويفطر يوماً مع الامتناع عن اللحم أصلاً، ويكون مقامه في دار الأستاذ ويخرج منها للسؤال والكدية من خمسة بيوت فقط كلّ يوم مرّة عند الظهيرة أو المساء، فما وجد من صدقة وضعه بين يدي أستاذه ليتخيّر منه ما يريد، ثمّ يأذن له في الباقي، فيتقوّت بما فضل منه، ويحمل إلى **النار** حطبها من شجرتي «پلاس» و«درب» لعمل القربان، **فالنار** عندهم معظّمة وبالأنوار مقتربة وكذلك عند سائر الأمم، فقد كانوا يرون تقبّل القربان بنزول **النار** عليه ولم يثنهم عنها عبادة أصنام أو كواكب أو بقر وحمير أو صور». ويستشهد بشطر شعر لبشار بن برد: **والنار** معبودة مذ كانت **النار**.

في ذكر القرابين أيضاً يشير البيروني إلى إقامة قرابين **النار** قرب روث الدواب، ويقدّم لنا معلومة مهمّة عن **النار** لدى الهنود فهي تتنجّس مثلها مثل الماء.. فيقول: «إنّ أكثر «بيذ» مشتمل على قرابين **النار** وصفة كلّ واحد منها، وتختلف في المقدار حتى لا يقدر على بعضها إلّا كبار الملوك، مثل «اسميت» المعمول بالدابّة المسرّحة في العالم ترتعي من غير مانع والجنود تتبعها وتسوقها وتنادي عليها: إنّها لملك العالم فليبرز إليها من يأبى ذلك، والبراهمة خلفها تقيم قرابين **النار** عند روثها، فإذا جالت أكناف العالم كانت طعمة للبراهمة ولصاحبها، وتخلف أيضاً في المدّة حتى لا يقدر عليها إلّا من طال عمره وذلك معدوم في هذا الزمان، فلذلك تعطّل كثير منها وبقي القليل للاستعمال، **والنار** عندهم أكّالة لجميع الأشياء، ولذلك تتنجّس من مداخلة النجاسات إيّاها كالماء، وبسبب ذلك لا يتساهل الهند فيهما إذا كانا عند من ليس منهم لتنجّسهما به، وما أطعمت **النار** من نصيبها فهو راجع إلى «ديو» لأنّها تخرج من أفواههم، والذي

يطعمها البرهمن هو دهن وحبوب مختلفة من حنطة وشعير وأرزّ يلقيها فيها، ويقرأ من بيذ ما هو مفروض لذلك إن كان القربان لنفسه، ولا يقرأ شيئا عليها ان كان لغيره».

كما يشير البيروني إلى تقديم قرابين **النار** في أيام محدّدة، وسمّاها الأيام المعظّمة والأوقات المسعودة والمنحوسة المعينة لاكتساب الثواب، إذ يقول: «الأيّام تتفاضل في التعظيم بسبب صفات تتضاف إليها كالأحد فإنّه عند الهند بسبب الشمس وبسبب ابتداء الأسبوع فيه معظّم كالجمعة في الإسلام، ومن الأيّام المعظّمة «اوماس» و«بورنمة» أعني يوم الاجتماع والاستقبال وسببهما أنّهما غايتان لنور القمر في الفناء والامتلاء، ويعتقدون في هذه الزيادة والنقصان أنّ البراهمة يديمون قرابين **النار** للثواب، فيجتمع أنصباء الملائكة ممّا تطعم بالإلقاء فيها عند القمر ومن الاجتماع إلى الاستقبال، ثم يؤخذ في تفرقته على الملائكة وتوزيعه من عند الاستقبال حتى أبلغ الاجتماع لم يبق منه بقيّة».

تماثيل أربعة للشمس: أخضرها للأرض.. واسمانجونها للماء، وأحمرها للنار، وأبيضها للهواء،

في ذكر الطبقات التي يسمّونها ألواناً وما دونها، ويسمّونها من جهة النسب «جاتك» أي المواليد، وهي أربع طبقات[17]، إذ يقول البيروني: «يلحق كلّ واحد من أهل الطبقات سمات وألقاب بحسب فعله وطريقته كالبرهمن مثلاً فإنّ هذه سمته مطلقة إذا لزم بيته في عمله فإذا لزم خدمة **نار** واحدة لقّب «آيشتهي» وإذا خدم ثلاثاً من **النيران** فهو «آكن هو تري» وإذا قرّب **للنار** مع ذلك فهو «ديكشت»، فكذلك هؤلاء إلّا أنّ «هادي» أحمدهم لأنّه يترفّع عن القاذورات ويتلوه دوم لأنّه يجنكي ويطرب ومن بعدهما يترشّح للقتل والعقوبات صناعة ويتولّاها وشرّهم «بدهتو» فإنّه لا يقتصر بأكل الميتة المعهودة ولكنّه يتجاوزها إلى الكلاب وأمثال ذلك، وكلّ طبقة من الأربع فإنّها تصطف في المؤاكلة على حدة ولا يشتمل صف على نفرين مختلفي الطبقة».

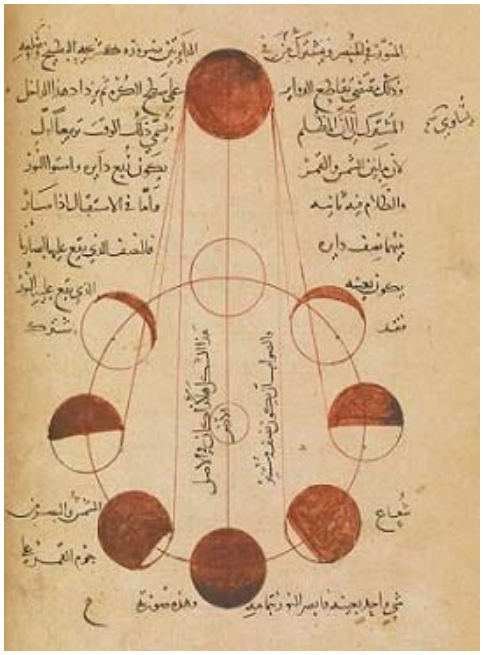
هذه حال الطبقات الأربع، وينقل البيروني عن لسان «باسديو» حين سأله «آرجن» في كتاب (مهابهاراتا) الذي يسمّيه البيروني (البرانات) عن طباع الطبقات الأربع وما يجب أن يتخلّقوا به من الأخلاق فيقول: «يجب أن يكون «البرهمن» وافر العقل، ساكن القلب، صادق اللهجة، ظاهر الاحتمال، ضابطاً للحواس، مؤثراً للعدل، بادي النظافة، مقبلاً على العبادة، مصروف الهمّة إلى الديانة، وأن يكون «كشتر» مهيباً في القلوب، شجاعاً، متعظّماً، ذلق اللسان، سمح اليد غير مبال بالشدائد حريصاً على تيسير الخطوب، وأن يكون «بيش» مشتغلاً بالفلاحة واقتناء السوائم والتجارة؛ و«شودر» مجتهداً في الخدمة والتملّق، متحبّباً إلى كلّ أحد بها؛ وكل من هؤلاء إذا ثبت على رسمه وعادته نال الخير في إرادته إذا كان غير مقصر في عبادة الله، غير ناس ذكره في جل أعماله، وإذا انتقل عما إليه إلى ما إلى طبقة أخرى وإن شرفت عليه كان إثما بالتعدي في الأمر».

ويذكر البيروني كيف صنع الهنود أربعة تماثيل للشمس على أربعة أفراس كان أحمرها **للنار**.. وأخضرها **للأرض**.. إذ يذكر: «... ونصب للشمس أربعة تماثيل على أربعة أفراس، أخضرها **للأرض**، واسمانجونها[18] **للماء**، وأحمرها **للنار**، وأبيضها **للهواء**، وبقيت إلى الآن قائمة برومية، وإذ نحن في حكاية ما الهند عليه فإنّا نحكي خرافاتهم في هذا الباب بعد أن نخبر أنّ ذلك لعوامّهم فأمّا من أم نهج الخلاص أو طالع طرق الجدل والكلام ورام التحقيق الذي يسمّونه «سار» فإنّه يتنزّه عن عبادة أحد ممّا دون الله تعالى فضلاً عن صورته المعمولة».

التراب يمسكه الماء، والماء يمسكه النار، والنار يمسكها الريح:

في صورة الأرض والسماء على الوجوه الملية التي ترجع إلى الأخبار والروايات السمعية، ينقل البيروني عن «أرسطوطالس» في رسالة له إلى الإسكندر: «إنّ العالم هو نظام الخلق كلّه وأمّا ما علاه وأحاط به من أقطاره فهو محلّ الآلهة والسماء مليئ من أجسادهم التي نسمّيها للعبارة كواكب... الأرض محصورة بالماء والماء بالهواء والهواء **بالنار والنار** بالأثير، ولهذا صارت البلدة العليا محلّ الآلهة وقدّرت السفلى محلّ الدوابّ المائيّة»، ويقول البيروني أنّه في «باج پران» ما يشبهه وهو: «أنّ الأرض يمسكها الماء والماء يمسكه **النار** المحض **والنار** يمسكها الريح والريح يمسكها السماء والسماء يمسكها ربّها، ولم يخالف إلّا في الترتيب».

في ذكر الديانات السبعة بالتفصيل من جهة «البرانات» أي كتاب (مهابهاراتا)، يتحدّث البيروني عن جزيرة وسطى وما حول جبل في وسطها وسمّيت «جنب ديب».. وسائر الجزائر المحيطة بها.. وجبال ذوات جواهر وأهل تلك الأرض أخيار معمّرون قد استغنوا بترك التحاسد والتنازع عن سياسة الملوك، وزمانهم كلّه لا يتحوّل، وفيهم الألوان الأربعة أي الطبقات المتمايزة لا يتصاهرون ولا يتخالطون وهم دائما فرحون لا يحزنون؛ وينقل عن «بشن بران»[19]: إنّ الطبقات فيهم يعبدون «باسديو»[20]؛ ثمّ يشير إلى جزيرة «كش» وفيها على ما في «مج بران»: «جبال سبعة ذوات جواهر وفواكه وأنوار ورياحين وزروع، وأحدها يسمّى «هر» مثل السحاب الأسود وفيه **نار** تسمّى «مهش» خرجت من الماء وسكنته إلى وقت فناء العالم وهي التي تحرقه، وفيها سبع ممالك وأنهار لا تحصى تسيل الى البحر فيأخذها «اندر» للأمطار ومن عظامها «جون» مطهّر من الآثام، ولم يذكر فيه من أهلها شيء».



يقول البيروني إنّ كتب الهند الملّية والبرانات الخبرية تنطق كلّها في هيئة العالم بما ينافي الحق الواضح عند منجّميهم إلا أن القوم بها مضطرون في إقامة السنن وحمل السواد الأعظم عليها إلى الحسابات النجومية

والتحذيرات الأحكامية، فيظهرون الميل إليهم والقول بفضلهم والتيمّن بلقياهم والقطع عليهم أنهم من أصحاب الجنّة لا يدخل جهنم منهم أحد ومنجّموهم يكافونهم بالتصديق والمطابقة على ما هم عليه وإن خالف أكثره الحق ويقومون لهم بما يحتاج إليه منهم ولهذا امتزج الرأيان على الأيام فاضطرب الكلام الحاصل عند المنجّمين وخاصة عند من يقلّد ويأخذ الأصول بالأخبار ولا يذهب فيها مذهب التحقيق وهو أكثرهم..

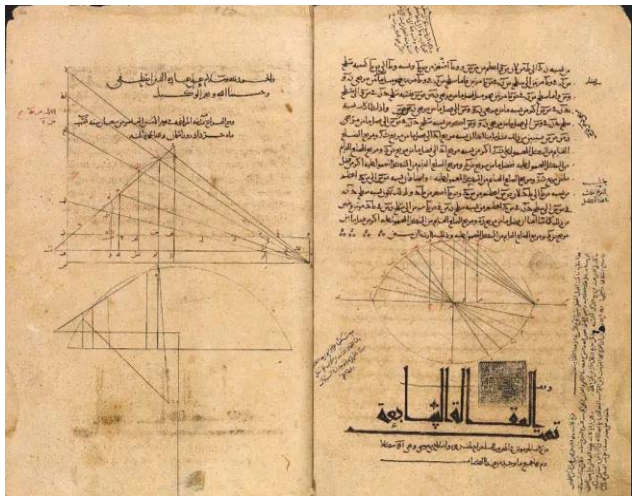
السماء والعالم عندهم مستديران والأرض كريّة الشكل، نصفها الشمالي يبس ونصفها الجنوبي مغمور بالماء ومقدارها عندهم أعظم ممّا هو عند اليونانيين، وينقل البيروني عن الهنود أقاويلهم في أنّ الأرض لو لم تكن مستديرة لما اختلف النهار والليل في الصيف والشتاء ولا وجد أحوال الكواكب ومداراتها على ما وجدت عليه؛ وأمّا موضعها فهو الوسط، نصفها طين ونصفها ماء... وينقل البيروني بأنّ قدماء الهنود (آرجبهد) كانوا يقولون بأنّ الأرض متحرّكة والسماء ساكنة، وناقش هذا الافتراض في قبالة الافتراضات المتعارف عليها وهو دوران السماء حول الأرض، وذكر بأنّ الفضلاء من المحدّثين أكثروا الخوض في نفي الافتراض الأوّل، وقد جاراهم البيروني على ذلك. إذ يقول: «إنّ السماء كرة لوجودنا خواصها فيها وإنّ هذه الخواص لا تصحّ في العالم إلّا مع كونه كرة، فلا يخفى حينئذ بطلان سائر الأقاويل فيه»؛ وينقل عن «آرجبهد» الذي يبحث عن العالم ويقول: «إنّه الأرض والماء **والنار** والريح وهي كلّها مدوّرة؛ وكذلك يقول «بسشت» و«لات»: إنّ العناصر الخمسة التي هي الأرض والماء **والنار** والريح والسماء مستديرة؛ و«براهمهر» يقول: إنّ الأشياء الظاهرة المحسوسة تشهد لها بالكريّة وتنفي عنها سائر الأشكال؛ وقد أجمع «آرجبهد» و«بلس» و«بسشت» و«لات» على أنّه إذا كان نصف النهار في «زمكوت»[21] كان حينئذ نصف الليل، بالروم وأوّل النهار في «لنك»، وأوّل الليل في «سدبور»، وهذا لا يمكن إلّا على التدوير، وكذلك أزمان الكسوفات لا تطرد إلّا عليه؛ وقال «لات»: كلّ موضع من الأرض فإنّه لا يرى فيه إلّا نصف كرة السماء، وبحسب العرض في الشمال يرتفع «ميرو» والقطب على الأفق كما ينخفضان بحسب العرض في الجنوب وفي كليهما ينخفض معدّل النهار عن سمت الرأس بحسب العرض، وكلّ من هو في جهة من جهتي الشمال والجنوب فإنه لا يرى إلا القطب الذي في جهته ويخفى عنه الذي في خلاف جهته».

في صورة السماء والأرض عند المنجّمين منهم، يذكر البيروني العناصر الطبيعية الأربعة وطبائعها فيقول نقلاً عن «برهمكوبت»: «إن العلماء زعموا أن كرة الأرض في وسط السماء، ومنها جبل «ميرو» مسكن «ديو»، وأسفل منه «بروامخ» مسكن مخالفيهم من «ديت» و«دانب»، ولم يذهبوا من هذا السفل إلّا إلى الرتبة، وإلّا فحال الأرض من جميع جهاتها واحدة وكلّ من عليها فمنتصبون نحو العلو، والأشياء الثقيلة تقع إليها طبعاً كما في طبعها إمساك الأشياء وحفظها وفي طبع **الماء** السيلان وفي طبع **النار** الإحراق وفي طبع **الريح** التحريك، فإنّ رام شيء عن الأرض سفولاً فليسفل فلا سفل غيرها، والبذور تنزل إليها حيث ما رمي بها ولا تصعد عنها».

النار خرجت من الماء.. والريح تحمل السحاب وتمطره

في ذكر المدّة والزمان بالإطلاق وخلق العالم وفنائه، يشير البيروني إلى أنّ **النار** في المعتقدات الهندية محرقة للعالم خرجت من الماء وسكنت إحدى الجبال، فيقول نقلاً عمّا ورد في «مج بران»: «إنّ **النار** المحرقة للعالم خرجت من الماء وسكنت جبل «مهش» في «كش ديب» إلى وقتئذ وسمّيت باسم ذلك الجبل».. وينقل ما ورد في «بشن بران»: «أنّ «مهرلوك» فوق القطب وأنّ مدّة المقام فيه «كلب» لأنّ اللوكات الثلاثة إذا احترقت

أذى من فيه الحرّ والدخان فارتفعوا وانتقلوا الى «جن لوك» وفيه أبناء براهم السابقون للخلق وهم «سنك وسنند وسنندناد واسر وكبل وبود وبنج شك»؛ ومعلوم من ضمن هذه الحكايات أنّ هذا الفناء في آخر كلب، ورأي أبي معشر في الطوفان عند اجتماع الكواكب مقتبس منها لأنّ هذا الشكل لها كائن في آخر كلّ «جترجوك» وفي أوّل كلّ «كلجوك» وإن لم يكن على غاية الكمال فلا جرم أنّ الطوفان لا يكون أيضاً لتمام الإبادة والإهلاك، وكلّما أمعنّا في الأبواب ازدادت هذه المعاني انفتاحاً وهذه الأسامي والألفاظ اتّضاحاً وانشراحاً، وحكى الإيرانشهريّ عن الشمنيّة ما يشابه هذه الخرافات إنّ في جهات جبل «ميرو» أربعة عوالم تتناوبها العمارة والخراب، فخرابه يكون بتسلّط **النار** عليه عند طلوع شمس بعد شمس إلى تمام سبع ييبس ماء العيون ويتمكّن **النار** المضطرمة من دخوله، وعمارته بخروجها عنه إلى آخر، وإذا خرجت قوى **الريح** فيه وحملت السحاب وأمطرته حتى يصير بحراً ويتولّد من زبده صدف يتّصل بها الأرواح ويكون منها الناس عند نضوب **الماء**، وإنّ منهم من يرى أنّه يقع في ذلك العالم إنسان من العالم الآخر ويستوحش فيه من وحدته ويتكوّن له زوج من فكرته ويبتدئ النسل منهما».



الشمس نارية، شعاعها والريح يرفعان الماء من البحر

في ترتيب الكواكب وأبعادها وأعظامها، يذكر البيروني نقلاً عن «باج بران»: إنّ الشمس كريّة الشكل **نارية** الطبع ذات ألف شعاع بها تأخذ الماء فيكون منها للمطر أربع مائة، وللثلج ثلاث مائة، وللجو ثلاث مائة»، كما ينقل عن «باج بران» أيضاً في موضع آخر: «إنّ بعضها لتعايش «ديو» بالهناءة وبعضها لتعايش الناس بالمرافق وبعضها للآباء»... وقسّمها أيضاً في موضع آخر على أسداس السنة فقال: «إنها تضيء الأرض في الثلث الذي من أول الحوت بثلاث مائة شعاع وتمطر في الثلث الذي يليه بأربع مائة شعاع وتبرد وتثلج في الثلث الباقي بثلاث مائة»... وفيه أيضاً: «إن شعاع الشمس **والريح** يرفعان **الماء** من البحر إلى الشمس، فلو تقطر من عندها لكان حاراً، ولكنّها تدفعه إلى القمر ليقطر من عنده بارداً فيحيي به العالم».

وهناك حديث عن **نار** محتاجة إلى حطب تنطفئ بالماء، **ونار** حيوان غير منطفئة بالماء، إذ ينقل عن «باج بران» القول: «إنّ حرارة الشمس وضياءها ربع حرارة **النار** وضيائها، وإنّها في الشمال تقع في **الماء** بالليل ولهذا يحمّر»، وفيه أيضاً: «إنّه كان في القديم الأرض والماء والريح والسماء، فرأى «براهم» تحت الأرض شررة، فأخرجها وجعلها أثلاثاً، فثلث منها هي **النار** المعهودة المحتاجة إلى الحطب المنطفئة بالماء، وثلث هي الشمس وثلث هي البرق، وفي الحيوان أيضاً **نار** وهذه غير منطفئة بالماء، فإنّ الشمس تجذب الماء والبرق يلمع من خلال المطر والتي في الحيوان هي بين الرطوبات وتغتذي بها، وكأنّهم ذهبوا في هذا إلى اغتذاء الأجرام العلويّة بالبخارات كما حكى «أرسطوطالس» ذلك عن قوم، وذلك أنّ صاحب «بشن دهرم» صرّح بأنّ الشمس تغذّي القمر والكواكب، ولو لم يكن الشمس لما كان كوكب ولا ملك ولا

إنس؛ واعتقادهم في أجرام الكواكب كلّها أنّها كريّة الشكل مائيّة السخ غير مستنيرة والشمس من بينها **ناريّة** السخ مضيئة بالذات منيرة غيرها بالعرض إذا واجهها، وفي جملة الكواكب بالرؤية ما ليس بكواكب بالحقيقة وإنّما هي أنوار قوم مثابين مجالسهم في علو السماء على كراسيّ بلّور».

في ظهور الكواكب من تحت الشعاع وذكر قوانين قدماء الهنود ورسومهم، يذكر البيروني في كتابه أن «عملهم في رؤية الكواكب والهلال تضمّنه أزياج السندهند عندنا، ويسمّون الدرجات المفروضة لوجوب الرؤية «كالانشك»... أما أحكام «روهني» فقد نقل البيروني عن «براهمهر» قوله فيها أن «كرك» و«بسشت» و«كشب» و«براشر» حدّثوا تلامذتهم أن جبل «ميرو» مبني من صفائح الذهب، وقد نجم من خلالها أشجار كثيرة الزهر والأنوار طيّبة الروائح، يطوف عليها «برمر» دائماً بزمر لذيذ المسمع ويتردّد فيه قحاب «ديو» بأغانيّ مطربة وملاه ملهية وفرح دائم، وهذا الجبل في برّيّة «نندن بن» وهو بستان الجنّة، قالوا، وإنّ المشترى كان فيه وقتاً فسأله «نارد» الرش عن أحكام «روهني» حتى بيّنها له، وأنا أحكيها بواجبها، فلينظر في الأيّام السود من شهر «آشار» إلى بلوغ القمر روهني وليطلب في جهة الشمال من البلد أو في مشرقه موضع عال، ويقصده البرهمن الموكّل بدور الملوك، ويوقد فيه **ناراً** ويصوّر الكواكب والمنازل حولها بألوانها، ويقيم الواجب من قراءة ما لكلّ واحد منها وإعطائه نصيبه من الورد والشعير والدهن وإرضائه بإلقائها في **النار**، وليكن حولها في الجهات الأربع ما أمكن من الجواهر والجرار المملوءة أعذب المياه وما يكون في ذلك الوقت من الثمار والأدوية وأغصان الأشجار وأصول النبات، ويفرش هناك حشيشاً مجزوراً بالمنجل للمبيت، ثمّ يجمع ألوان البذور والحبوب ويغسلها بالماء ويجعل في وسطها ذهباً ويودعها جرّة، ويضعها ناحية ويعمل «هوم» وهو إلقاء الشعير والدهن في **النار** مع قراءة مواضع من «بيذ» منسوبة إلى جهات وهي «بارن منتر» و«بايب منتر» و«سوم منتر»، وينصب «دند» وهو رمح طويل عال... وليعمل جميع ذلك قبل بلوغ القمر «روهني» حتى إذا بلغه كان متفرّغاً لتقدير أزمنة هبوب الريح وجهات مهابّها، وتعرّف ذلك من عذبات الرمح، فإنّ الريح إذا هبّت في ذلك اليوم من قلوب الجهات الأربع حُمد أمرها وإن هبّت ممّا بينها ذمّ، وثباتها على جهة واحدة بقوّة من غير اختلاف محمود أيضاً، وزمان هبوبها يقدّر بأثمان اليوم ويجعل لكلّ ثمن نصف شهر، ثمّ إذا خرج القمر من منزل روهني نظر إلى البذور الموضوعة ناحية، فما نبت منها فهو الذي يزكو في تلك السنة، وينظر في يوم مقاربته روهني، فإن صحت السماء ولم يعترها فساد وصفت **الريح** فلم تهج قياماً يؤذي وحسنت أصول الوحوش والطيور كان محموداً... إلخ».

نار تشرب ماء البحر.. ونار تحرق جسد الميّت:

في المدّ والجزر المتعاقبين على مياه البحر، يتحدّث البيروني **عن نار** تشرب **ماء** البحر، وعن **نار** غضب الملك «أورب»، فيقول نقلاً عن «مج بران»: «في سبب بقاء **ماء** البحر على حاله قيل: «إنّ ستّة عشر جبلاً كانت في القديم ذوات أجنحة تطير بها وترتفع فأحرقها شعاع «اندر» الرئيس حتى سقطت حول البحر مقصوصة الأجنحة في كلّ جهة أربعة- فالشرقيّة «رشبه» بلاهك، جكر، ميناك» والشماليّة «جندر، كنك، درون، سمّه» والغربيّة «بكر، بدهر، نارذ، برنت» والجنوبيّة «جيمود، دراون، ميناك، بهاشير»، وفيما بين الثالث والرابع من الجبال الشرقيّة **نار** «سمرتك» التي تشرب ماء البحر، ولولا ذلك لامتلأ بدوام انصباب الأنهار إليه، قالوا وهي **نار** ملك كان لهم يسمّى «أورب» وهو أنّه ورث المُلك من أبيه وقد قتل وهو جنين، فلمّا ولد وترعرع وسمع خبر أبيه غضب على الملائكة وجرّد سيفه لقتلهم بسبب إهمالهم

حفظ العالم مع عبادة الناس إيّاهم وتقرّبهم إليه، فتضرّعوا إليه واستعطفوه حتى أمسك، وقال لهم: فماذا أصنع **بنار** غضبي؟ فأشاروا عليه بإلقائها في البحر، وهي التي تتشرّب مياهه، وقالوا أيضاً: إنّ ماء الأنهار لا يزيد في البحار من أجل أنّ اندر الرئيس يأخذها بالسحابة ويرسلها أمطاراً»...

في حقّ الميّت في جسده والأحياء في أجسادهم، يقول البيروني: «كانت أجساد الموتى فيما مضى من الأزمنة الأولى تدفع إلى السماء بأن تلقى في الصحارى مكشوفة لها ويخرج المرضى إليها وإلى الجبال ويتركون فيها، فإن ماتوا كانوا كما قلنا وإن أبلّوا رجعوا بأنفسهم إلى منازلهم، ثمّ جاء بعد ذلك من تولّى وضع السنن وأمرهم بدفعها إلى **الريح**، فأقبلوا على بناء بيوت لها مسقّفة بحيطان مشبّكة يهبّ **الريح** منها عليها على مثال الحال في نواويس المجوس، ومكثوا على ذلك برهة إلى أن رسم لهم «ناراين» دفعها إلى **النار** فمنذ ذلك الوقت يحرقونها فلا يبقى منها شيء من وضر أو عفونة أو رائحة إلّا ويتلاشى بسرعة ولا يكاد يتذكّر».

كما ينقل البيروني عن «جالينوس» في تفسيره لعهود «بقراط» أنّ من المشهور من أمر «اسقليبيوس» أنّه وقع إلى الملائكة في عمود من **ناركما** يقال في «ديونوسس» و«ايرقلس» وسائر من عنى بنفع الناس واجتهد، ويقال إنّ الله فعل بهم ذلك كيما يفنى منهم الجزء الميّت الأرضيّ **بالنار** ثمّ يجتذب بعد ذلك جزءهم الذي لا يقبل الموت ويرفع أنفسهم إلى السماء، وهذه إشارة إلى الإحراق وكأنّه لم يكن إلّا للكبار؛ وكذلك يقول الهنود: «إنّ في الإنسان نقطة بها الإنسان إنسان، وهي التي تتخلّص عند انحلال الأمشاج بالإحراق وتبدّدها، ورأوا في هذا الرجوع أنّ بعضه يكون بشعاع الشمس تتعلّق به الروح وتصعد وأنّ بعضه يكون بلهيب **النار** ورفعها إيّاها كما كان يدعو بعضهم أن يجعل الله طريقه إليه على خطّ مستقيم لأنّه أقرب المسافات ولا يوجد إلى العلو إلّا **النار** أو الشعاع، وكان الأتراك الغزّيّة ذهبوا إلى ما يشبهه في الغريق فإنّهم يضعون جيفته على سرير في الشطّ ويعلّقون حبلاً من قائمته ويلقون طرفه في الماء ليصعد به روحه للبعث».

إذن، تناول البيروني العناصر الطبيعية وموقعها لدى الهنود في عاداتهم وتقاليدهم ومعتقداتهم وشرائعهم وأساطيرهم.. ووصفوا حاسّة الشم بأنّها نارية، وأن النفس أبديّة الوجود؛ لا نار تحرقها ولا ماء يغصّها ولا ريح تيبّسها، ووصف تعظيم النار لدى الهنود وقرابين النار التي يتقرّبون فيها إلى خالقهم، وكيف تنبجس النار مثلها مثل الماء، وشرح فلسفتهم في العناصر الطبيعية الأربعة وكيف أنّ الأرض يمسكها الماء، والماء تمسكه النار المحض، والنار تمسكها الريح، والريح تمسكها السماء، والسماء يمسكها ربّها، وكما في طبع الماء السيلان، فإنّ في طبع النار الإحراق، وفي طبع الريح التحريك، كما أوضح فلسفته حول العناصر الطبيعية، وحركة الماء إلى المركز، وخضوع الماء للجاذبية الأرضية...

الهوامش:

1 - هو أبو الرّيحان محمد بن أحمد البيروني (362هـ/973م -440هـ/1048م)، كان رحّالة وفيلسوفاً وفلكياً وجغرافياً وجيولوجياً ورياضياتياً وصيدلياً ومؤرّخاً ومترجماً. وصف بأنّه من بين أعظم العقول التي عرفتها الثقافة العربية، وهو أوّل من قال إنّ الأرض تدور حول محورها، صنّف كتباً تربو عن المائة والعشرين. أقام في الهند بضع سنين، ومات في بلده خوارزم، اطّلع على فلسفة اليونانيين والهنود، وعلت شهرته، وارتفعت منزلته عند ملوك عصره. وصنّف كتباً كثيرة جدّاً، منها: «الآثار الباقية عن القرون الخالية»، و«الاستيعاب في صنعة الإسطرلاب»، و«الجماهر في معرفة الجواهر»، و«تاريخ الأمم الشرقية»، و«القانون المسعودي»، و«تاريخ الهند»،

و«تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة» و«التفهيم لصناعة التنجيم».. وغيرها.

2 - مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدَّكَن بالهند عام 1958م، السلسلة الجديدة رقم 11 أعادت بالتصوير دار "عالم الكتب" بيروت ص31، وقد طُبع أيضاً في ليبزك.

3 - مصعب الجهني: علم استنباط المياه عند المسلمين 29/1/2008، http://majles.alu-kah.net تاريخ العودة 22/1/2018.

4 - أبو الريحان محمّد بن أحمد البيروني الخوارزمي: تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة، عالم الكتب، بيروت الطبعة الثانية، 1403 للهجرة 1982 للميلاد.

5 - كارل بروكلمان (17/9/1868-6/5/1956) مستشرق ألماني، درس السريانية، والآرامية الكتابية، وأتقن العبرية. درس في الجامعة بالإضافة إلى اللغات الشرقية اللغات الكلاسيكية (اليونانية واللاتينية). من أهم مؤلفاته: تاريخ الأدب العربي الذي يعدُّ المرجع الأساسي والوحيد في كل ما يتعلق بالمخطوطات العربية وأماكن وجودها.

6 - جورج ألفريد ليون سارتن (1884-1956)، كيميائي ومؤرّخ أمريكي بلجيكي المولد. يعدُّ مؤسّس تخصّص تاريخ العلوم. له إسهامات كثيرة في تاريخ العلوم وأكثر أعماله تأثيراً هو كتاب (تاريخ العلم).

7 - كارل پوپر Karl Raimund Popper (1902-1994) فيلسوف نمساوي، يعدُّ أحد أهم المؤلفين في فلسفة العلم في القرن العشرين، درس الرياضيات، التاريخ، علم النفس، الفيزياء، الموسيقا، الفلسفة وعلوم التربية. أول أعماله نُشر في صورة مختصرة بعنوان "منطق البحث" 1934 وفي طبعة كاملة عام 1979 بعنوان "المشكلتان الرئيستان في النظرية المعرفية". ألّف كتاب "المجتمع المفتوح وأعدائه" 1945، أهم سمة تميّز أعماله الفلسفية هي البحث عن معيار صادق للعقلانية العلمية.

8 - الإيثر: اسم لنوع من المركّبات العضوية يحوي مجموعة وظيفية إيثرية وهي ذرّة أكسجين متصلة بمجموعتي ألكيل وظيفيتين. من أمثلة هذه المركّبات: ثنائي إيثيل الإيثر (يدعى أيضاً إيثوكسي الإيثان).

9 - باج پران: لغة سنسكريتية، تعني «أول القديم» أو "أول القدماء"، وفي كتابه (تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة)، يقول البيروني: «.. وأمّا «الپرانات» وتفسير «پران» الأوّل القديم، فإنّها ثمانية عشر وأكثرها مسمّاة بأسماء حيوانات وأناس وملائكة بسبب اشتمالها على أخبارهم أو بسبب نسبة الكلام فيها أو الجواب عن المسائل إليها، وهي من عمل القوم المسمّين «رشين» والذي كان عندي منها مأخوذاً من الأفواه بالسماع فهي: «آدبران» أي الأوّل، و«مج پران» أي السمكة، و«كورم پران» أي السلحفاة، و«براه پران» أي الخنزير، و«نارسك پران» أي الإنسيّ الذي رأسه رأس أسد، و«بامن پران» أي الرجل المتقلّص الأعضاء بصغرها، و«باج پران» أي الريح... (ص91).

10 - براهما أو براهم هو إله الخلق في الهندوسية، مُوجد الكون وروحه العليا وجوهره. يُعرف بـ "الخالق". وهو المعبود الأعلى في الثالوث الهندوسي، الذي يتألّف من "براهما": (الخالق) و"فشنو": (الحافظ) و«شيفا»: (المُغني). واعتقد الفلاسفة الهندوس أن براهما هو الحقيقة المطلقة الوحيدة. وهو الخالق في معتقدهم، وهو مانح الحياة، وسيد الآلهة، ومصدر جميع الأفعال، وكهنة براهما يُقال لهم البراهمة.

11 - فَرفوريوس (قرابة 234-305 ميلادية)، وهو فيلسوف سوري، من مواليد صور، يُعدُّ أحد أبرز ممثّلي الفلسفة الأفلاطونية المُحْدَثة. تتلمذ على يد أفلوطين، ووضع ترجمةً لحياته، وهو اسم

لامع وغني في عالم العقل والفكر الإنساني، من أشهر آثاره كتابه (إيساغوجي أو الإيزاغوجي)، وتعني المقدمة، وهو مقدّمة لمقولات أرسطو. اسمه يعني المتجلبب بالأرجوان، أصبح الوزير الأول في بلاط الملكة زنوبيا ملكة تدمر، ترك مكتبة عظيمة تحوي 77 مخطوطاً في مجالات عدّة في المنطق والفلك والرياضيات والميثولوجيا والديانة وتاريخ الفلسفة وتاريخ علم الأخلاقيات.. وله بحث في هوميروس في إثنين وثلاثين كتاباً.

12 - فيثاغورس الساموسي (495-570 ق.م) هو فيلسوف وعالم رياضيات يوناني، مؤسّس الحركة الفيثاغورية كما يُعرف بمعادلته الشهيرة (نظرية فيثاغورس)، اهتمَّ بعدد من الموضوعات العلمية والرياضية والموسيقية، يعتقد فيثاغورس وتلاميذه أن كلّ شيء مرتبط بالرياضيات وبالتالي يمكن التنبّؤ بكلّ شيء وقياسه بشكل حلقات إيقاعية.

13 - ديوجانس (قرابة 323-421 ق.م) هو فيلسوف يوناني، أحد مؤسّسي المدرسة الكلبيّة الأوائل. ولدَ في سينوب بتركيا، ودرس في أثينا، قال صاحبُ الملل والنحل: «كان حكيماً فاضلاً متقشّفاً لا يقتني شيئاً ولا يأوي إلى منزل». عاصر الإسكندر المقدوني، استخدم أسلوب حياته البسيط وسلوكه من أجل انتقاد القيم والأعراف الاجتماعية لما يعدّه مجتمعاً فاسداً ومشوّشاً. أعلن نفسه مواطناً معولماً بدلاً من الولاء لمكان واحد فقط، وعدَّ الفقر فضيلة، وكان يتوسّل لكسب الرزق وغالباً ما نام في السوق داخل جرّة خزفية كبيرة. كانت أعماله الفلسفية مثيرة للجدل، ويُحكى أنه كان يحمل مصباحاً خلال ساعات النهار، ويدّعي أنه يبحث عن رجل نزيه. انتقد أفلاطون، واختلف معه في تفسيره لسقراط.

14 - السنسكريتية: هي لغة قديمة طقوسية للهندوسية، والبوذية، والجانية، وهي إحدى الاثنتين وعشرين لغة رسمية للهند. تُدرّس كلغة ثانية. يعدّها بعض البراهميين الوعّاظ لغتهم الأم، كانت هذه اللغة وما زالت في الهند في المعابد، إذ يسمح فقط لكهنة البراهما بقراءة النصوص السنسكريتية، أما في الماضي فتواجدت في الأدب الهندي.

15 - الكيتا: كتاب هندوسي مقدّس، فيه 18 نشيداً يتحدّث عن معنى القتال وواجبات المحارب وأخلاقه وعلاقة المخلوق بالخالق، واتصال العبادة بالمعرفة. وكلمة كيتا تعني نشيد، وقصيدة الكيتا تؤلف ملحمة كبرى تسمّى "مهابهاراتا"، وتصوّر فكرة عظيمة مفادها: اتحاد شبه جزيرة الهند بأكملها اتحاداً في الثقافة، وتحاول التأليف بين كافة مناحي الاعتقاد الديني، وفيها إشارة إلى أن الإنسان الذي يقدّم القرابين إلى الآلهة الرئيسة، لا بدّ أن يقدّمها دون أن ينتظر فائدة منها. فالخلاص لا يهتدي له الإنسان إلا بأن يستكشف نفسه وأن يهتدي إليها، وأن يخصّص خير قواها في سبيل الله، وإذا ما حاز الإنسان سرّ خلاصه يصير في غير حاجة للعبادات والقرابين والطقوس. في الكيتا دعوة للتقرّب إلى الله والإخلاص له، عن طريق المعرفة والعمل المؤدّي إلى الخلاص، والكيتا محبّبة إلى النفس لا لقوة فكرتها وجلال مراميها فحسب؛ بل لتدفق تقاها وحلاوة روحيتها.

16 - في الهندوسية، يشير مصطلح «براهمان» إلى الروح الفائقة العالمية، وهي الأصل وهي التي تؤيد العالم الظاهري. وفي بعض الأحيان يُشار إلى براهمان على أنّه المطلق أو الإله والذي يعدّ إلهاً. وقد أشار هذا المصطلح في الأصل إلى قوة أو حقيقة خلّاقة متأصّلة في الترانيم الفيدية، ثمَّ في طقوس تقديم القرابين التي تُنشد فيها تلك الترانيم.. وفي الصوفية الهندوسية «براهمان» تعني روح الكون، المتعالية والمحايثة. وبالإمكان إيجاز الصوفية الهندوسية الرهبانية على أنها تحقيق التماهي بين الذات في الإنسان و«أتمان» والإله، براهمن: «هو الكل، وأتمان هو براهمن».. لكلمة براهمان معان عديدة،

منها «الكلمة المقدّسة» و«العلم المقدّس»، و«الرقية» أو «السحر». يعتقد الهندوس أن الروح أو أرواح الكائنات الحيّة، التي يسمّونها (أتمان)، هي أبدية ويُعاد تجسيدها إلى هيئة جديدة بعد الموت. تهدف الممارسات الدينية الهندوسية إلى بلوغ فهم بأن جميع الأرواح، تنتمي إلى الروح الفائقة العالمية براهمان.

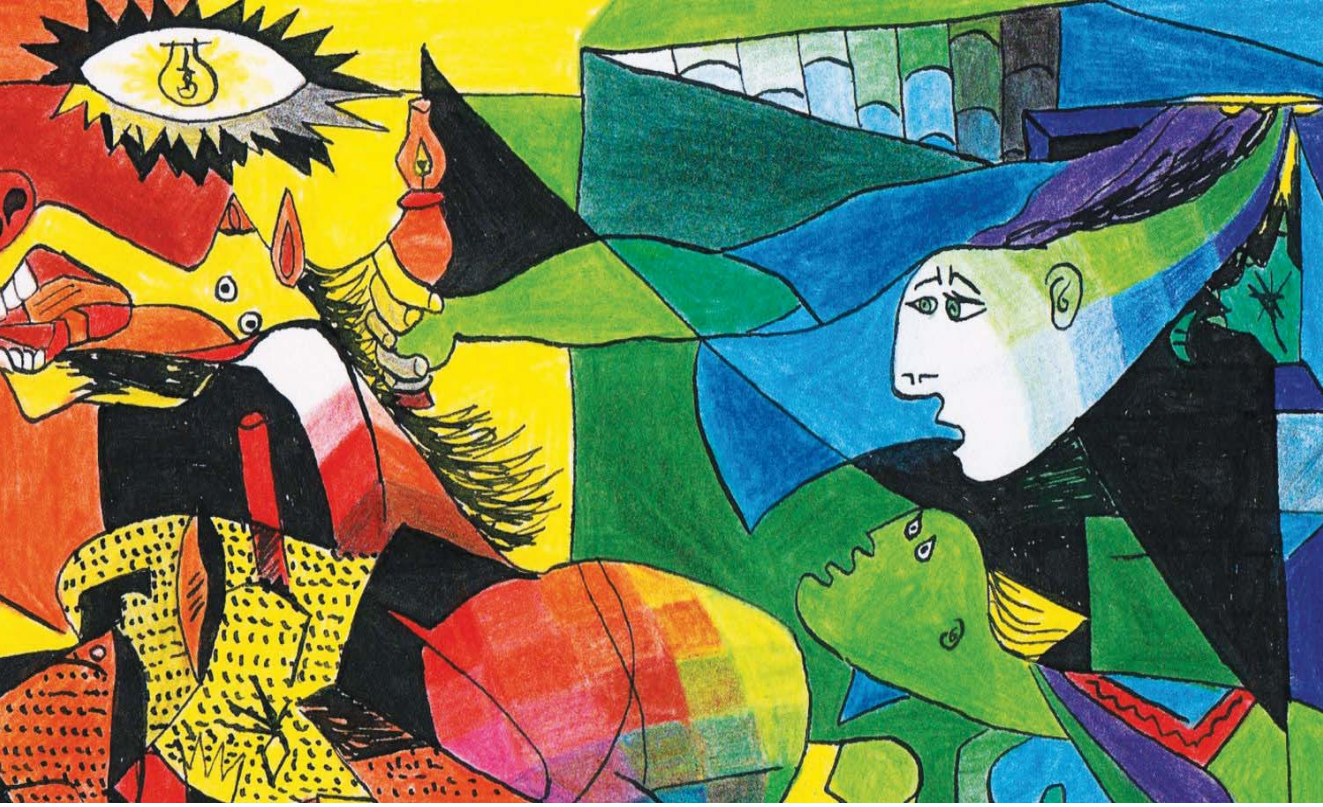
17 - وفق البيروني تتألف هذه الطبقات من: «البراهمة» وخلقوا من رأس براهم وهم نقاوة الجنس لذلك صاروا عندهم خيرة الإنس، والطبقة التي تتلوهم «كشتر» خُلقوا بزعمهم من مناكب براهم ويديه ورتبتهم عن رتبة البراهمة غير متباعدة جدّاً، ودونهم «بيش» خلقوا من رجلي براهم، وهاتان المرتبتان الأخيرتان متقاربتان، وعلى تمايزهم تجمع المدن والقرى، أربعتهم مختلطي المساكن والدور، ثمّ أصحاب المهن دون هؤلاء غير معدودين في طبقة غير الصناعة ويسمّون «أنتز» وهم ثمانية أصناف بالحرف ويتمازجون بما يشابهها من الحرف الأخرى سوى القصّار والإسكاف والحائك فإنّه لا ينحطّ إلى حرفتهم سائرهم وهم القصّار والإسكاف واللعّاب ونسّاج الزنابيل والأترسة والسفّان وصيّاد السمك وقنّاص الوحوش والطيور والحائك فلا يساكنهم الطبقات الأربع في بلدة وإنّما يأوون إلى مساكن تقربها وتكون خارجها، وأمّا «هادي» و«دوم» و«چندال» و«بدهتو» فليسوا معدودين في شيء وإنّما يشتغلون برذالات الأعمال من تنظيف القرى وخدمتها، وكلّهم جنس واحد يميّزون بالعمل كولد الزناء فقد ذكر أنّهم يرجعون إلى أب «شودر» وأمّ «برهمن» خرجوا منهما بالسفاح فهم منفيّون منحطّون.

18 - اسمانجون: لون السماء.

19 - وفق البيروني نقلاً عن البرانات من بشن بران: "نارسنكك بران» أي الأنسي الذي رأسه رأس أسد. و«بامن بران» أي الرجل المتقلّص الأعضاء بصغرها. و«باج بران» أي الريح. و«نند بران» هو خادم لمهاديو. و«اسكند بران» هو ابن مهاديو. و«ادت بران» و«سوم بران» وهم النيران. و«سانب بران» هو ابن بشن. و«برهماند بران» هو السماوات. و«ماركنديو بران» هو رش كبير. و«تاركش بران» هو العنقاء. و«بشن بران» هو ناراين. و«براهم بران» هو الطبيعة الموكلة بالعالم. و«ببش بران» هو ذكر الكائنات في المستأنف.

20 - باسديو نارذ: هو ابن براهم ماركنديو آكن وهو النار.

21 - "زمكوت» اسم كبرى مدن جهة الشرق، أما في الجنوب "لنك"، وفي الغرب "رومك"، وفي الشمال «سد بور"..



ملامح من الذاكرة الوراثية

قصّة : د.طالب عمران

كان في قبوه العتيق، يقضي جلّ لياليه وأيامه. ورغم أنه موظف إداري في إحدى الشركات الصناعية، فقد كان شخصاً مختلفاً.

أتى من قرية بعيدة ليدرس في الجامعة، فشدّته العاصمة ليبحث فيها بعد أن تخرّج من كلية التجارة عن عمل مستقر يدرّ عليه دخلاً يقيم به أوده في زمن عزّت فيه الوظيفة. وحين قابل لجنة المقابلة في تلك الشركة الصناعية التابعة للقطاع العام، تعرّض لأسئلة كثيرة، لم يتعرّض لها بقيّة المتسابقين:

– أنت تملك ثقافة واسعة يا أستاذ (زاهر). أهلك ما زالوا يعيشون في القرية؟

– أنا وحيد بين أربع بنات، كلّهن تزوّجن. صغراهن تعيش معها أمي في بيت العائلة الكبير. وحين أذهب إلى هناك أشعر أني أضايق أختي وأولادها. لذلك أذهب إلى هناك في فترات متباعدة.

– أنت تعيش في دمشق إذن؟ تملك بيتاً؟

– استأجرت قبواً صغيراً منذ أن قدمت إلى هنا للدراسة، وهو مناسب لي.

– حسناً، يمكنني إخبارك أن مقابلتك كانت ناجحة، ومعدّلك الجيد في الجامعة يؤهلك لأن تبدأ وظيفتك عندنا. مبارك.

– شكراً لكم، وأتمنّى أن أكون على مستوى حسن ظنّكم بي.

– خلال أيام ستصلك رسالة القبول لتبدأ بجمع الأوراق المطلوبة للالتحاق بالعمل.

***

أعطتـه الوظيفة الأمن والاستقـرار، كانت أمّه تمـدّه بالمـال في سنواتـه الأولى في الجامعة ولكنها توقّفـت عن ذلك فيما بعد، بحجـة أن أخته تحتاج المال وأولادها أكثر منه.

بدأ يكتب بعض المقالات في الجريدة، ونجح في الحصول علـى عمل في مكتب سفر، المهم أنه نجح في جمـع المال الـلازم لإكمال دراستـه، ثمّ البحث عـن وظيفة، تيسّرت لـه أخيراً. طـرق عليه الباب كان صديقه أمام الباب:

– أهلاً بك يا غسان. خير؟ ما بك؟

– أحتـاج بعضـ المال منـك، لفترة أسبـوع أو أسبوعين.

– خير؟ يبدو عليك الحزن والتجهّم.

– والدي دخل في غيبوبة، وسأدخله المستشفى.

– على عينـي، سأحضر لك خمسة آلاف ليرة، هل هي تكفي؟

– تكفي الآن. أرسلت لأختي رسالة على الهاتف الجـوال لترسل لي بالبريد السريع بعض المال، هي تقيم وزوجها في الخليج كما تعلم.

– لا بأس. سأزورك في المستشفى وأطمئن على والدك.

– بارك الله بك يا زاهر.

ولكن زاهراً، رأى حلمـاً غريباً تلك الليلة. رأى رجـلاً بدائياً يقفز مـن فوق الأشجـار كالقرد، ثم يلقـي نفسه في بحيرة مليئـة بالتماسيح. والمدهش أن وجهـه كان شبيهـاً بوالـد غسـان. حكى الحلم للدكتـورة نجوى في الجامعة، وقـد تعرّف عليها في محاضرة ألقتها في المكتبة العامّة، كانت تحكي عن المورّثات والجينات الوراثية.

– يـا زاهر. رؤيتك لوجه جـارك (أبي غسان) مطابقاً لوجه ذلك البدائي ربّما كان أمراً عارضاً، إذا تكرّر الحلم، هناك تفسير آخر.

– معـك حق. أحضرت لك كتابـاً حول (خفايا الحياة) لـ «كولون ويلسن».

– جيـد. ربّما أفـادني ببعض الأفـكار. أنا أعدّ كتابـاً عن القـوى الخفيّة، وقد أفـادني كتابه الأول (القوى الخفية).

– لا بأس، أستأذنـك، أنـا ذاهـب لرؤيـة أبي غسان في المستشفى.

– في مستشفى الجامعة بالتأكيد؟

– نعم. غسان موظف في ديوان رئاسة الجامعة. وكان أبو غسان أستاذاً في الجامعة أيضاً.

– حسناً يا زاهـر، أبلغني بالجديد، حول وضع أبي غسان. مع السلامة. تأخرت على محاضرتي.

– إنـه غائـب عـن الوعـي. غيبوبتـه لم يعرف الأطباء لها سبباً حتى الآن.

– كان والـدك كثير العزلة في الأشهر الأخيرة، لا يستقبـل الناس حتى الأقربـاء إلا بصعوبة، قلت لي أنه يكتب كتاباً.

– نعـم. حتـى أمـي كانـت تحضّر لـه الطعام والشراب إلى غرفتـه التي يسهر فيها أحياناً لوقت متأخر. أليس كذلك يا أمي؟

– نعـم يـا بنـي. والدك يـا غسـان كان غريب الأطوار في الفترة الأخيرة قبل أن يسقط في غيبوبة. ولا أعـرف السبـب. كان يستخـدم الميكروسكـوب كثيراً في أبحاثه.

– غريب الأطوار؟ ماذا تقصدين يا خالة؟

– يعنـي يـا بني يا زاهـر، كان يقـوم بحركات غريبـة، حـين أدخل عليـه بالطعـام فجـأة. وكان يتمـدّد على الأرض ويلوّح بيديه ورجليـه ثم يحبو على أربع. ومرّة رأيتـه يتسلّق النافذة العالية، كأي شاب صغير.

– وكيف سقط في الغيبوبة يا خالتي؟

– رأيتـه كمن يقاتل أشباحـاً وهو يتخبّط يميناً ويسـاراً ولم أجرؤ على الاقتراب منه، وفجأة سقط على الأرض مغمى عليه.

– كان يكتـب في كتابه دائماً. كمـا قال غسان. كان مهتمّاً كثيراً بالكتابة.

- نعم لديه الكثير من الصفحات التي كتبها بخط يده، يحتفظ بها على مكتبه بحرص بالغ. ربما لو استيقظ من غيبوبته سيتصرّف بها كما قال.

- ما الذي تحويه هذه الصفحات؟

- جزء من تجارب يقوم بها وقد قال لي في الفترة الأخيرة:

«انتبهي لهذه الورقات يا أم غسان فيها خلاصة تجارب استثنائية. عندما سأنشرها في المستقبل ستكون عملاً يشغل بال الكثيرين. هي جزء من أحلام البشرية».

حدّث نفسه: «يبدو أنني قصّرتُ في متابعة نشاطاته. مع أنه دعاني أكثر من مرّة لزيارته. واعتذرت. ما أزال أتذكّر كلماته:

«أشعر أنك على جانب كبير من الثقافة، وأرجو أن تزورني دائماً، ربما أحتاجك في فهم بعض الأمور. لا تتأخّر عنّي يا زاهر، أنا الآن في مرحلة مهمّة من أبحاثي».

استرجع كلماته التي قالها آخر مرّة التقاه بها، وشرد يفكّر في هذا الرجل الغامض كان (أبو غسان) أستاذاً في الجامعة. درّس فيها على مدّة (35) عاماً. وكان يتمتّع بقدرة كبيرة على جذب طلابه لموضوع الدرس رغم تعقيداته العلمية والفلسفية أحياناً.

نظر إليه يتأمّله في غيبوبته، فشعر أن أجفانه ترف.

«يبدو أنني سآتي إلى هنا لزيارة (أبي غسان) والحديث معه مباشرة». قال للزوجة:

- يقال إن من كان في غيبوبة يسمع كل الكلام الذي يدور حوله.

- هذا صحيح. وأتمنّى أن تجلس إليه وتخاطبه بأسلوبك. قد تنجح في إيقاظه من سباته.

وفي تلك الليلة حلم زاهر أيضاً، كان الحلم يدور حول غابة من الشجر الكثيف التي تتداخل فيها الأغصان، وتجري فيها القرود والحيوانات. ورأى مجموعة من البدائيين يقفزون من بين الأشجار مستخدمين أصابع يديهم وأصابع أقدامهم الشبيهة بأقدام القرود.

***

«إنهم يتوقّفون أحياناً لالتقاط الثمار، أو أكل بعض الغصون اليانعة. منظر بدائي للأرض، ربّما يزيد عمره عن مئات ألوف السنين. هذه مجموعة أخرى من البشر في لباس بدائي، ولكنهم يختلفون عن هؤلاء الذين ينتقلون بين الأشجار. ماذا أرى؟ إنهم يحملون الأقواس والأسهم مدبّبة الرؤوس. رأى رجلاً وجهه شبيه بوجه (أبي غسان) حاول الاقتراب منه.

ولكن الرجل لوى رأسه وابتعد مع رجاله، الذين أوتروا أقواسهم وأطلقوا السهام نحو أهداف تتحرّك بين الأشجار. ورأى غسان أفعى ضخمة تسقط وفيها أكثر من سهم اخترقها، كما رأى رجلاً بدائياً من أولئك الذين ينتقلون بين الشجر يسقط أمامه مضرّجاً بدمه وقد اخترق سهم قلبه.

ذلك الكهل الشبيه بأبي غسان، كان كأنه يهرب منه، حاول أن يتبعه. كان ورجاله يركضون بسرعة لم يستطع اللحاق بهم. كان ثمّة أصوات وحوش تنتشر حوله.

استيقظ زاهر مدهوشاً.. شرب الماء، وقفز إلى مكتبته يقرأ في كتاب عن الأحلام.

«الأحلام الغريبة ترتبط أحياناً بواقع عاشه الإنسان، ظلّ مخزوناً في ذاكرته الوراثية».

سأل نفسه: ولكن لماذا أرى أبي غسان؟ لماذا؟

تابع القراءة: -ربّما تكون الأحلام أحياناً انعكاساً لنشاطات إبداعية يقوم بها الإنسان، من شعر وقصة وإبداع علمي.

رنّ جرس الباب الخارجي فأيقظه من ذهوله: نظر إلى الساعة، كانت الخامسة والنصف صباحاً، مَنْ الذي يأتي إليه في مثل هذه الساعة؟ فتح الباب ليطالعه وجه أمّه المرتبك:

– آسفة يا بني، لم أستطع أن أخابرك. جئت مبكّرة بالتأكيد، عد إلى نومك. ولا تنشغل بي.

ضمّته إلى صدرها:

– أهلاً بك يا أمي، أنا سعيد بزيارتك.

نظرت حولها مستغربة:

– كنت مستيقظاً، يبدو عليك النشاط. هه لم تنم بعد.

– بل نمت مبكراً أمس، واستيقظت وقد شغلتني بعض القضايا، التي لها علاقة بعملي. قضايا بسيطة لا تقلقي. أنت جئت مبكّرة أكثر من اللازم. هه؟ أهناك شيء؟ يبدو عليك التعب والحزن.

انفجرت تبكي:

– ذلك النذل زوج أختك، سرق مالي الذي أدّخر لضعفي ومرضي وأنا امرأة وحيدة يتقدّم بي السن، قد أمرض أو أضعف.

– معقول يا أمي؟ كنتِ تدافعين عنه دائماً، وتقفين إلى جانب أختي في صف الدفاع عنه.

– كان يبتزّني ويهدّدني بالطرد، إن حكيت لك شيئاً عن الأعمال التي يقوم بها.

– وما الأعمال التي يقوم بها؟

– كان يجبرني على القيام بأعمال متعبة من غسيل وطبخ وجلي وتنظيف البيت، لتتفرّغ أختك لتدريس الأولاد. ولم أسمع منه كلمة طيبة. كان يعاملني باحتقار وعصبية.

– وكيف أدخلت هذا الوحش إلى بيتك. زوجت أختي وأسكنتها البيت معك نصحتك كثيراً أن لا تفعلي ذلك، ولكنك كنت عنيدة.

– بكت أختك كثيراً لتقنعني بوجودها وزوجها معي، من أجل تسليتي فالبيت كبير وواسع، ولا يجب أن أبقى وحيدة، قد أمرض وأموت دون أن يشعر بي أحد. مع أنني عندما استرجعتُ كلامها فيما بعد، علمت أنه غير صحيح، فرفيقاتي لم يتركنني يوماً. ثم إن (نعيماً) زوج أختك، هو ابن أختي المرحومة أيضاً.

– في القرية لا يموت الإنسان منعزلاً، دون أن ينتبه إليه أحد. هه. وكيف خطر لك أن تأتي إلى هنا؟ هل طردك ذلك النذل بعدما اكتشفت سرقته لمالك. أم ماذا؟

– اكتشفت السرقة ولم أنبس بحرف، بكيت كثيراً لوحدي ورأتني زهرة أبكي فلم تسألني شيئاً، بل ابتعدت عني كأنني لا أعنيها، فصمّمت على المجيء إلى هنا. بحجة أنني اشتقتُ لرؤيتك وأنت ولدي الوحيد.

– لا بأس. ستبقين معي ولن تعودي إلى هناك.

– ويأخذ مالي ويتسلّط على بيت العائلة؟ لن أرضى بذلك أبداً.

– أمي أرجوك اهدئي. البيت أصبح له بحكم الواقع. وزهرة تعلمين كم هي ضعيفة أمامه، ستتنازل له عن كل شيء لإرضائه. أما المال الذي سرقه منك، فلا تذكري أن مالاً مدّخراً كان في حوزتك. هيّا رتّبي الغرفة التي ستعيشين فيها، وانسي القرية. ستقيمين معي ولن أسمح لأحد بإذلالك.

انفجرت تبكي من جديد:

– ألن تقوم بعمل ضد ذلك الوغد؟ ضد نعيم؟

– سنفكّر في ذلك فيما بعد. اهدئي الآن.

لم يتقبّل زاهر فكرة زواج زهرة من نعيم ابن خالته. فلقد كان نعيم شاباً مستهتراً. سمّعته سيئة، ألقى شباكه نحو زهرة البريئة فأحبّته حبّاً أشبه بالمرض على حدّ رأي زاهر، ورغم معارضته لزواجها من نعيم أصرّت أم زاهر على مباركة هذا الزواج.

جلس يفكّر بوضع أمه الجديد، ثمّ هزّ رأسه وأخذ يكتب تفاصيل حلمه عن أولئك البدائيين، وقد شعر أن الوقت ما زال مبكّراً على مناقشته مع الدكتورة نجوى.

وفي تلك الليلة أيضاً رأى حلماً آخر.

«ها أنا ذا في الغابة من جديد. أراقب البدائيين الذين يعيشون على الشجر. أميّز شيئاً من

سحناتهم الشبيهة بالقرود. فأصابع أرجلهم أشبه بأصابع اليدين، يستخدمونها في التعلّق بالأغصان والانتقال بسرعة بين الأشجار. هه. أرى أناساً آخرين، إنهم بدائيون أيضاً ولكنهم ينتصبون بقاماتهم ويمشون باعتدال على الأرض. إنهم يتكلمون بلغة غريبة متقطّعة. آه بدأت أفهم لغتهم».

– سنصطاد بعض الحيوانات ونعود إلى كهوفنا.

– ولن تجرؤ القرود القوية على مهاجمتنا.

– هم يخافون أسلحتنا، ويخافون نارنا المتوهّجة.

كانت هناك حركة بين الأشجار، عدد من البدائيين التي تتشابه أصابع أرجلهم وأيديهم، ينتقلون بين الأشجار مبتعدين.

– هم أشبه بالقرود، ولكنهم بشر تخلّفوا بأشكالهم عنّا. لا تحاولوا أذيّتهم إن لم يهاجمونا. هه. هناك غزال يقفز بين العشب.

«الزعيم يشبه إلى حدّ كبير (أبا غسان) ولكن صوته مختلف»!

– اصطدنا الغزال يا سيدي. القرود تراقبنا.

– لا بأس. لن تلقي إليها بالاً. هيّا نعود إلى الكهف.

«سأتبعهم لأرى كيف يعيشون»! وفجأة ظهر نمر ضخم، سمعهم يهمهمون بلغتهم:

– إنه عدوّنا المرقّط يا سيدي.

– سيكتفي بصيد حيوان آخر، ولن يهاجمنا. هيّا إلى الكهف بسرعة.

راقبهم زاهر في حلمه يتحرّكون بسرعة، وهم يخرجون من الغابة في اتجاه طريق بين الأعشاب البرّية. قبل أن يطلّوا على تلال ومرتفعات. ثمّ رأى نفسه يدخل خلفهم في كهف، انتشر أمامه الحرّاس يحملون الأقواس والأسهم. والنار مشتعلة يغذّيها البعض بالحطب، ترتفع ألسنتها أمام الكهف.

كانت هناك أعداد كبيرة من النساء والأطفال. بدت النساء أشبه بنساء قبائل من الهنود الحمر يسترن أجسامهن بجلود الحيوانات. ويرضع بعضهن صغارهن. وبعضهن يجمعن الثمار ويغسلن بالمياه المتدفّقة قرب الكهف صغارهن.

ولكن زاهراً استيقظ فجأة من حلمه على يدٍ تشدّه:

– ما بك؟ كأنك ترى كابوساً، صوتك الصارخ وصلني، فنهضت خائفة لأوقظك. ما هذا الكابوس الذي كنت تراه؟ خذ اشرب الماء؟

شرب قليلاً من الكأس الذي قدّمته له:

– ربّما كان حلماً غريباً، ولكنه لم يكن كابوساً، أرجوك يا أمي لا توقظيني عندما تسمعين مني أصواتاً غريبة في الليل.

– ولكني أخاف عليك يا بني، لا بدّ وأن ترى طبيباً، ربما أراحتك بعض الأدوية من هذه الكوابيس.

– طيب يا أمي طيب.

فكّر متوتّراً، فما يشاهده ليس عاديّاً:

«كان من الممكن أن أرى الكثير عن هؤلاء البدائيين. الآن وقد أصبحت أفهم لغتهم الغريبة، ستكون أحلامي أشد إثارة».

سألته أمّه:

– لن تعود للنوم؟ ماذا ستفعل؟

– سأكتب شيئاً في دفتري، وأعود إلى النوم. لا تقلقي.

***

خرج باكراً بعد أن تناول الإفطار مع والدته، واتصل ببيت أبي غسّان. ردّت عليه أم غسّان بحزن:

– ألم تتحسّن حاله يا خالة؟

– ما زال في غيبوبته يا بنيّ.

– هو في المستشفى الآن.

– أصرّ غسان على إبقائه هناك. رغم أن تنفّسه منتظم وحالته الصحية العامّة طبيعية. فقط هذا السبات الغريب. كأنني رأيت والدتك هنا؟

– نعم أتت من القرية لتقيم معي بعض الوقت.

– لا بأس. سأذهب لأقضي معها بعض الوقت.

– ستفرح برؤيتك يا خالة.

يجب أن ينبّه أمّه ألّا تُحدّث أحداً عن مشكلتها مع ابنتها وزوجها. اتّصل بها دون تردّد ليؤكّد عليها ضرورة كتم أسرارها مع ابنتها عن الناس. فلكلّ إنسان مشكلاته الخاصّة. ثمّ اتّجه للمستشفى لزيارة أبي غسّان.

كان وحيداً في الغرفة. أحبَّ أن يتكلّم إليه وهو يعرف، أن من في الغيبوبة قد تصلهم الأصوات ويفهمونها، وربما يتأثّرون بها. لذلك استغلّ زاهر عزلة أبي غسان وبدأ يتكلّم إليه:

– أرجو أن تستمع بكلامي جيداً وتفهمه. أنا أراك في أحلامي، كزعيم لقبيلة بدائية. وأحلامي تتكرّر متواترة، كأنها تروي قصّة بفصول. كنت ترغب بمحادثتي حول أبحاثك. هل لأبحاثك علاقة بتلك الفترة الغامضة من تاريخ البشرية؟

شعر به كأنه يرمش بعينيه، معقول. دخلت الممرضة، سألته:

– أنت معه؟

– خير؟

– ستساعدني في إعطائه بعض الأدوية والحق. قرّر الأطباء بموافقة ابنه، البدء بمحاولات إيقاظه من سباته، ما دام وضعه البدني طبيعياً.

– أنا جاهز.

– سيعود ابنه بعد نحو الساعتين، ذهب إلى أحد مكاتب تحويل الأموال لاستلام حوالة. ساعدني في تحريكه، سأعطيه حقنة في فخذه.. نعم.. نعم.. هذا أفضل.

– لماذا ليست على طريق الوريد؟

– هي ليست حقنة وريدية. الآن سأضخ في دمه بعض المقوّيات. ساعدني في كشف يده.

قال لها فجأة:

– إنه يتحرّك كأنه سيستيقظ.

– عظيم. سأوقف إعطاؤه الأدوية الأخرى. إنه يتحرّك فعلاً. سأحضر الطبيب.

قال بهدوء: – يا أبا غسان. حاول أن تستيقظ جيداً أتحادث معك.

تابع يقول وهو متيقّن أنّه يسمعه:

– أنا معك. حاول أن تخرج من هذا الذي يحاصرك. نحن نحاول إعادتك إلينا. هل أنت منفصل عن عالمنا، وتعيش في ذلك العالم البدائي؟

فتح الباب ودخل الطبيب، وقد سمع بعض كلمات زاهر:

– يبدو أنا سنشهد عملاً مميزاً. ملامح الرجل تدلّ على أنه بدأ يستعيد وعيه.

قالت الممرّض:

– كأنه يحاول الاستيقاظ ولا ينجح.

– جهّزي لي حقنة من المادة التي ذكرتها لك. حاولي إحضارها من صيدلية المشفى.

– حاضر دكتور. عفواً وإن لم تكن متوفّرة هنا؟

– اطلبيها من الإدارة، أحتاجها فوراً.

– لماذا اعتبرت استيقاظه عملاً مميزاً يا دكتور؟

– لأن هذا الرجل منفصل عن عالمنا، كل شيء في جسده طبيعي، إلا وعيه.

– وكيف هو منفصل عن عالمنا؟ وضّحْ لي رأيك؟

– اسمع يا أستاذ. عفواً أنت قريبه؟

– أنا جاره، أسكن في البيت المقابل، وابنه صديقي. ثمّ إنني أكنُّ احتراماً لهذا الرجل، هو باحث ممتاز سيكون لأبحاثه شأن كبير عندما تُنشر في المستقبل. يحمل اختصاصاً علمياً في المورّثات، وله مكتبه وغرفته الخاصة وفيها مخبر صغير. كان يدرس في الجامعة. ولكنه استقال منها وتفرّغ لأبحاثه. رغم حاجته للمال.

– أنت تعرف الكثير عنه. لم أتعرّف بعد على اسمك؟

– اسمي زاهر، خرّيج تجارة، ولكن اهتماماتي الخاصة ليست لها علاقة بالتجارة؟

– أنت زاهر العريفي؟ قرأت لك بعض المقالات في الصحف. أنا الدكتور بلال. اختصاصي في أمراض الدماغ والجملة العصبية.

كان المريض يهمهم بكلمات غير مفهومة، قال زاهر:

– يا عم (أبو غسان) أرجوك عُدْ إلى عالمنا، وحدّثنا عن رحلتك الغريبة.

– قد لا يتذكّر شيئاً. وقد يتذكّر كل شيء. حسب الحالة.

قال زاهر:

– سأتحادث معه لوحدنا. هناك شيء مشترك، أنا أركّز عليه سيساعده في استجماع قوّته والعودة إلى وعيه.

– تريدني أن أخرج من هنا؟ أتمنّى أن أسمع ما تقوله.

قال له زاهر:

– حسناً يمكنك الوقوف أمام الباب والإنصات إليّ.

وفجأة سمع صوت المريض يسعل ثم يقول:

– لا يا بنيّ. لا داعي لخروجه. هو رجل يعرف ما سنتحدّث عنه.

– حمداً لله على سلامتك.

قال بصعوبة:

– أريد بعض الماء. أرجوك. أشعر بضعف عام.

قال الطبيب:

– أنت تعيش على بعض المقوّيات السائلة منذ ثلاثة أيام.

دخلت الممرّضة:

– أحضرت لك الدواء المطلوب. آه. استيقظ أخيراً. حمداً لله على سلامتك يا عم.

– شكراً لك يا ابنتي. أريد بعض الماء.

قال زاهر:

– كنتُ في عالم بعيد عنا.

– أرسلت لك رسائل لتتابع أحلامي، وأعتقد أنها وصلتك.

– كانت رسائل منك؟ لماذا لم أنتبه لذلك؟ كنت أراك مع البدائيين بشكلك نفسه ولكن بلباس بدائي.

– وجودي بينهم كان مفتاح رسائلي لك. منذ متى بدأت تحلم بأنني مع البدائيين؟

– منذ ثلاثة أيام بالضبط، كل يوم أرى حلماً.

– منذ دخولي في السبات. كان دخولاً برمجته. وكنت أنوي العودة إلى وعيي بعد أيام من الآن. ولكنكم أرغمتموني على هذه العودة السريعة.

– خفنا عليك. لم تكن حالتك تسمح بالاستمرار في هذا السبات. اعتقدناك في وضع خطر. ولا أعرف حتى الآن أن السبات يمكن برمجته.

– يمكن بشكل استثنائي، وتدريبات طويلة شديدة الخصوصية برمجة السبات أو الغيبوبة المبرمجة.

– تأخّرت عليك، آسفة. تفضّل اشرب الماء.

– شكراً لك يا ابنتي.

تابع زاهر:

– نعم. حدّثنا أين كنت. ولماذا دخلت في تلك البرمجة الغريبة لسباتك؟

– الحديث طويل، قد لا أقدر على الخوض فيه الآن. أحتاج لبعض الوقت. أشعر بتعب فظيع.

– معك حق. تحتاج لأن تقوّي جسمك. ثلاثة أيام من دون طعام، ليس شيئاً سهلاً.

– لم تبدأ رحلتي منذ ثلاثة أيام، أنا أتناول من الطعام القليل منذ أكثر من ستة أشهر. وتوقّفت عن تناوله منذ أن دخلت في السبات.

قال زاهر:

– أنت رجل خارق يا عم.

دخل غسّان وشعر بالسعادة حين رأى والده جالساً في السرير الطبّي:

– حمداً لله على سلامتك يا أبي.

– آه يا بنيّ. كنت خائفاً عليّ إلى هذه الدرجة؟

قال غسّان متأثّراً:

– اطّلعت علـى أوراقك أمسـ، وعشت مذهولاً بأبحاثك. أنت رجل غير عادي يا أبي.

– قرأت كل الأوراق؟

– نعم. وكنتُ أنوي إعارتها لزاهر.

– لا بأسـ أن يطّلـع عليها زاهـر. جهّز نفسك سنعود إلى البيت.

قال الطبيب:

– ليس الآن. على الأقل يجب أن تنتظر لساعتين حتى نجري فحصاً عاماً لك.

قال الأب:

– لا بأسـ. ولكن يجب أن أتحادث مع والدتك. أعطني هاتفك النقال.

***

جلسـ أبو غسـان في مساء ذلك اليـوم وحوله زاهـر وغسـان. فيما ذهبـت أم غسـان وأم زاهر لإعداد طعام العشاء:

– لم يأت الدكتور بلال بعد؟

– إنها الثامنة إلا الربع. سيأتي في الثامنة كما قال.

– لا بأسـ. يمكنك تقليب هذه الأوراق يا زاهر، ربّمـا كان الحديث الذيـن سنخوض فيه ممتعاً لك بعد قراءتك لها.

– ليست رزمة صغيرة، نحو المائة صفحة؟

– يمكنك الاحتفاظ بها حتى الغد.

ثمّ همس:

– لديّ نسخة كاملة في الحاسب المحمول.

– عظيم.

بـدأ يقلّـب الأوراق وقد بهـره أسلوبهـا الأدبي الرفيع:

«بـدأتُ تجاربي وأنا متيقّن مـن وجود الذاكرة الوراثية في خلايا الدمـاغ. وأعلم أن البعض يحلم أحلاماً مختلفة عن عوالم مختلفة. ولتلك الأحلام علاقة أحياناً بذاكرته الوراثية. حاولت في الجامعة، أن أركّـز علـى الجينات الوراثية، ولكـن الذي كان يزعجنـي أن المخابر تغلـق في السادسة أحياناً وأنا في ذروة نشاطـي، وكنـت أبكّر في النهوض أحياناً وأنتظـر حتـى الثامنة حتـى يأتي من بيـده مفتاح المخـبر. وطلبت المفتاح الإضـافي أكثر من مرّة من رئيسـ قسم الخليّة. ولكنه لم يستجب لطلبي. كأنّه كان يغار من حماسـي في البحث عن خفايا الخلية الحيّـة. ولقيت منه أحياناً بعض المتاعب، فصمّمت على الاستقالة وشراء أجهـزة لمخبر صغير، لأتابع فيه ما بدأته في الجامعة».

رنّ جرس الباب الخارجي، ترك زاهر الأوراق، وهو يهمهم:

– إنه الدكتور بلال.

قال له هامساً:

– ضـعْ أوراقـك في هـذا المظـروف، واحرصْ عليه.

دخل بلال وقال معتذراً:

– ألغيت بعض المواعيد لألتحق بكم. أنا متشوّق لمعرفة المزيد عن أبحاثك يا أبا غسان، أو اسمح لي أن أخاطبك بلقب دكتور.

– لا داعي لذلك، أنا سعيد بلقبي (أبي غسان)

– كما تشاء. عن ماذا كنتم تتحدّثون؟

قال زاهر:

– عن الخلية الحيّة. والجينات الوراثية موضوع اختصاص (أبي غسان).

– حسناً، تابع يا دكتور حديثك.

– أريـد أن أقول إنّ أبحاثـي كلّفتني الكثير من المـال ومخبري الصغير بأجهزتـه الحديثة زاد من العبء المالي. حكت لي أم غسان اليوم، كيف عانت وغسـان فـترة مرضي–المصطنـع– دون أن انتبه لذلـك. وسأبدأ بنشر مـا كتبته من مذكّرات بشكل روائـي، أدخل فيه بعض التشويـق، وأتقاضى عن ذلك بعض المال.

أكّد زاهر:

– وأنـا مستعد لمساعدتك في إعـداده للإذاعة وللتلفزيـون فيمـا بعد، على الأقل. فمـن المعيب أن يحتاج للمال عالم مثلك.

– لا بأس يا بنيّ.

كانت جلسة مثيرة، حكى فيها ذلك العالم الكبير عن رحلته في الذاكرة الوراثية وعن تجاربه وبحثه الدؤوب وسط دوائر ما زالت معتمة بالنسبة لأبحاث الخليّة الحيّة.

***

«بدأتُ تجاربي وأنا متيقّنٌ من وجود الذاكرة الوراثية في خلايا الدماغ الجينات الوراثية. وكيف يمكن تحريضها، وأعلم أن البعض يحلم أحلاماً مختلفة عن عوالم مختلفة، ولتلك الأحلام علاقة بذاكرته الوراثية».

قال بلال:

– أنا أعلم الكثير عن تشريح الدماغ والجملة العصبية وهو اختصاصي. ما تقوله يبدو منطقياً ما دام الإنسان يرث عن والديه وأجداده الشكل وطريقة السير ومسبّبات الأمراض المزمنة، لماذا لا يرث الذاكرة أيضاً؟

– صحيح، ولأن (زاهر) شاب متفتح، له ثقافة متنوّعة، أرسلت له رسالة عن طريق الحلم.

– نعم يا دكتور عاصي، كانت عدّة أحلام متتابعة وقد تحادثت عن ذلك في المستشفى مع الدكتور بلال. قرأت شيئاً من الأوراق التي تركتها وسأنهيها في البيت اليوم. حال عودتي.

– كيف بدأت الفكرة تشغل بالك يا دكتور عاصي؟

– بدأت مع حلم غريب. رأيتُ نفسي في فجر الزمن، كان ذلك العالم بدائياً قاسياً مخلوقات تترقّب لتهاجم ضحاياها، وضحايا تحاول الهرب من مصير محتوم والأرض غير مستقرّة، فيها الزلازل والبراكين، وتعيش عليها مخلوقات ضخمة قبيحة ومخلوقات مرعبة صغيرة الحجم.

– ذلك الحلم قد حفّز فيك الاتجاه في أبحاثك نحو أهداف ربما مختلفة عما كنت تقوم به.

– كنت أبحث في الخليّة والحمض النووي والمورّثات حين أتى ذلك الحلم، ولأنه كان مذهلاً في تفاصيله، وضعتُ احتمال أن تكون له علاقة بذاكرتي الوراثية.

– من حلم واحد فقط؟

– لم يكن حلماً عادياً، كنتُ أطلّ على عالم فجر الزمن بدقّة تفوق الوصف، ورأيتُ أشياء مذهلة، وقد ابتكرت محلولاً حفّز خلايا الدماغ على تذكّر الماضي البعيد. خاصة وأنني اكتشفتُ أن سلالتي البعيدة لم تنقرض مع الزمن، وربما هذا هو سبب قدرتي في تحفيز ذاكرتي البعيدة. لم يكن الوصول للمحلول سهلاً، خاصة وأن المنشّطات العامّة لها مضاعفات مزعجة فيما بعد. كان لزاماً عليّ أن أفكّر بطريقة تحرّض بعض خلايا الدماغ على النشاط لفترة معينة. فبدأتُ صياماً عن الطعام، اقتصر فيه غذائي على الكميّات الكافية لبقائي حيّاً، مع كمّيات كبيرة من الماء النقي.

– ألن يؤثّر نقص الغذاء على فعالية خلايا الذاكرة؟

– هناك الكثير من السموم في الجسم، كان يجب أن أغسلها وأنقّيها أولاً، قبل تناول المحلول المركّز الذي استنبطته لتنشيط خلايا الدماغ، وهو مكوّن من عسل الملكات وبيوض السمك وأنواع من الفيتامينات ومنقوع بعض الأعشاب، وصفة مختلطة ركّزتها وأنا أجري تجاربي الأولى على الفئران.

– الفئران؟ فئران التجارب المخبرية؟

– بالطبع، ووصلت إلى نتائج، استعرضتُ فيها عن طريق جهاز خاص، ما يتذكّره الفأر في ماضيه القريب ثم البعيد، فأحد الفئران ولدته أمه وماتت، وعانى من مضايقة الفئران الصغيرة دون أن يحميه أحد، وفي إحدى المرّات أوقعته هذه الفئران الصغيرة من مكان عال، كما أنه تعرّض مراراً لمطاردة القطط والأفاعي.

– وكيف تمكّنتَ من تسجيل ذلك عند فأر؟ يبدو الأمر غريباً؟

– آه يا زاهر. تسأل عن تسجيل

نبضات الفأر؟ هناك جهاز دقيق لتخطيط الدماغ، طوّرته بنفسي، عدا عن توصّلي لاكتشاف تسجيل ومضات الذاكرة بطريقة ثلاثية الأبعاد. على كل حال لا بأس أن ندخل المخبر وأشرح لكما قليلاً عن الجهاز الذي ذكرته، وتسجيلاته.

***

دخلا في ممر يتبعان د.عاصي الذي توقّف أمام باب مزدوج فتحه قبل أن يفتح باباً تالياً له. لاحظ زاهر أن الممر يحوي صوراً لحيوانات وقبائل بدائية في فجر الزمن، مكبّرة عن طريق الحاسوب لتبدو أشبه بأفيشات لأفلام سينمائية.

وقف أمام باب آخر، فتحه بالضغط على أحد الأزرار، ليرى كل من زاهر وبلال غرفة واسعة سقفها واطئ. في داخلها عيّنات من الحيوانات المخبرية ونباتات وأوان زجاجية مغلقة فيها محاليل وأشكال محنّطة.

– هذا هو مخبري، وهو ينقسم إلى قسمين علوي وسفلي، ترون السقف الواطئ. فوقه غرفة أخرى بحجم هذه الغرفة. فالبناء قديم، وكان البناؤون يشيدون البيوت بسقوف مرتفعة وليس كالبيوت الواطئة الضيّقة، ساعدني علو السقف على بناء الغرفة العلويّة.

– حاسوبك مكان إجراء التجارب الدقيقة؟

– هو في القسم العلوي.

صعدا الدرجات الخلفية. رغم صغر المخبر العلوي كان منظّماً بشكل فريد، كأنّه مخبر في دولة حديثة متطوّرة. قال بلال مدهوشاً:

– معقول؟ إنه مخبر مصغّر منفّذ بإتقان شديد.

– فيه كل أبحاثي وأحلامي، وإنجازاتي الجديدة. هذه الشاشة تكبّر الشرائح الموضوعة تحت المجهر، وهذه الشاشة لها علاقة بالحاسوب المتطوّر الذي يقرب مئات ألوف المرّات، بشكل عادي، وإذا وضعت معه هذا الجهاز الملحق، أصبح يقترب من دقائق الخلية.

– معقول يا دكتور؟ إنه عمل خارق، يبدو البناء بسيطاً قديماً، في داخله أرقى الأبحاث البيولوجية، يجريها إنسان على قدر كبير من الفهم والوعي.

قال زاهر بأدب:

– كنت تتكلّم عن توصّلك لاكتشاف تسجيل ومضات الذاكرة بطريقة ثلاثية الأبعاد، كيف تمّ لك ذلك؟

– هذا هي صورة الفأر الذي أجريت عليه أبحاثي، انظرا هناك. سأفتح ملفّه تابعاه جيّداً.

ظهرت الصور على الشاشة «فأرة تلد. تبدو أشبه بومضة أو مشهد، وظهر الفأر الصغير» – هذا هو الفأر الذي حدّثتنا عنه.

– ولدته الفأرة أمّه فقط كما تتابعان، مع أنها تحمل غيره، وماتت. ربما بسبب خارجي غير واضح. ها هو مشهد مضايقته من الفئران، إنه مشهد متقطّع يروي عدّة مضايقات. ها هو يسقط من مكان عال. يهرب من أفعى. من القطط.

– هذا إنجاز علمي يا دكتور كيف تمكّنت من تصوير مشاهد في ذاكرة حيوان أعجم؟

– حرضت خلايا دماغه، التي لها علاقة بالذاكرة. بدأت ألتقط موجات، درست تحويلها إلى مشاهد، وبعد نحو ثلاثة أشهر بدأت أرى صوراً غير مفهومة أدخلت عليها برامج توضيح الصور، حتى نجحت أخيراً.

– وماذا عنك؟ هل سجلت شيئاً من ذاكرتك؟

تنهّد حزيناً:

– نعم. سجلت القليل، دون عون أحد، وهذا عمل شديد التعقيد. أحتاج لمساعد لمّاح، يعرف الكثير عن أبحاثي، حتى يساعدني في إنجاز تلك الصور الفريدة عن فجر الزمن.

– تحتاج لشخص متخصّص، ومتمرّس ولمّاح.

– نعم. جرّبت العديد من طلاب الدراسات العليا، ولكن صعوبة الأبحاث ودقّتها، جعلتهم يتهرّبون من العمل معي، خاصة وأن أبحاثي لا تعطيهم المال أو حتى المشاركة في ورقة لبحث علمي.

قال بلال:

– ربما كنتُ مهيأً للتعاون معك يا دكتور.

– لا يا بني. أنت طبيب جرّاح لك زبائنك ومرضاك، وتداوم في عدّة مشافٍ. لا يمكن أن تتفرّغ للعمل معي هذا يحتاج لجهد كبير.

قال زاهر:

– وماذا عنّي يا دكتور؟ أرسلت لي رسالة في الحلم، ثم أتبعتها برسائل أخرى لحلم متتابع. أنا مهيّأ للعمل معك. وأستطيع أخذ إجازة شهر كامل، دون أن أفقد راتبي.

– سنتحادث في ذلك فيما بعد.

كان هناك إناء زجاجي مغلق بإحكام:

– هذا هو الخليط المحرّض للذاكرة.

سأل بلال:

– خلال فترة تجاربك، ألم تتناول الطعام أبداً؟

– تناولت ما يكفيني للبقاء حيّاً. دون أن تضعف ردود أفعالي. عرفت ما يغذّي الجسم ويحافظ عليه، دون حشو، تماماً كما يفعل روّاد الفضاء في رحلاتهم البعيدة. على كل حال، بعد عدّة تجارب على الفئران، وتأكّدي من نجاحها قرّرتُ أن أجرّب الخليط، لذلك لجأتُ كما قلتُ لكما إلى تنقية جسمي من السموم لضمان نجاح المحلول المركّز. ثم طلبت من زوجتي وابني غسان أن لا يقاطعا خلوتي التي قد تمتد ساعات. وهكذا تمدّدتُ على هذا السرير هنا، وغرست أول حقنة من المحلول في ذراعي وتمدّدتُ لتختلط في دماغي الصور.

تابعوا ما سجّله الجهاز الصغير من نشاط دماغي مع كلمات بصوتي.

***

شغّل الجهاز الصغير لينبعث صوته الهادئ البطيء:

«أشعر بنشاط غريب ما الذي يجري لي؟ أشعر أنني أتذكّر حياتي بالتفصيل، حتى طفولتي الأولى. الصور تتراكم، تتزاحم. ما الذي يجري في دماغي. أنا أعود إلى ما قبل ولادتي. الصور تتداخل»!!

ظهرت سلسلة من المشاهد لأناس في أزمنة مختلفة، بدأت هذه المشاهد تعود في زمنها حتى توقّفت عند الإنسان البدائي الأولى.

قبائل بدائية تتحرّك بين الأشجار وتقفز كالقرود، بعضها يسير في مناطق وعرة ويستوطن الكهوف ويستخدم القوس والسهام، ثم النار التي يحملها البدائيون، وقد أخذوها من صاعقة أحرقت بعض الأشجار اليابسة. استمرّت المشاهد الغريبة، دون صوت من الدكتور عاصي، وبلال وزاهر يتابعان مذهولين، وكان الصوت يسمع أحياناً ثمّ يختفي، والمشاهد تزداد وضوحاً أحياناً، سأله بلال:

– معقول يا دكتور. لماذا رغبت في الرجوع إلى فجر الزمن بالنسبة للبشرية. لماذا لم تنتقل ذكرياتك عن طريق خلاياك الوراثية إلى عصور أخرى؟

– لا أدري، كأن فجر الزمن بالنسبة لي شكّل لغزاً، أردتُ أن أفكَّ طلاسمَه.

– يبدو الوضع غريباً فعلاً. الذاكرة الوراثية؟ إنها تفسّر الكثير من الألغاز فعلاً. كما يرث الإنسان عن أجداده لون العيون والبشرة والطول والقصر. والأمراض الوراثية، وربما الذكاء، فإنه يرثُ الذاكرة، إنه موضوع شيّق.

– ولكنه موضوع حقيقي، قد يفسّر الكثير من الأحلام الغريبة التي يراها المرء أحياناً، وتبدو له خارج إطار المنطق.

– هل نستطيع أن نرى بعضاً مما سجلته من حركة خلايا الدماغ على الحاسوب؟

– لا بأس. وإن كنت أتمنى أن لا تتأثّرا كثيراً بما تريانه. فالذاكرة الوراثية. سجلت الكثير من المشاهد المرعبة أحياناً، استطعتُ ترجمة بعض لغات البدائيين القديمة، إلى اللغة العربية، أي يمكنكما متابعتها.

وبدأ الدكتور عاصي يشغّل حاسوبه على صور ومشاهد مذهلة:

– انظرا إلى هذا المشهد، ربما هو من أطول المشاهد المسجّلة، هذا رجل بدائي معه زوجته وولده. يحاول الدفاع عنهما ضد هجوم البدائيين المتخلّفين عنه وهم يقفزون فوق الأشجار. الترجمة متقطّعة، ستصلكم الكلمات متقطّعة للرجل البدائي وزوجته وولده.

ظهرت مشاهد لرجل بدائي وامرأته وولده بلباس يغطّي القسم الأسفل من أجسامهم، وصل صوت الرجل المتقطّع:

– انتبهي.. سالا.. الحجارة.. من فوق.

قالت المرأة:

– ديريس.. امسكْ يدي.

ثم شدّت على كتفه:

– ديريس.. ولد.. شجاع.

قال ديريس:

– بابا.. جوزة كبيرة.

كأنّه يشبّه الحجارة بالجوز، يقول الرجل:

– سهم النار.

أطلق سهمه باتجاه المهاجمين، سقط رجل عن الأشجار، قال الدكتور عاصي:

– استمعا إلى ما يقول.

كان الصوت واضحاً:

– أنا لا أحب الموت. هم يحبّون موتي.

إنّه يتألّم. أصابت الحجارة رجله، يشجّع ابنه على الهرب:

– ديريس. أنت شجاع. اركض. أنا وماما.

يقول الصبيّ:

– هناك دم.

– أنا بخير، كدنا ننجح. هيّا.

قال د.عاصي موضّحاً:

– أتريان هذه المشاهد. مع الأصوات المسجلة. بذلت جهداً كبيراً حتى أحوّلها إلى لغة مفهومة. إنهم يخرجون من الغابة. البدائيون لا يجرؤون على مطاردتهم بعد الغابة، ولكنهم يصادفون خطراً آخر.

قال زاهر:

– إنه نمر ضخم بنابين يخرجان من فمه بشكل متطاول.

قال عاصي:

– انظرا إلى الرجل كيف يقارع النمر. إنه يطلق سهامه صوب رأس النمر. فيزداد النمر غضباً. ويهجم عليه، يشير لزوجته وولده بالابتعاد. النمر يهاجم الرجل إنهما وجهاً لوجه. يبدو ضئيلاً أمام حجم النمر.

قال بلال مندهشاً:

– ولكن الرجل يشبهك يا دكتور عاصي.

– ربما كان أحد أجدادي البعيدين في عمق التاريخ.

ينجح الرجل في إصابة عيني النمر، السهم يخترق إحدى العينين. النمر يتألّم. ويزداد غضباً يقفز على الرجل الذي يضع سهماً آخر في عينه الأخرى. ولكن النمر يصبح فوقه. هنا تختفي الصورة. علّق عاصي:

– إنه مشهد مذهل، لا أزال أذكره بكل تفاصيله.

– عمل خارق يا دكتور، ربّما غيّر شيئاً من تاريخ البشرية.

– أنا أحاول أن أجيب عن أسئلة أخرى ما زالت ترهقني، لذلك دخلت في تجربة المحلول عدّة مرّات، ورأيتُ الكثير من الأحداث.

همسَ زاهر:

– كتبتَ عن ذلك في أوراقك البحثية، التي سأتابع قراءتها اليوم.

– نعم. ولكن الكثير مما لم أقم به بعد، سأتابع اختباره.

– ولماذا دخلت في الغيبوبة كل تلك المدّة؟

– طلبت من ابني غسان ومن زوجتي أن لا

يقتربا من المخبر، ولكن غساناً أقلقه غيابي وعدم وجود حركة في المختبر. فصمّم على اقتحام المختبر بعد أن أعلم والدته.

– اقتحام؟ لماذا؟

– لأنني نسيت المفتاح في الداخل، فلم يتمكّن غسان من فتح باب المختبر الرئيس بالمفتاح الآخر الذي في حوزة أمه. فقام بخلع الباب. بعد عدّة محاولات. رآني ممدّداً بلا حركة، خاف عليّ.. أخذني إلى المشفى وحدث ما حدث.

– تلك الغيبوبة كانت مبرمجة، كنت تحلم.

– رأيت بعض ما سجله الحاسوب قبل أن ينقلني غسان إلى المشفى. وتمنّيتُ لو أنه لم يفعل. صحيح أن حلمي استمرَّ بعد نقلي من المختبر، ولكنني كنتُ أتمنّى لو سجّلته بتلك الطريقة المتطوّرة لتسجيل نبضات الدماغ وصوره.

– المعروف يا دكتور عاصي أن الحلم مهما طال، زمنه الحقيقي عشر الثانية.

– هذا هو الحلم العادي. أما ما كنتُ أراه بعد تحريض خلايا الذاكرة فكان حلماً طويلاً مكثّفاً، يعني، دقائق تختصر عشرات السنين. هو يختلف عن الحلم الذي يراه الإنسان نتيجة نشاط دماغه في الليل.

– وماذا كنت ترى حين أيقظوك في المشفى؟

كنت أرى رجلاً يقود جيشاً، لمقاتلة أعدائه الذين يحاولون احتلال أرضه. سأريكم بعضاً من تلك المشاهد.

ضغط على الحاسوب ليفتح ملفّاً آخر، ثم قال:

– إنه زمن في الحضارة الكنعانية، أعداء يهاجمون بسفنهم ميناءً يشبه ميناء صور. انظروا.

الفرسان يتجمّعون بأسلحة من سيوف ورماح وأقواس وجعب معبّأة بالسهام:

– أيها الرجال، لن نتركهم يطؤون أرضنا.

– لن نتركهم يا سيدي.

– ألقوا على سفنهم الحجارة والسهام، ولفائف القطران المشتعلة. إنها أرضنا وسندافع عنها حتى الموت.

– أحسنت يا (فدك) كن وراءهم بكلماتك الحماسية.

– هيا يا أبطال. لا تتوقّفوا عن العمل.

علّق عاصي:

– انظرا إلى أولئك النسوة. إلى جانب المدعو فدك.

– إنهن يلقين سائلاً أسود.

– إنه قطران مغلي. تراجع الأعداء. كما تريان.

– وهذه الأميرة التي ترتدي الدروع، كأنّها تقودهم لمجابهة الأعداء في سفنهم. اسمعوا صيحاتها:

– مرهم يا (فدك) بإلقاء السهام بسرعة. ستصيب الكثيرين من الأعداء.

– نعم يا مولاتي. أطلقوا السهام.

– عظيم. سقط العديد منهم.

– نعم يا سيدتي. وها هو مولاي الملك يطلق السهام النارية نحو السفن.

– وهناك الأبطال الذين يغوصون تحت السفن لإغراقها.

– ها هي سفن جديدة تقبل نحونا أيضاً.

– لم نستخدم بعد سوى القليل من مقاتلينا. هناك أفواج أخرى داعمة ستدخل الميدان.

– انظري يا مولاتي، إحدى السفن الضخمة تحترق. وسفينة أخرى تغرق. الغوّاصون الشجعان أغرقوها.

– أحسنتم أيها الأبطال. تابع يا فدك مهمتك. لا تتوقّف.

انقطع المشهد فجأة. علّق عاصي:

– هنا اقتحم غسان المختبر وأزال الأشرطة عن رأسي واقتادني صوب المستشفى.

قال زاهر مستطلعاً:

– وماذا حدث، هل نجح الأعداء في سفنهم من السيطرة على المدينة. أقصد في حلمك الأخير؟

ابتسم عاصي:

– جـرت معركـة هائلـة، وقد نجـح قسم من الغزاة في الصعـود إلى البرّ. وقاتلهم ذلك الرجل الشجـاع قائـد المواجهـة. وعندمـا أيقظني بلال وحديثك يا زاهر، كانـت المعركة محتدمة والقتلى كثـيرون، ولكـن الغـزاة كانـوا يتكبّـدون خسائـر مرعبة.

– ألم تعـرف في أي عصر جـرت تلك المعركة؟ حتـى البدائيـين الذين نقلتـك ذاكرتـك الوراثية إليهم، ألم تعرف في أي عام كانت تلك الأحداث؟

– هـذه هـي المشكلة. أنـا أحـاول الدخول إلى الزمـن الحقيقـي، لم أتمكّـن حتـى الآن، أنـا أرى خيـالات ومشاهد غريبة، ولكـن لا أعرف الأسماء والشخصيـات الحقيقيـة التـي تجسّدهـا هـذه المشاهد.

قطع أحاديثهم دخول غسّان:

– العشاء جاهز يا أبي.

– عظيم. ونحن انتهينا من استعراض الأبحاث هنا. يمكننا متابعة الحوار على العشاء. تفضلا.

***

كانـت بقية الحـوار، عبـارة عـن استفسارات وأسئلـة. وقـد أبدى بـلال إعجابه بأنـواع الطعام الخفيف الذي برعت في صنعه أم غسان وأم زاهر. وبعد العشاء جلسوا يتناولون الشاي:

– هـل كنـتَ تتابـع كل مـا يقـوم به والـدك يا غسان؟

– في البداية؟ لا. إنما تابعته بعد أن أصبح نومه طويـلاً، يـا دكتور بلال. قـرأتُ ما كتبـه واستعنتُ ببعض الكتب العلميـة لأتعرف علـى أبحاثه، التي اعتبرها إنجازاً علمياً هائلاً.

قالت أم غسّان:

– لمـاذا لا تصـب كأساً ثانية يـا زاهر؟ الشاي بالقرفة مفيد.

– شكـراً لك يا خالتي. ألم تقلقك تجارب (أبي غسان)؟

– لا. أنـا أثـق بكل ما يقـوم به. إنـه يعرف ما يفعله. طوال عمري وأنا أثق به. بالتأكيد أعرف أنه يقوم بأبحاث كبيرة وجديدة. ولكن؟

– ولكن ماذا يا خالتي؟

– ولكـن ما نتيجة هذه الأبحاث، هل سيقدّمون له المال؟ هل سيساعدونه؟ ضحّى بكل ما نملك من أجل أن يتابع أبحاثه، التي أثق أنها غير عادية.

قالت أبو غسّان بهدوء:

– أنـا أقـوم بأبحاثـي يـا أم غسـان مـن أجل الناس. ومن أجل العلم نفسه.

– لـو كنتُ في بلاد متطوّرة، لقدّموا لك الكثير، ولكن حتى زملائـك كانوا يحاربون هـذا الإصرار فيك على إجـراء تجارب واختبـارات للوصول إلى نتائج مهمّة.

– لا باسـ. المهـم أنني قريب مـن الوصول إلى النتائج التي أسعى إليها.

همس زاهر:

– سأبدأ حملة إعلامية لدعمك يا دكتور.

– ليـس الآن. المهـم اقرأ ما كتبتـه. وسنجتمع دائماً لمناقشة بعض الأمور.

شدّته أم غسّان من يده لتنفرد به مع أمّه:

– اسمع يا زاهـر، لا يجب أن تترك زوج أختك يتسلّط على بيتكم الكبير في القرية؟

قالت أم زاهر:

– قلـت له ذلـك، ولكن زاهراً يرفضـ أن يفتح جبهة خلاف مع أخته وزوجها.

قال زاهر:

– كنـت بالأصـل ضـد هـذه الزيجـة، ولكنك شجعتهـا كثـيراً أنت وأختـي. والآن سبـق السيف العـذل، طلبتـك مراراً بـأن لا تفتحـي لهما المجال بالإقامـة معك، ولكـن انظـري إلى النتيجة، سرق مالك الذي ادّخرتِ وطردكِ تقريباً من البيت.

– لم يطردْني، ولكنّه يسيء معاملتي.

– الآن تعترفين بذلك. سامحك الله.

قالت أم غسّان:

– أعتقـد أنـنـي عرفـت المشكلة، وابنتـك يا أم

زاهر تدفع نتيجة لهاثها وراء قريبها وهي ليست سعيدة بالتأكيد معه، ولكنها تتحمّل وستتحمّل الكثير في المستقبل من أجل أولادها.

تنهّدت أم زاهر:

- أنا أتحمّل الكثير من خطأ هذا الزواج ولكن. ما باليد حيلة، كما قال زاهر سبق السيف العذل.

***

استعدّوا للمغادرة وقد تأخّر الوقت، قال بلال وهو يشدّ على يد الدكتور عاصي:

- أنا سعيد بأنك أوليتني هذه الثقة وأطلعتني على أبحاثك الاستثنائية. شكراً لك يا خالة على كرم الضيافة.

قال عاصي:

- أتمنّى أن أراك دائماً يا دكتور بلال.

- سنبقى على اتصال لمعرفة المزيد من المعلومات عن أبحاثك الشيّقة.

اصطحب زاهر والدته إلى البيت وهو يحمل أوراق الدكتور عاصي، يفكّر بما رآه والذي يفوق التخيّل. لكزته والدته من مرفقه وهو يتجه نحو مكتبه:

- لماذا أنت متعجّل؟ تريد أن تقرأ.

- نعم يا أمي، أخذت أوراقاً من الدكتور عاصي وعدته أن أقرأها هذه الليلة.

- يبدو رجلاً متفوّقاً. أم غسان تحبّه كثيراً وكذلك أولاده.

- هو عالم كبير يا أمي. ويجب أن يعرفه الناس.

قالت بحزن:

- يا حسرتي، مَنْ الذي يهتم بالمبدعين والمتفوّقين عندنا؟ الكل يرسم دائرة حول نفسه وتضيق عليه حتى تكاد تخنقه.

قال مستغرباً:

- ومن أين لك هذه الآراء يا أمي؟

- كلّ تلك الفترة التي قضيتها بعيداً عنّا، انشغلت بالقراءة، أصبحت الكتب هي ملاذي وأنا أرى أختك تهملني وتعاملني -ربما مرغمة- كخادمة تطبخ وتغسل وتعتني بالأولاد. الآن هي متضايقة كثيراً، لأنني بعيدة عنها، لا أقوم عنها بأعباء البيت.

- انسي موضوعها، لن تعودي إلى القرية أبداً.

- والبيت؟ والبستان؟

- أليس لديك صكوك الملكية؟

- نعم. وهي معي أحضرتها بحرص بين لفائفي.

- اذهبي للنوم يا أمي، سأحاول أن أقرأ هذه الأوراق ونتحادث صباحاً، تصبحين على خير.

- وأنت بخير يا عيون أمك.

شعر أنّ أمّه المسكينة تتعذّب في داخلها. شرد لبعض الوقت قبل أن يجلس في مكتبه يقرأ بشغف أوراق الدكتور عاصي. كانت أوراقاً متخمة بالمعلومات والمعادلات، التي لم يستطع فهمها. ولكن قصصه عن الأحلام والتجارب كانت مذهلة لدرجة غير عادية.

***

«كل ما عشته من تجارب لم أستطع معرفة تاريخها، أدهشتني وخاصة وأنها وصفت طبيعة وأناس وأمكنة مختلفة. أشعر أنني حرّ في انتقالي بين العوالم عن طريق تحريض خلايا الذاكرة. ولكن هل هذه العوالم موجودة فعلاً؟ أم هي أوهام أراها في دماغي وخيالاتي المجنّحة؟ كيف لي أن أجيب عن هذه الأسئلة المرهقة؟ آه يا إلهي، أشعرُ أنني في سبيل الدخول لدائرة شديدة التعقيد.

كم تبدو هذه العوالم مخيفة لي وأنا أتملاّها وأطلّ عليها وهي شديدة الإثارة.

استمر زاهر يقرأ ليكتشف عوالم أخرى من ذاكرة الدكتور عاصي الوراثية. كانت عوالم مختلفة عن كل العوالم التي يعرفها أو يتخيلها.

الوتـــر

قصّة من الخيال العلمي

د.صلاح معاطي*

تمدّد كالوتر، انحنى كالقوس، اندفع كالسهم، انطلق كشعاع ضوئي في فضاء شاسع، ضمن حزمة ضوئية خرجت إثر ارتطام بروتونين ببعضهما. تلامسا رغم أنفهما، تعانقا مجبرين، فمن يجبر كائنين متشابهين في كلّ شيء على التجاذب، والجاذبية لا تكون إلّا بين مختلفين. تفجّرا كالإعصار، ثارا كالبركان، تحلّلا بين «نيوترون» متعادل لا يعرف الاستقرار، وبوزيترون موجب متمرّد اضمحلّ سريعاً كأنّه لم يكن، وبقي هذا الشعاع الغامض الماكر.

انكمش داخل مقعده الأثير وهو يتابع حركة الجسيم على شاشة المجهر الإلكتروني فائق السرعة، كمن يشاهد فيلماً لبروتون يتمّ طيّه أو نواة تتشكّل، مقتحماً الزمان والمكان، داخل مركز الأبحاث، الملحق بمصادم الجسيمات المنشأ حديثاً في مكان ما داخل صحراء قفر، لا تعرف سوى تشقّق الأرض والهجير نهاراً، وزمجرة الرياح والزمهرير ليلاً، أحيط بسرّية تامّة، فلا أحد يعلم مكان ذلك النفق المدفون في أعماقها بطول ما يقرب من خمسين كيلو متر، حيث يتمّ دفع الجسيمات كالديوك المتصارعة بين طرفي النفق، بسرعة تقارب سرعة الضوء، فتصطدم ببعضها بقوّة في منتصفه، مخلّفةً انفجاراً وانبعاثاً للعديد من الجسيمات، ليبدأ هو بالإمساك بتلابيب هذا الجسيم الغامض، أوّل كائنات هذا الكوكب، والذي تكون في أعقاب الانفجار العظيم.

منذ ظهر هذا الجسيم الغامض لم يخمد له بال، لم يغمض له جفن، أقضّ المعلون مضجعَه، وحرمه النوم والراحة ليلاً ونهاراً، وإيغالاً في تعذيبه راح يذيقه صنوفَ العذاب، بدا أوّلاً كنقطة باهتة، أدام النظر إليها محاولاً التعرّف على كنهها، وكأنّ الجسيم شعر بأنّ عيناً تراقبه، فتحوّلَ سريعاً

* من أهم كتّاب الخيال العلمي في مصر بعد الراحل الكبير نهاد شريف- له العديد من الروايات ومجموعات القصص- رئيس شعبة الخيال العلمي في اتحاد كتّاب مصر

إلى موجة لعوب، تلاشت لبرهة، وعادت للظهور من جديد كموجة لاهية، صانعة لنفسها مدارات هلالية، وكأنّها راقصة ديسكو جعلت من الفراغ الكوني حلبةً للانطلاق بحرّية.

ها هو يهتزّ ويدور، ينثني ويتمدّد، يتّخذ شكلَ عقلة تدور حول محورها كالنحلة الدوّارة، وفي اللحظة نفسها تتحوّل إلى حلقة تلفّ حول نفسها لفّات مغزلية، ثمّ فجأة يتألّق كنجم متوهّج يمرق في فضاء الشاشة، سرعان ما يخبو ويضمحل، ليعاود الظهور من جديد كوتر ذي تردّدات غامضة.

ليت الأمر يقف عند هذا الحد.. تمدّد الوتر فجأة على طول الشاشة بشكل مستعرض، وبدأ ينقسم إلى قطع ضئيلة من أوتار متباينة الأشكال والأطوال، فبدت أشبه بأوتار الكمان، راحت تهتزّ وترتعش بتواترات مختلفة، وكأنّ قوساً خفيّة تعزف عليها، كلّ قطعة وترية لها اهتزاز خاص بها. تحدّد طبيعتها وخواصها. بعضها يهتزّ على شكل جديلة مفتوحة، وبعضها الآخر على شكل عروة مغلقة، عند اهتزازها تتحوّل إلى نيوترينو محايد، وعند اهتزازها مرّة ثانية تتحوّل إلى "كوارك"؛ من خيوط صغيرة تهتزّ في كلّ اتجاه. مع زيادة الاهتزاز تتحوّل الأوتار إلى جوقة تعزف لحناً واحداً، طرب له على الرغم من أنّه لم يسمعْه، لكنّه استشعره وتملّك وجدانه. راح يدقُّ بقدميه ويصفّق بيديه، ويرقص ويهتزّ مع هزّات الأوتار على شاشة المجهر الفائق. تناهى إلى سمعه همهمات، ما لبثت أن تحوّلت إلى هسيس، ثمّ أزيز، ثمّ ضجيج أصمَّ أذنيه.

شيئاً فشيئاً؛ بدأت الأوتار تومض ومضات فوسفورية، بألوان تنوّعت بين الأحمر والأخضر والأزرق، سرعان ما تداخلت فيما بينها، لكلّ وتر طبقته اللونية الخاصّة به. الاختلافات اللونية بين الأوتار شاسعة وبدرجات متفاوتة، حتّى يكاد ينعدم التطابق اللوني. تتكرّر بمتواليات عديدة متباينة، وكأنّها لغة خاصّة. تجمّعت الأوتار مرّة أخرى، اصطفّت مكوّنةً تشكيلات وترية منتظمة، ذات نكهات خاصّة، لها رائحة مميّزة.

يا لهذا الجسيم.. وترٌ ضئيل ضئيل، بلا كتلة أو شحنة، ولتحرّي الدقّة، كتلته متناهية في الصغر، لا تكاد تُذكر، له صوت ولون ورائحة ولغة خاصّة، بل وينقسم سريعاً حتّى بلغت الأوتار على شاشة المجهر عشرات الآلاف، مئات الآلاف، تتزايد بمتوالية هندسية.. حتى صارت تعدُّ بالملايين. ازدحمت الشاشة بزخم من الأوتار متناهية الصغر.

الأوتار، ما هي إلّا سكّان هذا العالم الجديد.. صار لكلّ وتر لونه المميّز وسمته الخاصّة ورائحته المختلفة وصوته المعبّر. الأوتار تصطدم بعضها ببعض، تتحرّك في كلّ اتّجاه حتّى ضاق عليها المكان..

راح يضغط على الأزرار لتكبير الصورة أكثر فأكثر، الأوتار تكبر شيئاً فشيئاً، صارت لها ملامح، تكوّنت لها أهداب وأطراف وأجساد، أصبح لها رؤوس وعيون وآذان وأنوف.. ما الأوتار سوى مخلوقات تشبهنا إلى حدٍّ كبير، ظهرت للأوتار وجوهٌ مألوفة، كأنّه يعرفها. راحت يده تضغط على أزرار المجهر بشكلٍ هستيري.. توقّف السهم عند شخص بالتحديد، وجه يعرفه، راح يحدّق له في الشاشة.. وجه يشبهه إلى حدٍّ كبير، بل هو نفسه.. كأنّه ينظر في المرآة..

فجأة استرعى انتباهه عبارة كُتبت أعلى الشاشة:

"تم تحديد الهدف بدقّة، طوله، عرضه، ارتفاعه، زمنه، زاوية ميله على سطح الأرض، نكهة الكوارك الخاص به، طبقته اللونية، لغته، رائحته المميّزة، شدّة صوته، مقدار الشحنة، التركيب الجيني، البصمة الوراثية، درجة اهتزاز الوتر. انتهى".

حتى لحظة كتابة هذه السطور؛ لم يتم تحديد سبب مقتل عالم الفيزياء العربي "مكتشف الوتر".

حمّى العقول

قصّة : علي إسماعيل السلمان*

"حمّى العقول" قالها بوجل وقد كان بوسعي قراءتها في نظرته الزائغة وقَسَمَات وجهه التي اكتست صفرةً مرضية وشعره الأشعث، لو لم يقلْها صراحةً بلسانه عبر (جهاز البثّ الأثيريّ رباعيّ الأبعاد).

بعدها لم يستجب لمحاولاتي المتكرّرة إقامة الاتصال معه عبر البث الأثيري، بل ربّما أزال كود البثّ من رقاقة الذاكرة الدائمة الملحقة بدماغه البيولوجي إلى الأبد.

وحده هاتفي المحمول الذي هجرته منذ مدّة طويلة كان يحمل بعضاً من الإجابة عمّا حصل، استعدته من خزانة التحف كطقس من طقوس حنيني لطفولتي الساذجة، كنتُ أشكّ في أنّه سيعمل من جديد بعد كلّ تلك السنوات الطويلة! ولكن ما أن نزعت مدّخرته الكهروضوئية التالفة وبرمجت قابس الكهرباء اللاسلكية على جهده حتّى أقلع بنغمته الإيكو ليزرية الرقيقة التي كانت تثير شجوني، ثمّ ما لبثت شاشتُه الماسية أنْ عرضت صورة مجسّمة لمصافحة آدمية حميمة بين ذكر وأنثى فأثارت لواعج حنيني لماضٍ بات من أرشيف ذاكرة حياتي المديدة.

رسالةً غامضة من غير بصمة، مجرّد رقم عادي، لم يتمكّن مشغّل النصوص من قراءتها فما أن أعطيت أمراً بالقراءة حتى سرت بي شحنة عاطفية غامضة... شيء ما أشبه بتأمّلات صوفية مبهمة، بعدها غشاني ما يشبه الحلم: حلمت بأنّي أهيمُ على وجهي في غابات خضراء لا نهاية لها، ألبس ثوباً ممزّقاً بالكاد يستر عورتي وآكل من خشاش الأرض وأبحث عن شيء ما أجهله، شيء أشبه بالاستنارة التي حكى عنها «بوذا» تحت الشجرة المقدّسة، أمشي، أركضُ، أتعثّر، تُدمى قدماي ولا أصل، أين أنا؟ لا بل من أنا؟! لستُ أدري!

أكاد أجزم أنّ تلك الشحنة لم تسرِ بي لأكثر من (بضعة ثوان) لكنّها فتحت بصيرتي على عوالم روحية كدتُ أنساها تماماً، قلت في نفسي: «لا ريب أنّها منه» وهذا ما ستكشفه الأيام لاحقاً.

***

* قاصّ وروائي، عضو اتحاد الكتّاب العرب.

تلـك التجربة الرهيبة، قالـوا إنّها مجرّد تجربة روتينية أجرى البشر الكثير منها منذ مئات الأعوام، والآن وبعد أن ولجت البشرية تخوم الانفجار البدئي الكبير وحجب العماء الكواركي الأوّلي فمن المعيب أن يبحـث العلماء عن حياة عاقلة غـير أرضية بتجارب بهـذا القدر من السذاجـة، مسبار بدائـي –كالذي يُعرض في متاحـف تاريـخ الفضـاء في دمشـق أو القاهـرة أو غيرهـا من المدن العربيـة أو غيرها من مـدن الكيانـات الكونية الأخرى– يصـدم الكويكب (صخرون 3) الـذي يزور الشمـس كلّ خمسة آلاف وستـة أعوام لينتزع عيّنـةً من عمق قشرته ويعود بها إلى الأرض، حتّـى وإن كان هذا الكويكـب من بقايا مزق مجرّة أخـرى صغيرة ابتلعتهـا (درب التبّانة) منـذ زمـن بعيد فالأمـر أقل من عـادي، ولكن ما لم يكـن عادياً تلك (العيّنة) التـي أحضرها معول ذاك المسبـار، تربة رطبة عادية شبيهـة بتربة الأرض من فتـات صخور وأملاح معدنيـة وماء سائل وهواء على الرغـم من غناهـا بالزرنيـخ والرصاص، ولكن أن تبني أشكال الحيـاة الأولى (أو النصف حياة) فيها (دناها) ابتـداء من الزرنيخ بدلاً مـن الفسفور فهو الأمـر الذي سينسـف نظريات البيولوجيـا الأرضية مـن جذورها، أمّـا كيف أصيـب العالمـان البائسان المسؤولان عن التجربة بعدوى الوباء الغريب فهو أمر آخر.

بعد نهاية التجربة وقبيل نشر ورقتها البحثية في الدوريات العلمية، استقلّ هـو طائرته الكونية بشكل مفاجـئ ودون أن يودّع أيّا من أهله أو أصدقائه ودون حتـى إذن شكلي مـن السلطات وغـادر الأرض ربّما إلى غير رجعة، فيما بدأت تظهر على الآخر أعراض مرض نفسـي غريب، فقـد غادر مـكان عمله وخلا بنفسه في بيته لأشهر كثيرة ثمّ ما لبث أن جمع حوله عـدداً من الفتية وبدأ يحدّثهم عن قرب نهاية العالم وبـأنّ الثقوب السوداء قد بدأت بطيّ الكون منذ زمن بعيد وبأنّ القياسات البشرية التي تفيد بأنّ الكون في تمـدّد وبـأنّ الانفجار البدئي لم يبلـغ ذروته بعد هي قياسـات خاطئـة وبأنّ المجـرّات قد بـدأت تتصادم بشكل مدمّـر تحت ضربات الانكماش الدراماتيكي للكـون وبأنّ الساعة قد أزفـت والواجب يقتضي أخذ الحيطة والتهيّؤ للرحيل المباغت بطقوس وشعائر تليق بحدث جسيم كهـذا وبأنّه هو المضطلع بهذا الواجب بتكليف من قوّة كونية غامضة وقد اصطفاهم ليكون لهم شرف حمل عبء هذا الخطب الجلل معه.

وبالفعـل فقـد اتّخـذوا من سـرادق قـديم كان مستودعـاً للفحم الحجري قبـل أن تستغني البشرية عـن الوقـود الأحفـوري إلى الأبـد مكانـاً لإقامتهم الدائمة وتفرّغـوا تماماً لإقامة طقوسهم وشعائرهم الغريبة، فقـد كان يصدر عنهم نواح وبكاء وأصوات غريبة تزعج الجـوار ولا سيما في الليالي التي يكتمل فيها البدر حيث يبلـغ جنونهم أوجه ممّا دفع معظم السـكّان إلى هجـرة الحي إلى حيّ آخـر من الأحياء الجديدة التي تتيح مساكنها بالمجّان لأيّ كان.

شوهـد بعدها بـزيّ فولكلوري غريـب وقد حلق رأسـه وأطلق لحيته كيفما اتّفق وقـد بدأ تلامذته أو مريـدوه يتشبّهون به بلباسهـم وعاداتهم ثمّ ما لبثوا أن أقامـوا بينهـم وبين باقـي أفراد المجتمـع عوائق وحواجز نفسية مختلفة، فقد ظهرت عليهم عوارض الشوفينية والغرور وبدؤوا يتعاملون مع الآخرين على أنّهـم هم النخبة أو الصفوة المتبقّية من البشرية أمّا باقـي البشر فهم بنظرهم غوغـاء دهماء وأنّهم هم مـن يقبض علـى الحقيقة فيمـا يقبع باقـي المجتمع في ظـلام الجهـل والتخلّف مع أنّ تلـك المفردات قد حذفت رسمياً من المعاجم الحديثة منذ زمن بعيد.

ومع أنّه لم يبقَ للذهب والأحجار الكريمة والمعادن النفيسة والمال عموماً أيّ قيمة تُذكر في وقتنا الراهن لأنّـه باستطاعة أيٍّ كان الحصول علـى ما يريد دون أي مقابل بعد أن تخلّت البشرية عن الأنانية والحسد والحقد والعداوة والبغضاء وجميع الصفات الخلقية الذميمـة، وانصرفـت للعمل البنّـاء والمثمر، ولم يبقَ لهذه الكلمات أيّ مدلول يُذكر إلّا في المعاجم التراثية في المتاحف، فإنّهم قد شوهدوا وهم يجمعون بشراهة غريبة الذهب والجواهـر المُلقاة في الشوارع والحدائـق العامّـة، ويضعونهـا في صناديق

خشبية كبيرة لينقلوها إلى مخابئ مجهولة.. وقيل إنّهم لم يكتفوا بهذا بل إنّهم استأجروا طائرات نجمية منجمية عملاقة من كيان حضاري مجاور لينقّبوا عن الماس في بعض النجوم المنطفئة القريبة من مجموعتنا الشمسية، وليت الأمر قد توقّف عند هذا الحد بل إنّه قد بدأ الحديث بين الناس عن جرائم قتل وسلب واغتصاب غير مبرّرة ممّا استدعى استدعاء بعض المحقّقين والقضاة ورجال الشرطة القدامى ممّن بقوا على قيد الحياة على الرغم من أنّ أصغرهم قد بلغ قرنه الثالث لإدارة الأزمة وقد أصدر الحاكم الفخري أمراً بتسليح رجال الشرطة بعصي خشبية جُلبت من المتحف لأنّ البشرية قد فكّكت جميع أسلحتها حتّى البيضاء منها منذ زمن بعيد، وقد خصّصت القاعة العمومية في إحدى الجامعات الكبرى لإقامة اجتماعاتهم بعد أن عرفوا بـ (فريق إدارة الأزمة الطارئة) وطلب من أفراد المجتمع تقديم كلّ عون لهم.

***

ما رويته عن طبيعة حياتنا لم يكن وهماً ولا شطحة خيال صوفي أو فلسفي، إنّها حقيقة واقعنا قبل ظهور تلك العصبة في حياتنا، وها نحن في العام السابع للأزمة ولا شيء يدعو للتفاؤل بحلٍّ قريب بل إنّ عددهم يزداد باطّراد والجرائم تزداد هي الأخرى يوماً بعد يوم.

جرائم، فوضى، مشكلات، مجاعات، انقسامات، تكتّلات، تحزّبات، تمييز عرقي وإثني و... مفردات مهجورة تُعاد إلى المعاجم، أسلحة جديدة تُخترع وأخرى قديمة مفكّكة يُعاد تأهيلها أو استنساخها، تحالفات ومؤامرات دولية تُصاغ من جديد بعد أن تخلّصت البشرية من هذه العقلية وانتشر التعايش السلمي الحقيقي بين البشر، ... حالة سريالية حقيقية؛ فلا أحد يعلم ما يحدث أو ما سيحدث مستقبلاً على الرغم من كلّ هذا التقدّم العلمي والحضاري الذي وصلنا إليه.

ضاق الحاكم الفخري ذرعاً بالأمر وقيل إنّه حاول الانتحار، وبعد لأي خرج عليه مستشاروه بحلٍّ ناجع وهو أن يتوجّه بخطاب مباشر إلى الشعب عبر مشاخيصهم الأثيرية ليقدّم كلّ منهم إسهامه في ورشة عمل تضمّ البلاد بأسرها، وبالفعل فقد بدأ كلّ شخص يفكّر في حلّ ما ومنهم من بدأ يبحث في الكتب القديمة وقد كنت أنا من بين أولئك الباحثين في الكتب القديمة بسبب عشقي للتراث وقد وجدت في أحد تلك الكتب حكمةً قديمة تبدو مضحكة تقول: «خذوا الحكمةَ من أفواه المجانين»، والطريف في الأمر أنّي قد أخذتها على محمل الجدّ وبدأت أبحث في المصحّات العقلية عن صاحب المفتاح السحري للحل وقد تكبّدت عناء قراءة أضابيرهم الورقية لأنّ المصحّات العقلية لم تستفد كثيراً من هذا التقدّم التكنولوجي الهائل باستثناء ما يخصّ الرعاية الصحّية واستبدال الأعضاء التالفة للنزلاء بأخرى مستنسخة منهم بحسب مواثيق حماية الحياة البشرية، وقد رأيتُ أعاجيب لم أكن أتصوّر وجودها في عصرنا هذا من سلوك هؤلاء المرضى إلى أنْ قرأت في إضبارة أحدهم أنّه يرفض الخروج من المصحّ، على الرغم من إقرار الأطبّاء بسلامة قواه العقلية لأنّه لا يصدّق بأنّ البشرية قد تخلّصت من أسقامها وحرّمت قانون الغاب الذي حكمها لملايين السنين وكان قد بلغ قرنه الرابع، أحسست أنّ هذا الرجل هو من يملك المفتاح السحري فطلبت مقابلته وشرحت له بدقّة أبعاد المشكلة فتنهّد بعمق وقال: «بسيطة، إنّ هذا الفيروس هو من نوع (شعث 01) وقد تعرّفت عليه في تجربة سابقة إبان خدمتي في مراكز أبحاث البحرية... في بداية حياتي وقد أدركت مدى خطورته فاتّخذتُ قراراً فردياً بتدمير العيّنة كاملة بـ (دفق نتروني عنيف) من (اليورانيوم 235) المخصّب بنسبة (23%) في المفاعل البحثي التابع للمركز ممّا أثار حنقَ رؤسائي اللاهثين وراء أسلحة بيولوجية خطيرة لصالح قوى الإمبريالية العالمية آنذاك فحوّلوني للجنة تحقيق فحاولت الانتحار غير مرّة، إلى أن حكمت لجنة من الطبّ الشرعي برأسها أحد أصدقائي بقصور قواي العقلية فأودعت هذا المصحّ منذ ذلك الحين».

قلت:» وأين تكمن خطورة هذا الفيروس؟!» قال: «هذا الفيروس بدائي جدّاً وهو لا يعترض السيّالات العصبية في الجملة العصبية المركزية للإنسان إلّا في مراحل متقدّمة من تكاثره لكنّه يغلّف الطيف الكهرطيسي للدماغ ويعترض الرسائل المتبادلة بين الدماغ البشري والأثير الكوني ويشوّهها فتُفهم على غير معانيها الحقيقية والأسوأ من ذلك أنّه معد في دائرة قطرها متر واحد بشرط التعرّض لمصدر العدوى لأكثر من ثماني ساعات متواصلة» قلت: «بل هذه ميزة جيدة فمعنى هذا أنّه لن يكون وباءً عالمياً وأن تصرّفات الكيانات المجاورة دافعها الخوف وحسب تجاهه» قال: «ربّما» قلت: «وما الحل برأيك؟» فتنهّد ثانية بعمق وقال: «أيضاً بسيطة، الحلّ في الكتب القديمة أيضاً» قلت: «كيف؟» قال: «إنّ هؤلاء العصبة يحاولون إنشاء معتقد أو دين جديد وسيستغرق نضوج معتقدهم وقتاً طويلاً حتى تكتمل أركان دينهم الجديد هذا؛ فهم قد بدؤوا بذاك المعتقد الحدسي الذي أوحى لهم به فهمهم المشوّش للإشارات الكونية التي يعترضها الفيروس ويشوّهها، والقلب البشري ينزع بفطرته للمصادقة على أمر كهذا في مركزه العصبي المصغّر، وها هم قد بدؤوا يطوّرون طقوسهم التي تُكسب ذاك المعتقد زخمه والتحشيد له وسيمضي وقت طويل قبل أن تكتمل منظومة أساطيره ومنظومته الأخلاقية» قلت: "وما الحل إذا؟!" قال: "عليكم أن تستعيدوا النصوص المقدّسة القديمة المحفوظة في المتاحف وتبثّون لهم محتوياتها بنفس تردّد الإشارات الكونية، ولكن باستطاعة أعلى بأضعاف المرّات حتى تستطيع بعض تلك الموجات التغلّب على جدر الفيروسات وتصل سليمة إلى الدماغ، عندها يصبح من الممكن التفاهم معهم بعد حرق مراحل نضوج معتقدهم".

***

تقدّمت بالمقترح للحاكم الفخري مع ذكر اسم صاحب الفكرة طبعاً فوافق عليه دون مناقشة وشكّل لجنةً لتنفيذ المهمّة وبالفعل فقد بدأت اللجنة ببثّ النصوص المقدّسة المؤتمتة عن طريق جهاز خاص باستطاعة قصوى في جوار سرادق العصبة وقد بدأت أصواتهم تهدأ شيئاً فشيئاً إلى أن سكنت تماماً فقرّر رئيس اللجنة إيقاف العمل والعودة بفريق من المفاوضين في اليوم التالي.

وقد كانت الطامّة الكبرى في اليوم التالي فقد عدتُ مع رئيس اللجنة ولجنة المفاوضين في اليوم التالي لنجد العصبة جثثاً هامدةً وقد ترك زعيمهم (العالم الآخر سابقاً) رسالة مفادها أنّهم قد قرّروا الانتحار بشكلٍ جماعي استجابةً لقوّة كونية غامضة أمرتهم بذلك وما عليهم سوى الامتثال والطاعة العمياء لتلك القوّة.

***

قرّر عالم المصحّ بعد أن أقنعته بمساعدة الحاكم الفخري –الذي اقتنع أخيراً بتوزيع مهامه على مجلس حكماء منتخب– بالخروج مع رفاقه من المصح قرّر تعقيم السرادق بمن فيه بالدفق النتروني العنيف لنظائر ذات نصف عمر إشعاعي قصير جدّاً حتى لا تترك أثراً بيئياً خطيراً في الحي المهجور وأعدّت للموتى جنازةً مهيبة بعد أن وضعوا في كبسولة خاصّة من الرصاص المبطّن بالألياف الكربونية ورافقتهم مع وفد كبير إلى مثواهم الأخير في كهف عميق في العمق الجيولوجي لـ(شارون) القمر المهجور الذي يدور حول الكويكب (بلوتو) بعد أن طُفْنا بهم على جميع المستوطنات البشرية في كواكب وأقمار وكويكبات المجموعة الشمسية وأقيم لهم في كلّ تجمّع وداعٌ يليق بإنسانيتهم التي اغتالها فيروس خبيث.

***

في طريق العودة وقبيل الهبوط الوشيك على سطح الأرض لمحتُ صديقي القديم (العالم الأوّل) في طائرته الكونية وقد كان يتأهّب للهبوط أيضاً، كان يلوّح لي بيده من خلف زجاج قُمْرة القيادة المقاوم للإشعاع الكوني، وقد عَلَتْ وجهَه ابتسامةٌ مشرقة وبدا شعرُه منسّقاً بعناية فائقة! ولكنّ الغريب في الأمر أنّه لم يكن يلبس بزّة مسافر في الفضاء، كان يلبس جبّة (الحلّاج).

الرّجلُ الّذي تحوّلَ إلى دخان

بقلم: دون ويلكوكس

ترجمة: د.عدنان السيّد*

سقطت قنابلُ يابانيةٌ على تشونغكينغ وحدثَ شيءٌ غريبٌ للمُصّور «فيرجيل لامستيد» عندما كانت هذه القنابلُ تسقطُ فوقَ تشونغكينغ. كانوا يفجّرونَ الصخورَ الصفراءَ في ينابيع الموت.

أنا، «فيرجيل لامستيد»، مُصَّورٌ أمريكيٌ، وقفتُ بالقربِ من مدخلِ ملجأ عمومي للحماية من القنابل. رأيتُ تيّارَ الانفجاراتِ يتّجهُ نحويَ مباشرةً. إذا واصلتُ التقاطَ الصورِ، فسوف أتحوّلُ إلى أشلاء. أمسكتُ بكاميرتي وحزمةِ المواد الكيميائية التي أحضرتها لأضعهَا في المختبر. ركضتُ أسفلَ درجَات الملجأ.

«دعوني أدخل!» صرختُ بأفضلِ مَا أعرفُهُ من اللغة الصينية... ثم صرختُ: «دعوني أدخل!»

دَوّت قعقعةٌ حديديةٌ مترافقة مع ضجيج القنابلِ. كان البابُ مغلقاً، ومقفلاً. وكنتُ في الخارجِ.

ثم حدثَ ذلكَ، ولم يكنْ هناك مهربٌ. قذفني انفجارُ القنبلةِ عالياً في الهواءِ.

« هذا هوَ الموتُ إذن!»

كان يُمكنُ أن يكونَ كذلكَ، في ظلّ الظروف العادية. ولكن مرّةً في كلِّ عشرة ملايين أو ربّمَا عشرة مليارات مرّة، تتآمرُ قوى الطبيعة للقيام بأشياء غريبة. تحوّلتُ إلى دخانٍ حي. في البدايةِ لم أستطعْ تصديقَ ذلك. كنتُ أصَّورُ من خلالِ سحابة ملطّخة من الدخانِ والأوساخ والحطام. كانت الصخورُ المكسورةُ تتطايرُ أمامَ جسَدي. كانتَ كاميرتي قد سقطتْ من يدي.

اختفتْ عبوةُ المواد الكيميائية أيضًا. في الواقع، لقد قضينا أنا والموادُ الكيميائيةُ معًا. لقد أنقذونيَ -أو غيّروني- أو هل كانَ هذا هو الموتُ؟ ولكنّهُ لم يكنْ كذلكَ. كانَ شكلًا جديدًا مدهشًا من أشكال الحياة. لقد وهبوني جسدًا متغيّرًا تمامًا. انتابَني أكثرُ الأحاسيس فضولًا من النعومة وانعدام الوزن. أجل، لقد تحوّلتُ إلى دخانٍ حي. لم أكنْ أتنفّسُ بالضبط. كنتُ فقط أتدحرجُ وأتورّمُ في الهواء. كانت سحابةُ الدخان الكبيرة الناجمة عن انفجارِ القنبلة تضغطُ عليّ بخفّةٍ كقبلةِ طفلٍ رضيعٍ.

---

* أستاذ في قسم اللغة الإنكليزيّة- كليّة الآداب - جامعة حلب.

كنت لا أزالُ أرتفعُ.

خفّ الدخانُ من حولي وبدأ ينتشرُ في جميع الاتجاهات. وبدَأتُ بالانتشار أنا أيضًا. الرعب. كانت ذراعايّ وساقايَ -إذا كانتا كذلك- تنجرّان خلفي مثلَ دخان الغليون. عندما كنت أطوفُ فوق نهر اليانغتسي، نظرتُ إلى الأسفل ورأيتُ انعكاسي الرمادي في المياه الموحلة. كنتُ أنا تلك البقعةُ المنتفخةُ من الغيوم، لكنّني رأيت شيئاً آخرَ. كان هناكَ سربٌ آخرُ من القاذفات قادماً. وسرعانَ ما انهمرت القنابلُ. تمايلتُ للابتعاد عن طريقها. نعم، يمكنني التحرّكُ! على الرغم من أنّني تسلّقت ببطء إلى حدٍّ ما، إلّا أنّني نجحتُ تدريجياً في رسم ما أسميتهُ ذراعي وساقي أقربُ بعضهما إلى بعض. وسرعانَ ما أصبحت كتلةً متراصةً من الدخان لدرجة أنني شعرتُ بالازدحام. لم أكنْ أكبرَ من عربة يد. ثمّ سقطت قنبلةٌ من خَلالي، مباشرةً من خلالِ ما كان يجبُ أن يكونُ معدتي.

«هذا ينهي حياتي!» اعتقدتُ.

بل على العكس من ذلك تماماً. جعلت القنبلةُ جسدي الدخاني ينتشرُ وشعرتُ بتحسّن، في الواقع. يا لها من أحاسيس غريبة مليئة بالحيوية. في غضون بضع دقائقَ تعلّمتُ. عندما تنشرُني الرياحُ في طبقة رقيقة جدّاً، كان من السهل عليّ أن أستجمعَ نفسي بسهولة. من خلال صغر حجمي، غيّرتُ جاذبيتي النوعيةَ. ثم من خلال الاستفادة من تيارات الهواء، يمكنني التحرّكُ في أيّ مكان أرغبُ فيه.

بحلول هذا الوقت، كانت الغارةُ قد انتهت، وكان الناسُ يتدفّقون من مئات الملاجئ، يحملون معهم مقتنياتهم الثمينة ولوازمهم المكتبية وأكياسَ التسوّق، لاستئناف يومهم. في العديد من الأماكن في المدينة، كان رجالُ الإطفاء يعملون مثل الطرواديين للسيطرة على الحرائق. كان رجال الإطفاء ذوو الخوذات لا يزالون يجوبون الشوارعَ على متن سيارات ذات محرّكات، وفي كلّ مكان كانت هناك فرقٌ متطوّعةٌ من الحمّالين. طفتُ لأرى كيفَ حالُهم، وكنت أتنقّلُ بين بعضِ المباني لأراقبهم.

رآني صبيٌّ صينيٌّ كان في مهمّة حرس الإطفاء. قفزَ فوق كومة من القمامة واندفعَ إلى أسفل التل. لم أستطعْ أن أحَدِّدَ ما خطبهُ حتى سمعته يصرخُ منذرًا من خطر الحريق. سمعَ بعضُ رجال الإطفاء المدنيين صوتَهُ وجاؤوا مسرعينَ إلى أعلى التل حاملينَ دلاءً من الماء. أداروا مضخّةً يدويةً وأداروا خرطومها عليّ. كان الشعورُ بالمياه الباردة رائعاً في ذلك الوقت، وقلتُ في نفسي حينَها إنّني سأقضي ساعات فراغي على سطح نهر اليانغتسي للاستفادة من تلك الأحاسيس الباردة المهدّئة للأعصاب.

لكن الآنَ - حسنًا، لم أستطعْ تحمُّلَ رؤية هؤلاء الناس يعملونَ بجد من أجل لا شيء. ارتفعتُ في الهواء ونشرتُ نفسي رقيقًا. تمتمَ رجالُ الإطفاء بارتياح متجّهم لأنّهم قاموا بمثل هذا العمل القصير. ركضوا باتّجاه النيران الأخرى. الآن شعرتُ باليأس الشديد.

سيشعرُ أيُّ شخص بنفس الإحساس إذا وجدَ نفسهُ في محنتي. لأنّه كما ظهرت الأمورُ، كنت محكومًا عليّ بقضاء حياة وحيدة. إذا حاولتُ الاختلاطَ مع الناس، فسأكونُ متأكّداً من التسّبُب في إنذار حريق. لفترة من الوقت كنتُ دخانًا شدّيدَ الزرقة. شاهدتُ سحبَ الدخان الأخرى تذوي في السماء. لقد قمتُ ببعض التفكير العميق. هل كان هناك أيُّ شيء في العالم يمكنني القيامُ به إلى جانب إزعاج الآخرين؟ هل أتيحَتْ لي أيُّ فرصة لأكونَ مفيدًا؟

تذكّرتُ ما قالهُ «جورج ليمان» بعد تفجير تشونغكينغ الأوّل الذي تعرّضنا له معًا. «حيثُ يوجد دُخّانٌ، فهناك نفاياتٌ».

قلّبتُ ذلكَ في أفكاري وأصبحتُ أكثرَ زرقةً. قلت لنفسي: «لكن على الأقل أنا على قيّد الحياة». «حتى القنبلةُ لا يمكنها أن تقتلني الآن». كنت متأكّداً من ذلك كثيراً، لأنّ أحدهم مرّ من خلالي.

يا لها من حالة لتكونُ فيها. قد تقولُ نصفَ ميّت. في الواقع، لجميع النّاس الذين عرفتُهم سأكونُ ميّتًا وراحلًا. ومع ذلك، قد

يكونُ محكوماً عليَّ أن أعيشَ إلى الأبد، لأنّ الطلقاتَ لا يمكنها – سمعت صرخةَ فتاةً بجانبَ مبنى محطّم ومحـترق. لقد عرفتُ تلـكَ الصرخةَ. كانـت الفتاةُ الصينيـةُ الصغـيرةُ البالغـةُ من العمـر تسعة عشر عامًـا التـي أطلقنَـا عليها أنـا و«جورج ليمـان» اسمَ «كستنائية العينين»، كانت عاملةً في مأمورية في قسم المستلزماتِ الطبّيَة. ولقد اندفعتُ نحوهَا.

في تلـكَ اللحظَة شعرتُ بقوى جديـدة. ستبتسمُ أنتَ بلا شـك لأنّني يجبُ أن أذكـرَ إحساسًا بالقوى الجديدة في هذا المنعطف بالذات. لكن بالكاد يمكنكَ تصوُّرُ العجزِ الشديد والحماقةَ التي استحوذَتْ عليَّ في البداية عند تحوُّلي إلى دخـان. والآن، لأوّل مرّة، كان لـديَّ هـدفٌ غامضٌ يلـوحُ أمامـي، يحثّني على تجربة قدراتي الجديدة إلى أقصى حدّ.

نعـم، تدريجيًا كنتَ أكتسـبُ سيطرةً أقوى بكثيرٍ على قدراتـي في الالتواء والتلوّي ومواجهـة التيّاراتِ الهوائيـة. عندمـا اقتربـتُ، رأيـتُ الوضـعَ الخطيرَ الذي أحاطَ بكستنائية العينين. جعلني المنظرُ أتحوَّلُ إلى دوّامات صغيرة مـن الدخان. كانت قد جُرحَتْ. كانت مستلقيةً بالقربِ من المنزلِ المحترق، تبكي من الألم. واندفعـتُ إلى الأسفـل بأسـرع ما يمكنني. لم يؤدِّ النسيمُ الذي صنعتهُ إلّا إلى إشعالِ النيران. هذا لـن يفي بالغرض أبدًا. احتشـدتُ بالقربِ من الفتاة محـاولًا أن أقـدِّمَ لها الحمايـةَ. كانـت ملابسهَا قد تمزّقـت جزئيًا من جسدهَا، وكانـت قدمها اليسرى تفقدُ الدمَ من جراء جرح بليغ. كانت عيناها مغلقتين تقريبًا. من الواضحِ أنّهاً لم تكُنْ تعرفُ الخطرَ الذي كانت فيه.

التهمت النيرانُ الهواءَ على بعد بضع بوصات من رأسهـا. الآن سحبتُ جزءًا من جسدي الدخانيً على وجههـا. قطعـتُ تنفّسَهَا. قاتلت مـن أجل الحصول على الهواء. كنت أحومُ بإحكام قدرَ استطاعتي بينها وبين النار. ثـم بدأ النجاحُ يكافـئُ جهودي. ابتعدتُ غريزيًـا عن اللهب. ثم تابعـتُ المسيرَ. أجبرتهَا على الاستمـرار في التقلُّب لاستنشـاق الهواء. سرعانَ ما أصبحتْ بعيدةً عن اللهبِ، وتتنفّسُ بسهولةٍ.

في غضـونِ لحظـات قليلة جـاءَ رجـالُ الإطفاء يركضون. لقد جذبهم مشهدُ الدخان بالقرب منها، لأنّـهُ بسبب تعاطفي، كنتُ قد بقيـتُ بجانبهَا. طلبوا نقّالةً. وهكذا عندما انكمشتُ في الهواء العلويِّ علمتُ أنّهُ يتمُّ الاعتناءُ بها، وجدتُ طريقةً واحدةً على الأقلّ لأكونَ مفيدًا.

حلّ الظلامُ على تشونغكينغ. كانت معظمُ الحرائق غارقـةً في أكـوام مشتعلـة. كانـت مهمّـةُ البحـث عن الحطام من أجلِ الإنقاذ وإيجاد الجثث ستستمرُ طوالَ الليـل. انجرفتُ نحوَ الملجأ حيثُ تمّ تحويلي إلى دخان. كان «جورج ليمان» هنـاكَ. وكذلك كان «بيل واشمور». وكانَ هناك العديدُ من الحمّالينَ يبحثونَ عنّي.

الآن شعـرتُ بالعجـز أكـثر من أيِّ وقـت مضى منذُ التغيير. «لا تقلـقْ بشأني!» صرختُ هذه العبارةَ – لكـنّ صراخي لم يكـن شيئًا يمكنهُـمْ سماعُهُ. لم تؤثّر عليهم جهودي في الكلام على الإطلاق. أهدرتُ أنفاسي الدخانية.

قال «واشمور»: «إليكَ بعض قصاصات كاميرته».

قـال جـورج: «لا أعتقـدُ ذلـكَ». «لن يهـربَ من كاميرته.»

«قد ينفجرُ. انظروا.»

«انـت مصيـبٌ، يا بيـل. تلـكَ كَاميرَتـهُ. لقد تمّ تفجيرهُ إلى الجحيم.»

ركلوا الحجـارةَ والقمامةَ. قـرّروا أنّني قد أكونُ تحتـهُ. وحصلـوا علـى مجـارف وبـدؤوا في الحفر. حاولـتُ إيقافهم. التففـتُ حولهم وهـدّدتُ أعينهم وخياشيمهم بالدخان.

«هل تتخيّل ذلك؟» قال «جورج»: «هناكَ نارٌ تحتَ هذه الصخرة. ماذا يمكن أن يكونَ ذلكَ؟»

قـال «بيـل»: «لـن نجـد (لامستيـد) علـى قيد الحيـاة». «لكنّنـا سنستمرُ في البحث. علـى أيِّ حالٍ ليسَ لديَّ شيءٌ أفضـلُ لأفعله. إذا استغرقَ الأمرُ كُلَّ يوم غد، فما الفرقُ؟»

قالَ «جورج»: «سنجدهُ.»

مزّقـتْ الطريقـةُ التـي قالوهـا بها روحـي إلى أشلاءٍ. إنّهُ لأمرٌ فظيعٌ أنْ ترى أصدقاءَ زميلٍ يقاتلونَ

مـن أجله بهـذه الطريقة، يحفـرونَ ويتعرّقونَ طوالَ الليـل، حتى عندما يعرفون أنّهُ لا يمكنُ أن يكونَ على قيد الحيـاة. لم أستطعْ تَحمُّلَ ذلكَ. انجرفتُ بعيداً. جاءت الغاراتُ على تشانكنـغ وذهبت، والملايينُ من الناس الذيـن تعرّضـوا للتهديـد في كلِّ مـرّة تهدر فيهَـا الطائـراتُ عاليـاً وأعلـى وأعلى فـوق المدينة وضعـوا أنفسهم في الروتـين. تطلّب الأمرُ الكثيرَ من الشجاعـة لتحدّي تلكَ الطيـور الوحشية الحرّة. خذ كستنائيـةَ العينين، على سبيل المثـال. كانت شخصاً فعّـالاً منتظمًا في مجـال السمسـرة. عندما لا تكونُ مشغولةً بالمهـام اليومية، كانت تجمعُ مجموعاتٍ من الأطفال معًا وتعلّمهم الأغاني الوطنيةَ.

لقـد ألّفت لحنًـا صغيرًا جذّابًا عـن الصافرات التـي تنطلقُ بعد انتهاء إنذارات الغارات الجويّة. بدأ النغمـةُ بالانتشار، وسرعانَ ما بدأ الآلافُ من الناس بغنائها.

«واو- واو- واو- ما زلنا نتشاجر!»

كانت هـذه هي الطريقةُ التي بـدأت بها الأمورُ، فتحـت مثـل صافـرة ما بعـد الغـارة. وعنـد انتهاء الغارات، كنت تسمع ذلـك في جميع أنحاء الشوارع. كان الأطفـالُ يغنّونهـا، وكذلـكَ أصحـابُ المتاجـر والتجّـارُ الذيـن يعـودونَ مـن ملاجئهـم، ومُصلحو الشـوارع المدنيون في أثنـاءَ ذهابهم للعمـل في إزالة الأنقاض.

لكـنّ المهمّـة الأكـثر إلحاحًـا لكستنائيـة العينين كانـت الحفاظ على نقل الإمـدادات الطبّية إلى جميع المحطّـات الفرعية. قبـلَ أنْ تلتئمَ قدمهـا، عادتْ إلى العمل، وأحيانًا تستخدمُ الأطفال لمساعدتها، ولكن في كثيرٍ من الأحيـان تَقْبَلُ المساعـدةَ الجيدةَ من «جورج ليمان» و«بيل واشمور». غالبًا ما كانَ الثلاثةُ معًا بعد أن أنهى «جورج» و«بيل» تقاريرهمَا الإخباريةَ لهذا اليوم.

ثم جـاءت ليلةٌ قاتلةٌ عندما تغـيّر كلُّ شيء. كان من المقـرّر نقل «بيـل» و«جورج». حزمـوا بضائعهم، وقالـوا وداعاً لكستنائية العينـين . وثلاثتهم تحدّثوا عنّـي. كنت أعتقـدُ أنّهُ مـن الأفضـل أن أنسى؛ لكن الآن، بينما كنتُ أستمعُ، عرفتُ أنّ مأساتي المفترضةَ كانت دائمًا قريبةً من السطح.

قـال «جورج» لكستنائية العينين: «تركَ «فيرجيل لامستيـد» بعضَ الأشيـاء».. «إنّهم لا يزالون في ذلكَ المختبر الحجـري القديم المهتـز، والآن -إنّهم لكَ- إذا كنتَ تريدهم».

وأضـافَ بيـل: «لقـد كانَ غبيًـا بعضَ الشـيء بشأنكَ».

هرب الصحفيان بأمان، لكن في ذلكَ المساء جاءَ القصـفُ. ووقعت كستنائيـة العينـين، والتي ذهبت مباشرةً إلى مبنـى المختبر الحجري القديم، في فخّ. أو لأكـونَ أكثرَ دقّة، وقعَ الفخُّ عليهَا. لأنّها لم تستجبْ لتحذيـرات الغارةِ الجوية القادمـة. عندما بدأ وابلٌ من القنابل يتساقطُ في تلك المنطقة المجاورة للمبنى كانت الهـزّةُ تتسبّـبُ في خلخلة طبقـات المبنى وهزِّ جدرانه وأسقفه مثل الزلزال.

أمسكَ بها إطار نافذة، وتدحرجَ طنٌّ من الحطام لأسفـل لتثبّتهـا تحته. حاولـتُ أن أزيـلَ الغبارَ حتى تتمكّنَ من التنفّس. كان من الفظيع رؤيتها محاصرةً هنـاك. ما الذي سأفعله؟ لا شيء - ما لم أتمكّنْ من جذب اهتمام بعض عمّال الإنقاذ بطريقة أو بأخرى. ناضلتْ بشجاعة حتـى نجحتْ في تحرير نفسها، كلّ شـيء ما عدا كاحلها. ولكن هنـاك تمّ القبضُ عليها في مَلْزَمَة غير قابلة للكسر.

في تلـك اللحظة أصبحَ الخطـرُ الكاملُ واضحًا. كانَ الجدارُ معلّقاً فوقها كبرج من الكتل. وكان يتمايلُ مـع كلِّ هزّة قنبلة بعيـدة. رأت، ثـمّ أغلقت عينيها. كانت شفتاها متلاصقتـان وأصابعها مضمومةٌ على خدّيها. كانـت الانفجاراتُ تقتربُ مـرّةً أخرى. كان الجدارُ المرتجفُ ينحنـي شيئًا فشيئًا. كانت الأطنانُ التـي لا تعدُّ ولا تُحصى من الحجـر تتمايلُ في الواقع عنـد أدنى ضغـط للرياح. أصبحَ المـوتُ مؤكّدًا الآن، لأنّنـي رأيتُ أنَّ هذا الجزءَ من المدينـة كانَ مهجورًا تمامًا، وكانت اهتزازاتُ القنابل تسيرُ نحونا.

نعـم، كان المـوتُ مؤكّدًا. ولكـن كان هناكَ شيءٌ في الغرفـة حيـثُ كانـت كستنائيـةُ العينين محاصـرةً ممّـا أثـارَ انتباهـي. ممتلـكات

مختبري -تلك الحزمةُ مـن المواد الكيميائية- وكانَ ذلـكَ كلّ شيء. لقـد كانت فرصتـي الوحيدة. لأنّني تذكّـرتُ أنّ هذه المـوادَ الكيميائيةَ كانـت هي نفسهَا التـي كانتْ لديَّ في ذلكَ اليـوم المميت - هرعتُ مثلَ الإعصـار، وألقيـتُ بنفسي في الشـارع باتجاه منزل محترق. ها هي الأخشـابُ المشتعلةُ والورقُ، اشتعلت فيهـا النارُ جـرّاءَ القنابـلُ الأولى في المسـاء. ألقيت بنفسي في عاصفة من الرياح قبالَة الأوراق المحترقة.

ثَبُـتَ أنَّ حماسـي مكلـفٌ، لأنّنـي أطفـأتُ ثلاثَ قصاصات من الحطـام المشتعل قبل أن أنجحَ. ولكن في بضع ثـوانٍ أخرى تمكّنتُ من وضـع بعض الأوراق المحترقـة على طـول الشارع وفي البـاب المفتوح تحتَ الجدار المتمايـل. وبعد ذلكَ، تمامًا كما انسكبت تلك الأطنانُ من الموت البارد نحوَ كستنائية العينين، قمتُ بفعل ذلكَ. لمستُ الأوراقَ المحترقة بالمواد الكيميائية.

كان هنـاك انفجـارٌ فظيـعٌ! -ثـم الانهيـارُ القاسـي لأحجار الانهيـار الجليـدي. تمّ الأمرُ الآن. دفعنـي تأثيرُ سقـوط الحائط إلى الخـارج في جميع الاتجاهـات. ثـم كانَ كلُ شيء هادئًا، ومـرَّتْ هزّاتٌ القنابـل المتساقطـة. فصلـتُ نفسـي عـن كتلة من الدخانِ المزرقّ- هذا الدخانُ الذي لم يكن أنا.

«هل أنـت هناك يـا كستنائيةَ العينـين؟» سألت بطريقتي الخاصة في التحدّث.

«يبدو أنّنـي على قيد الحياة... نعم، لا زلتُ على قيـد الحيـاة علـى الأقل. ومـع ذلـك، لا أستطيعُ أن أكـونَ. سقطَ ذلك الجدارُ فوقـي. لا بدَّ أنني ما زلتُ هناكَ ميّتة. هذه الكلمـاتُ التي أقولها ليست كلمات حقيقيـة... أنا أفكّر فقط - في عـالم آخرَ. لم أسمعْ أحدًا يناديني كستنائية العينين. أنا فقط...»

«هل ترى عالماً آخرَ من حولكَ؟»

«لا أرى سـوى العـالم نفسـهُ - ولكـن من خلال عيون مختلفة.»

للحظـاتٍ كانت تغمغمُ في حيرة من أمرها، وهي تهُبُ على شكل دخانٍ مزرقّ، وكنتُ أعرفُ أنّها كانت تعاني من أحاسيسَ جسديـةٍ غريبة. كانت عواطفها وأفكارها أيضًا مبهورةً.

«ما الذي حدث لي؟» صاحت. «من أنا؟ ماذا أكون؟»

ثـم همستُ لها أنّ حياتها قد تغيّرتْ، وأنّها كانت الطريقة الوحيدة لإنقاذها.

استطعـتُ أن أشعـرَ بهذا الشعـورِ المحزن الذي غمرهـا. نشـرت ذراعيهـا الدخانيتين علـى رأسها ووجههـا - أو ربّمـا كان ذلك فقط كما بـدا لي، لأنّ طبيعتهـا المنفوشـة الغائمـة كانـت في حالـة حركة مستمرّة.

قلتُ لها مرارًا وتكرارًا: «كنت على وشك أن تُقتَلي يـا كستنائيةَ العينين.» «لم أستطـع السماح بحدوث هذا. كانت هناكَ المـوادُ الكيميائيةُ - وتذكّرتُ كيف اختلطـتْ بالنار لتؤدّي إلى تغيـيري... آمل ألا تكوني غاضبـةً جـدًّا. أخبريني يـا كستنائيةَ العينـين أنكِ تعتقدين أنّ هذا سيكونُ أفضلَ من الموت النهائي».

في هـذه النقطـة لم تبدِ أيّ ردّ، كمـا كنتُ أتذكّر بعد ذلـك بوقت طويل، متسائلًا عمّا إذا كان سيُثبتُ أنّ تصـرّفي كأن غـيرَ لطيـف. لكنّهـا بـدأت الآن في الصـراخ بطريقـةٍ مفعمـةٍ بالحيويـة، وارتفعـت معنوياتُها.

«أنـت «فيرجيـل لامستيد»! أنا أعرفـكَ، بالطبع -أخلاقـكَ، صوتـكَ- أو هل أسمعُ صوتًـا؟» أضافت بقلق. أنا لا أحلمُ، أليسَ كذلك؟ وأنت تستمع؟»

«كلّ كلمة هيَ موسيقا، يا كستنائيةَ العينين»

«لكنكَ قُتلْتَ. أخبرني «بيل» و«جورج»، صديقاك الأمريكيان، قبلَ عدّة أيام.»

«لم أقتَـلْ -تغـيَّرتُ- تحوَّلـتُ إلى دخانٍ-دخانٍ حيّ- مثلك تمامًا».

«من فضلـكَ، يا فيرجيل، إذا كانَ ذلكَ صحيحًا -»انقطعـتْ عـن الـكلام وأجبرهَـا ارتباكهَـا علـى الصمت للحظة. ثم صرخَتْ باندفاع حماسي، «لكن هذا صحيح. لقد كنتَ أنتَ من جعلني أتدحرجُ بعيدًا عن اللهب -»

«نعم.»

«لقـد كنتَ تراقبني. أتذكّرُ رؤيتكَ، وأتساءلُ عن مثل هذه السحابة الغريبة من الدخان. لقد كنتَ أنتَ من أحضرَ رجالَ الإطفاء-»

«بالطبع. هناك، أنت تصدّقين كلامي. كما ترينَ، نحنُ لسنا موتى. نحن على قيد الحياة! ما زلنا قادرينَ على المساعدة! هذا عالمُنا - حضارتُنا. إنّه يتحوّلُ إلى دخان، وقد تحوّلنا معهُ. ولكن حتى لو كنّا على شكل دخان سنستمرُّ في القتال. أليس كذلك؟»

قالت كستنائيةُ العينين بحزن: «كلّ هذا محيِّرٌ للغاية.» لقد انجرفنا فوق أسطح المنازل وكنّا نطفو باتّجاه الأسفل نحوَ سطح النهر. كان من السهل جدّاً الطفوُ إلى الأسفل. كان سطحُ الماء جذّابًا للغاية. بدت كستنائيةُ العينين مسترخيةً للغاية، وهي تنسابُ بجانبي، كما لو كان هذا الوجودُ الجديدُ المشبعُ بالبخار غير المتبلور هو ذاتهُ الذي تتوقُ إليه روحها التي أنهكتها الحربُ.

تابعتُ الحديثَ، متحدّيًا إيّاها أن ترى هذه النظرةَ الجديدةَ للحياة كما رأيتُهَا.

«نحنُ أدخنةُ معركة كبيرة، يا كستنائيةَ العينين. لا يزالُ لدينا دورٌ لنؤدّيه».

بقيت صامتةً.

ثم دوّت صافرة: «كل شيء جاهز تمامًا».. وفي لحظة كانَ الأطفالُ الصينيّونَ يندفعونَ خارجَ الملاجئ، وهم يغنّونَ أغنيةَ: كلُّ شيءٍ جاهزٌ تمامًا.

«وووووو! ما زلنا نتشاجر!»

تجمّعت كستنائيةُ العينين في عقدة دخان أكثرَ إحكامًا، كما لو كانت تستجمعُ قوتَهَا.

قالت: «نعم، فيرجيل». «ولكلٍ منّا دورٌ يؤدّيه. أرشدني.»

بعد عدّة أيام بدأنا نسمعُ عن حلقة تجسّس تعملُ في ضواحي المدينة. كنّا قادرين على الارتفاع فوقَ التلال ليلاً ورؤية أضواء الإشارة الخفيّة التي وجّهت الكشّافة اليابانية إلى حلقة التجسُّس هذه.

في وضح النهار، تابعنا المسارات الملتوية لهؤلاء الجواسيس الذين كانوا يمتلكون الجرأةَ الكافيةَ لإظهار وجوههم. كانَ من بينهم الخائن كونغ واه، الذي بدا أنّهُ متسوّلٌ بلا ذراع. حملَ سلّةً من القشّ على صدره ومضى يتوسّلُ بشغف للحصول على الخبز والذهب. استدرَ مظهرهُ شفقةَ الكثيرين، الذين افترضوا أنّهُ ضحيةُ حرب. كان جذعي الذراعين اللذين كانا معلّقين من كتفي كونغ واه العريضين مغطاة بأكمام مطوية. لم يرَ أحدٌ في الواقع جذعي الذراعين هذين.

قمنا بتتبّع كونغ واه. كان من المثير للاهتمام أن نرى الآلامَ التي واجهها للتأكّد من ألّا أحد يتبعهُ. كنّا فوقَ رأسه مباشرةً، قريبين بما يكفي لرؤية الضوء الشرّير يضيءُ في عينيه. قادنا إلى أعلى التل، متجاوزين المزارعين الذين يرعون أحواضَ الفاصوليا الصغيرة اثنين في أربعة على الشرفة؛ ومتجاوزين النجّارين الذين يحاولون تحويلَ منزلين متضرّرين إلى منزل واحد جيد. ثمّ تبعناه عبر أكوام الصخور التي كانت تفصلُ تلك الحافّةَ من تشونغ كينغ عن ملاذ قديم للمقامرين الصينيين الأسطوريين. شاهدنا كونغ واه يعبرُ حافّةً ضيّقةً محفوفةً بالمخاطر حيث كان من شأن زلّة واحدة أن ترسلهُ لأعماق أكثر من ثلاثمائة قدم. لكن كانَ كونغ واه يعرفُ طريقه. في لحظة كنّا في كهف «هو لو» وحلقة تجسّسه.

أصبحَ الكهفُ الأسطوريُ للمقامرين الآن حلقةً في مقامرات الإمبراطوريات اليابانية. نحن ننشر أنفسنا بشكل رقيق جدّاً بحيث لا يمكن ملاحظتنا. ظلّت كستنائيةُ العينين تُذكّرُ نفسها بأنّنا لسنا في خطر. كان هناك بالفعل بعضُ الدخان في الكهف. كانت مصابيحُ الزيت الصفراءُ تشتعلُ في غرفة داخلية. من غرفة أبعد جاءت الصرخاتُ المتقطّعةُ لصبيٍ يتعرّضُ للتعذيب. كانت عصابةٌ مكوّنةٌ من أحد عشر رجلاً -معظمهم يابانيون- تستلقي بتكاسل على المقاعد أو على الأرض الرطبة وعلى ما يبدو لا تعيرُ اهتمامًا لصراخ الصبي. دناءةُ المشهد جعلت كستنائيةَ العينين تشمئزُّ.

احتلّ هذا الرجلُ من دون ذراعين المركزَ القياديَ. في الوقت الحاضر، أزالَ أحد الرفاق سلّةَ الصيد الخاصة به، مع قميصه الخارجي وجذعي ذراعيه. ثم تمّ الكشفُ عن ذراعي كونغ واه الحقيقيتين، مربوطتين بإحكام بجسده.

قـام الرجالُ بفكّ القيودِ عنهما. «كيف كان أداؤكَ؟» سأل «هو لو»، وهو يمدُّ يدَه إلى السلّة. ضحك الفقيرُ بسخرية. «لقد انتزعت دموعًا تكفي لإغراقَ الأنهار.»

«مـن المؤسـف أنّـهُ لا يمكنـكَ جمـعُ المزيـد من الذهبِ بدموعٍ أقل».

سخرَ أحدُهم قائلًا: «إنّه يفقدُ لمستهُ». «يجبُ أن نقطعَ ساقيه». ضحكَ الجميعُ. توقّفَ صراخُ الصبي.

«مـاذا حـدثَ لموسيقانـا؟ ألم يكـن لديك سجل تعذيب؟» هذا من كونغ واه.

قال «هو لو»: «لقـد كان على المقلاة لفترة طويلة بما فيه الكفاية». «يجبُ أن يكون مستعدًّا للالتفاف».

أحضـروا الصبي إلى الداخـل مربوطاً بشريط إلى عارضـة إطـار خشبي. كانـت أصابعـهُ وأصابعُ قدميه معقودةً معًا بسلك خلفَ ظهرِه، وعلقته خصلة واحدة من السلك بالإطار.

همسـتُ لكستنائيـة العينـين: «نصـبَ أعينهـم وأنوفهم». أبقينـا أجسادَنا الرقيقـةَ منتشرةً، لكنّنا مددنا أصابعنا الدخانية بشكلٍ سريع وقاس في عيونِ قـادة الحلقة. كان «هـو لو» يصرخُ في وجـه الصبي وهم يفكّون أسلاكـهُ ويضعونهُ على قدميه. «الآن، يا بيضـةَ السلحفاة، يا ابن الأبِ الغنـي، ربّما ستذهبُ وتجدُ لنا الألفَ جوهرة التي نطلبها».

هزّ الصبيُّ ذوُ العينين الجامحتَين رأسهُ بالنفي. «إذن سيتـمُ تقييـدكَ كما كنتَ من قبـل. وهذه المرَّة سنعلِّقُ الأوزانَ على بطنكَ... أو هَلْ غيّرتَ رأيك؟

ارتعشَ وجـهُ الصبـي المصـابِ بـالألم. تحرَّكَ الزعيمُ اليابـانيُ الطويلُ، جوكولـو، وهو كونفدرالي من الخونـة الصينيين، نحوهُ بالأسـلاك، ولم ينطقْ الصبـيُّ بأيِّ احتجـاج. قال أحدهـم لليابانيين: «ما الأمر يا جوكولو؟ هل هذا العملُ يزعجكَ؟»

«لا توجد مشكلة».

«عيناك تدمعان، أيّها الأحمق. ماذا حدثَ لقلبكَ الفولاذي؟» اتّهمَ المتحدّثُ.

قـال «جوكولـو»: «دخلَ دخـانٌ في عينـي». وردّد الخائـن «هو لو»: «الدخـانُ لقد حصـل معي الشيء نفسه أيضًا».

تمتـم «كونغ واه»: «لا أحد منكما هو الرجل الذي هو في العادة.» «الدموع أبدا–»

«أوقـف هراءك. أعط الصبـي المزيد – أوووه!» كان جوكولـو ينتحبُ ويخدشُ عينيه. «مـن أينَ يأتي الدخانُ اللعينُ؟»

«لا يوجد دخانٌ هنا –لا أكثر من– إيييييه!»

في لحظـة كان لدينـا أربعةٌ منهـم يتقاتلون من أجل الهواءِ مثلَ الرجالِ المتوحّشين. انطلقوا نحو نفقِ المدخل.

سخـر أحدهـم: «إذن أنتـم أيّهـا الزمـلاءُ لا تستطيعـون تحمُّلَ ذلـكَ». «أنت تغـادرُ –» لم ينتظر المتهَـمُ الـرّدَ. كانوا في الهـواءِ الطلـق، وبحلول هذا الوقـت كان «جوكولو» يصرخُ، «سأصـابُ بالعمى... العمى، أقولُ لكَ!»

كستنائية العينين وأنا لم نخفّفْ الضغطَ للحظة. ركض «جوكولـو» إلى العراء وتعثَّرَ فوق المنحدرِ ونزلَ – كان الثلاثـةُ الذين تبعوهُ أكثرَ حـذرًا. توقّفوا عند حافّـة المنحدرِ ونظـروا إلى أسفل في رهبـة. أطلقنا قبضتَنـا علـى أعينهم للحظـات. بـدؤوا في التمتمة بالأقـوالِ الخرافية، وتسـاءلَ بقيَّةُ أفـرادِ العصابة، بعـد أن تمّـت متابعتهـم إلى البـاب، عـن الأسـرارِ الغامضة المروِّعة التي كانت تحدثُ.

معا جدَّدنا فجأةً هجومنـا على «هو لو» الخائن. في لحظـة ذعـرٍ مشوّشـة، ترنّح إلى حافّـة المنحدر. حـاول ثلاثةُ رجالٍ إعادتهُ – وذهـب اثنان من هؤلاءِ الثلاثـة معهُ. تلاشـت صرخاتهم وتحوَّلـت إلى أنينٍ مقزّزٍ بينما كانوا يسقطون – وقد انقطعت صرخاتهم عندمـا دوى صوتُ التحطُّم على الصخورِ البعيدة في الأسفـل. في تلك اللحظة، خرجَ الصبيُّ الذي تعرَّضَ للتعذيـبِ من الكهفِ وسـارعَ إلى الحرّية. كان هناكَ ارتياحٌ هائلٌ في همسات كستنائية العينين.

«لقد فعلناهـا. إنّه مغادرٌ. ولن يجرؤوا على لمسهِ مرّةً أخرى».

أجبتهـا: «لن تُتَـاحَ لهم الفرصةُ أبـدًا». أرسلتها إلى نهر اليانغتسي لتنتظرني فوقَ المياه الباردة. كنت سأنهـي تنظيفَ المنزلِ هذا قبلَ الانضمامِ إليها. بعد

بضعة أيام بدأتُ أفكّرُ في هدوء كستنائية العينين. واصلَتْ مساعدتي في المهام الغريبة التي حلّتْ بنا عبرَ المدينة المنكوبة. لكنّني شعرتُ أحياناً أنّني كنتُ أفقدُ الاتصالَ بها. بدأت أسألُ نفسي مرّة أخرى ما إذا كنتُ قاسيًا لتجنيبها راحةَ الموت.

قلتُ لنفسي: «كانت عصابةُ التجسّس هذه أكثرَ من اللازم بالنسبة لها».. ماذا قد يحدث لها؟ خلال فترة ما بَعدَ الظهيرة الطويلة، وأنا أطفو عالياً فوقَ المدينة، كنتُ أنظرُ إلى جنازات تشونغ كينغ، متسائلاً عن وجودي ووجودها. لم أستطعْ أن أعرفَ ما إذا كانَ من المُقرَّر أن نتعرّضَ لبعض الموت الغريب مثل حياتنا الجديدة. ربّما كان مُقدّرًا لمخلوق من الدّخان أن يتطايرَ مع النسمات، وينتشرَ في الهواء قليلًا في كلّ مرّة، حتّى إنّ أحلامَ يقظته لن تتشوَّشَ. عندما يصبحُ مبعثرًا للغاية بحيث لا يستطيعُ أن يستجمعَ نفسهُ، سيكونُ ذلكَ موتًا. أليس كذلك؟

لم يكن هناكَ أحدٌ لتسألهُ، ولا كتبٌ نستشيرها، فقط لغزٌ مُعلّق في مهبّ الريح حتى يحينَ الوقتُ القاتلُ. جعلتني هذه الأفكارُ أحشرُ نفسي في سحابة من الدخان المتوتّر والضيِّق إلى درجة أنّني لا بُدَّ أنّني أخفتُ كستنائية العينين وأنا أطفو نحوها. كانت تحومُ بالقرب من الأرض على حافّة حقل متموّج من القشّ، وبدت منشغلةً بمطاردة خصلاتٍ من القشّ المجوّف. يجب أن أعترفَ أنّني كنت مندهشًا من العثور عليها بعيدًا عن المدينة وفي مثل هذه الحالة من الكسل. الحقيقةُ هي أنّني كنتُ أبحثُ عنها لساعات عديدة. لاحظت اقترابي وهي في حالة من الذهول.

«أهذا أنت؟ لماذا أنتِ هكذا؟»

«كيفَ هكذا؟»

«كلُّ شيء مربوطٌ بإحكام، كما لو كانت رياحُ إعصار تهدّدكِ. هل تحاولُ أن تتحوّلَ إلى حجرٍ لمقاومة بعضَ الخطر؟»

قلت: «بالضبط مشاعري، يا كستنائية العينين. لا بدّ أنّ هذه المشاعرَ الغريبةَ المقلقةَ قد انتقلت من حياتي القديمة، على ما أعتقد».

«لا أفهم.» لوّحَتْ لي ببادرة للجلوس بجانبها.

«كنتُ أتساءلُ، في ساعاتي الفلسفية، عمّا إذا كان الناسُ لا يعيشون ولا يكون لديهم وجودهم بسبب مجموعة من المخاوف. كلّما كانت الأعصاب أقوى وأكثر توتّراً، كلّما كانت قبضة الحياة أكثر ثباتاً».

«بالتأكيد لا تعنين أنّ القلقَ والإجهادَ العصبي جيدان؟»

«لكنّها جيّدةٌ – على الأقلِ ضمنَ الحدود. انظرْ هناك وسترى مثالاً.»

شاهدنا مزارعًا متحمّسًا يقود أربعةَ خنازير على الطريق. «هل هذا الرجلُ تحتَ أيِّ توتّر؟»

«لا أعلم، يبدو أنّهُ يحاولُ إبقاءَ الخنازيرِ في الطريق. لماذا؟»

«كلّما كان العملُ أكثرَ صعوبة، كلّما كان على أعصابه أن تبذلَ المزيدَ من الجهد. إنّه جهدُ أعصابه الذي يمنعهُ من أن يكونَ أحمقَ مبعثرَ الدماغ.»

قالت كستنائية العينين: «لا أعرفُ ما الذي ترمي إليه.»

«إذا حاولَ شخصٌ ما أخذَ تلك الخنازيرِ منه، فسوف يقاتلُ مثلَ العفريت.»

قالت كستنائية العينين: «سيكونُ ذلك سيئًا للغاية. سيكون الأمرُ كما لو كانَ على الصين أن تقاتلَ من أجل «ما هو» مُلْكُهَا بالفعل».

وافقتُ على الكلام قائلًا: «من المؤسف للغاية، ربّما، لكنّ حياتهُ سيكونُ لها فجأةً معنى أكبرَ بكثير. لكن افترض أنّه سيذهبُ إلى الطرف الآخَر؟»

«ويرفضُ القتالَ؟»

«نعم. لنفترضْ ألّا شيء واجههُ على الإطلاق ليجعلهُ يتمالكُ أعصابَهُ. لنفترضْ أنّهُ انزلقَ إلى حالة لم يكن عليه فيها أن يُجهدَ نفسهُ».

قالت كستنائية العينين: «عندها سيكونُ مرتاحًا بشكل مُبهج.»

قلت: «بالضبطِ مثلَ خنازيره. لن يكونَ هناك فرقٌ.»

فقالت كستنائية العينين: «يا فيرجل

لقد اكتفيتُ من فرضياتكَ. إذا كنت ترغبُ في التحدّث عن الأعصاب، فتحدثْ عن الأعصاب. إذا كنت ترغبُ في التحدّث عن الخنازير، فتحدّثْ عن الخنازير. لكن لا تخلطْ الاثنين معًا».

«لكنّ النقطةَ المهمّةَ هيَ أنّنا هنا، أنت وأنا، تحوَّلنا إلى أشكالٍ لا يجبُ أن تأكلَ، أو تخشى البردَ، أو تتحمّلَ الألمَ، أو تقودَ الخنازيرَ -»

قاطعتني بعضُ البقعِ الملوّنةِ التي ظهرت في نقاط بارزة على امتداد قممَ تلال تشونغ كينغ. كانت الفوانيسُ المثلّثةُ معلّقةً على الأعمدة المتقاطعة. وهذا يعني أنّ غارةً جويّةً يابانيةً جديدةً كانت في طريقها. وهذا يعني أنّ الطائراتَ اليابانيةَ قد أقلعتْ من قواعدهَا أسفلَ نهر اليانغتسي.

«الفوانيسُ، يا كستنائية العينين».

لم تُقدّمْ أيّ إجابة. مرّةً أخرى كانت تطاردُ عيدانَ القشّ المجوّفَ على الأرض بشكل مرح؛ تُجبرُ أنفاسهَا الدخانيةَ على التغلغل من خلال هذه العيدان لتسمعَ موسيقاهم. لم يسبقْ لنزواتها أن كانت مزعجةً أكثرَ من هذا. كان الموتُ يجوبُ السماءَ. غداً سيكونُ هناكَ المزيدُ من عمليات الدفن.

«ألن تأتي معي؟» سألت. «إلى أين أنت ذاهبٌ؟»

استدعيتُ عزيمةً كانت تنمو في داخلي لعدّة أيام. «سأصعدُ إلى فوق».

أجابت بأسلوب لطيف طفولي: «سأبقى - هذه المرّةَ». ابتعدتُ عنها، وكلُّ كلمةٍ غريبةٍ قالتها تشبّثت بقوّة بأفكاري. هل وصل تحذيري إلى البيت؟ هل وجدتها على وشك التخلّي، والانجراف بعيدًا عن كلِّ شيء؟

لدغتني هذه التأمّلاتُ ولففتُ وتكوّرتُ في عقدة دخانية وأنا أصعدُ إلى السماء. كان ذلكَ في وقتٍ متأخّرٍ من بعد الظهر. كانت المدينةُ تحتي تنهي تجارةَ يومهَا قبلَ أن تتجمّعَ لزيارة الملاجئ. وصلتُ إلى ارتفاع عالٍ في الوقت الذي تغيَّرتْ فيه الفوانيسُ على قمم التلال. الآن كانت الفوانيسُ مستديرةً - التحذيرُ الثاني. كانت القاذفاتُ، على الرغم من أنها لا تزالُ على بعد أميال عديدة، تتقدّمُ بسرعة. كانت شبكةُ الاتصالاتِ الصينيةِ تعملُ، وتُبلغُ عن كلِّ خطوة، وكان تشونغ كينغ يستعدُّ. استطعتُ أنْ أرى الناسَ يهرعونَ مثل الآلاف من النمل الصغير، ويحملونَ سلالاً وحزمًا ضخمةً على ظهورهم، ويتحرّكون في خطوطٍ منظّمةٍ إلى ملاجئِ الكهوفِ في التلال.

بطريقتي الخاصة، كنت أرتجفُ، واضعًا سلسلةً من التيارات الهوائية من حولي. وهذا سيكون اختبارًا جديدًا لي. الآن وصلتْ الطائراتُ كرؤوس سهام صغيرة من البعوض فبدت تافهةً للغاية أمامَ السماء الشاسعة. مرّةً أخرى صعدتُ حتى وصلتُ أخيرًا إلى المستوى نفسه تقريبًا مع قائد السرب.

الآن، إنّها مسألةُ ثوانٍ! تمدَّدَ جسديَ الغشائي في شريطين رقيقين شبه شفّافين. اندفعتْ أولُ قاذفة كبيرة مباشرةً نحو محطّتي. كافحتُ لاكتسابِ السرعة، كرجل يركضُ قبلَ أن يقفزَ في قطار عابر. اهتزّ الهواءُ الصاخبُ من خلالي. كان لديّ إحساسٌ بالانجذاب إلى الأوتار الطنّانة لآلة موسيقية كبيرة. شقَّت المراوحُ طريقها من خلالي، ولكنّني بطريقة ما تعلّقْتُ بها، على الرغم من أنّني كنتُ أتفرّقُ إلى عدد لا يُحصَى من الأشلاءِ المتناثرة. الآن كنت مسرعًا مع السرب وتمسّكتُ ببطن خطّ كامل من الطائرات وتشبّثتُ مثلَ الأخطبوط الغازيِّ الطويل. عبر إعصارٍ من الرياح العاتية ركبتُ، كراكب غير مرئي. لففتُ عددًا لا يُحصى من المجسّات حولَ الطائرات دون جدوى للحصول على مدخل. ولم أجد شيئًا. ليس قبلَ أن تبدأ فتحاتُ القنابل في الانفتاح.

كانت تلكَ هي اللحظةُ التي انثنت فيها أغصاني المتدلّية واندفعتْ إلى بطون القاذفات. هل كانت هذه الجولةُ الأخيرةُ من القوّة التي لن ترقى إلى أكثر من لفتة مجنونة؟ هل كنتُ أتفكّكُ لأتمزّقَ في العدم؟ آه، لكنّني كنتُ قد بدأت أُحقّقُ بالفعل. نجحتُ في خمس طائرات مختلفة في وقت واحد في دفع عناقيد من شكلي الدخاني عبر خطّ القنابل، وصولاً إلى أجهزة التحكّم لأقتلعَ عيونَ الطيّارين. ولقد اقتلعت. على الفور بدأ الطيّارونَ في الطائرات العديدة في صفعِ أعينهم. زمجروا ولعنوا هذا الشيءَ الغريبَ

الـذي لم يتمكّنـوا من فهمـه. خرجَ اثنـان منهم من التشكيل وتمايلوا عـبر منحنيات حادّة. كان الرجالُ ذوو الوجوه الوحشية يصابـونَ بالجنونِ من عيونهم المعذّبـة. وعلـى الرغـم مـن أنّ ضغطـي علـى تلك الأجـرام السماوية بدا هجومًا علـى أشياء متحجّرة لا ترحمُ، إلّا أنني كنتُ أحصلُ على نتائج.

تعرّضـت طائرتان كانتـا تتقافزان كمـا لو كان يقودهمـا رجلان أعميان لحادث تحطّم في منتصف الجـو، حيـثُ اندفعتـا في الهـواء، ثـمّ إلى الأسفل، مُدوّيتَـين في الهـواء، تاركتـين وراءهما أثـراً مذنّبًا مـن ألسنة اللهـب. وقامتا بتركي خلفهمـا، وأطلقتا أغصـاني الشبيهـة بالشريـط لتنزلـقَ مـن فتحات القنابـل الأخـرى. الآن وجـدت عيونًـا مفتوحةً ملءَ محاجرهَـا من الخـوف. ومشّطتُهُمْ بـلا رحمة. لقد أدّى التحطّمُ الغامضُ لأوّل ضحيتين من ضحاياي إلى خلـق حالة من الذعر بين الأتباع. بحلول هذا الوقت، كانـت القنابلُ تُلقَى بشـكل عشوائي. وكان الطيّارونَ المصابونَ بالعمى يطلقونَ النارَ في اتجاهات منحرفة عن أهدافهم وغافلين عن اتجاهاتهم.

انزلقْتُ مـن طائرتين لأبقى مـع الثالثة. ركبتها بعنـاد لمدّة ساعة، بعيدًا عـبر الأرض، قبل أن أتمكّنَ أخيرًا من تحقيق الاصطدام بمنحدر جبلي. انقضى معظمُ الليل قبل أن أجـدَ طريقي للعودة. كان هناك المزيدُ من الدخـان المأساوي فـوقَ تشونغ كينغ، لكنّ المأسـاةَ لم تكنْ غير مختلطة. حول حطام الطائرات اليابانيـة، تجمّـعَ الكثيرُ مـنَ الصينيـينَ، وتساءلوا بصراحـة عـن سبب سقـوط الطائـرات، لكنّهم مع ذلـك كانـوا فرحين. كان مـن الجيّد أن نـرى هؤلاء العمّـال الصينيـينَ القدامـى، رجـال الإطفاء ذوي أعصـاب مـن الفـولاذ، يقفون مبتسمـين من خلال عرقهمْ وثيابهمْ المتّسخة.

أين كانت كستنائية العينين؟

في كلِّ يوم صاف خلال الأسبوعين التاليين، كنت أصعدُ عاليـاً فوق المدينة لأحـدّقَ في مناطق الريف. أردتُ أن أذهـبَ للبحث، لكنني لم أتمكّنْ من البحث في جميـع الاتجاهات في وقتٍ واحـد. أصبحَ مزاجي ثقيلاً. ومع ذلك، قلتُ في نفسي، إذا كانتْ هي تُفضِّلُ قضـاءَ أيـام في مطاردة القشّ في الحقـل، ونسيان اضطـراب ماضيها، فهـذا بالتأكيد امتيـازٌ لها. ثم في يـوم مـن الأيام غامـرتُ بالدخول إلى مـا يُسمّى بالمستشفـى - قاعةُ منزل كان ثريًا في يوم من الأيام والذي صار الآن مليئًا بصفوف من الأسرّة للجرحى.

انجرفتُ خلسـةً، لأنَّ الدخانَ ليسَ ضيفًا مُرحَّبًا به في مثل هذا المكان. كانت الأبوابُ في طرفي القاعة مفتوحـةً. كان الحاضـرونَ يحاولـون تهويـةَ المكان. ومـن الغريب أنّه كانـت هناكَ طبقةٌ صغـيرةٌ رقيقةٌ من الدخـان تتشبّثُ بالأرض والجـدران مثل ضباب السـراب. دخانٌ أزرقٌ يلتفُّ ويتلوّى ويدورُ في دوّامات صغـيرة غريبة. انجرفت قشّةٌ صفـراءُ صغيرةٌ على الأرضِ، ودارتْ لأعلـى، ونزلـت علـى سريـر أحـد المرضـى. لم يكـنْ الرجلُ المصـابُ أحـدًا رأيته من قبـل، على ما يبدو شرطيٌ دورية نجا من العديد من الغارات، وأُصيبَ بجرح في الغارة الأخيرة.

لفتت القشّةُ التي أضاءت بجانب سريره انتباهَهُ. بـدا أنّ النسيـمَ المحمّلَ بالدخان يلعـبُ حيلًا غريبةً لتسليتـه. عرفـتُ ذلكَ في هـذا الوقت. وأنـا أيضًا، كنت قـد نشرت نفسـي رقيقًا على طـول الأرضيات والجدران. همسـتْ لي كستنائية العينين أن أنصتَ. وهكـذا سمعـتُ الأغنيـةَ الصغيرةَ التـي اهتزّتْ من خلال تلكَ القشّة.

هوووو-ووو-وووه ما زلنا نتشاجر!»

لم يكـن اللحنُ الذي فيه صفيرٌ متميّزًا كما لو كانَ المـرءُ قد يغنيـه، لكنّـه كان واضحًا لا تخطئـه العين، لأنّ القشّـةَ كانـت صفّـارةً مرنـةً قادرةً علـى إحداث تأثـيرات ماكرة عندما تُنفَخُ بمهـارة. مرةً أخرى دوّتْ الرسالـةُ اللحنيّةُ الصغيرةُ. أضـاءَ وجهُ رجل الإطفاء الصيني بالأمـل. ربّما اعتقدَ أنّهُ كانَ يحلمُ. لكنّ جزءَ الأغنية -اللحـنَ الذي بدأته كستنائيـة العينين- كان موسيقا الشجاعة في أذنيه. دارتْ القشّةُ على الأرض، وانجرفت فيما بدا أنّه مسارٌ بلا هدف، وفجأةً تحرّكَتْ لأعلى مرّةً أخرى للنزول بجانب أذنِ مريض آخرَ.

«هوووو-ووو-وووو! ما زلنا نتشاجر!»

تجربة الاقتراب من الموت

من منظور العلم الحديث

د.سائر بصمه جي

ذات يـوم وأنا نائم حلمت بحلمٍ غريب؛ فقـد وجدت نفسي في مكانٍ ما وهناك رجل يحمـل بيـده سلاحاً يهـدّدني بـه، عندها قلت في نفسي: "إنّها فرصة حتّى أراقب كيف تخرج روحـي من جسدي"، لكنّ الرجلَ لم يطلق عليّ النار، وأنـا لم أمت، وبالتالي لم أعـرف كيف تخرج الروح من الجسد وأين تذهب، لقد استيقظت ولم أصل إلى المعرفة التي أريد معرفتها لأنقلها للناس.

طبعاً لم يكن هذا الحلم تجربةَ اقتراب من الموت(Near-Death Experience (NDE كما سنتحدّث عنها في هذا المقال، وإنّما هو مجرّد كابوس مزعج لم يكتمل. وفي جميع الأحوال لم يكن هذا الكابوس هو الملهم لأكتب هذا المقال، بل كان مخطّطاً له منذ أن عثرت على (كتاب من عاش بعد الموت) لمؤلّفه أبو بكر عبد الله بن محمّد بن عبيد بن سفيان بن قيس البغدادي الأموي القرشي المعروف بابن أبي الدنيا (المتوفّى سنة 281هـ=894م)، وهو كتيّب فريد (مع صغر حجمه) في موضوعه نادر في بحثه، جمع فيه ابن أبي الدنيا أخباراً غريبة وروايات عجيبة، عن قوم ماتوا ثمّ أحياهم الله بدعاء الصالحين أو الأنبياء أو أحد من أهلهم ومحبّيهم.

من هذه القصص قوله: "حدّثنا عبد الله، قال: حدّثنا أحمد بن عدي الطائي، أنّه سمع شيخاً، بالكوفة في بني كور يذكر أنّه شهد جنازةَ امرأة فلمّا انتهى بها إلى القبر تحرّكت، قال: «فردّتً فعاشت بعد ذلك دهراً وولدت»"[1].

تفسير الموت علمياً

كما أنّنا لم نختر لحظة ولادتنا ومجيئنا للحياة، فإنّنا لا نستطيع اختيار لحظة فراقنا للحياة إلّا بمشيئة الله سبحانه وتعالى.

كما هو حال الولادة، فإنّ الموتَ هو عملية جسدية ذات مراحل وتطوّر ملحوظ. ويمكن أن تختلف سرعة العملية أيضاً، مثل الولادة، من شخص لآخر.

مع قرب الاحتضار، يفقد معظم الناس الاهتمام بالأكل والشرب. يفتقر الأشخاص المحتضرون إلى الطاقة باستمرار. لقد عانى الكثير منّا من الإرهاق الشديد الناجم عن المرض، مثل حالة "عدم القدرة على النهوض من الفراش" بسبب الإنفلونزا الشديدة، أو التعب الشديد جرّاء عمل جراحي إلى أن نتعافى من الجراحة. وعادةً ما يعيد النوم شحنَ طاقتنا ويمكن أن يكون جزءاً من التعافي، ولكن في نهاية الحياة، يكون النوم تدريجياً أقل تأثيراً حيث يتّجه الجسم نحو الموت.

يقضي الشخص المحتضر وقتاً أقل ليبقى مستيقظاً بصورة تدريجية. ومع ذلك، فإنّ ما يشبه النوم يصبح شيئاً آخر تدريجياً: إنّه الغطس في حالة اللاوعي لفترات متزايدة. عند الاستيقاظ، أفاد الناس بأنّهم ناموا بسلام، دون أي شعور بأنّهم فاقدون للوعي.

مع تقدّم الاحتضار، ينبض القلب بقوّة أقل، وينخفض ضغط الدم، ويبرد الجلد وتصبح الأظافر داكنة. تعمل الأعضاء الداخلية بصورة أقل مع انخفاض ضغط الدم. قد تكون هناك فترات من القلق أو لحظات من الارتباك، أو مجرّد فقدان للوعي تدريجياً.

ليس لدينا طريقة مثبتة للتحقيق فيما يختبره الناس في أثناء لحظات الموت الأخيرة. تظهر الأبحاث الحديثة أنّه، حتّى مع اقتراب الموت، يستجيب الدماغ اللاواعي للضوضاء في الغرفة. ومع ذلك، لا نعرف مدى معنى الموسيقا أو الأصوات بالنسبة لشخص يحتضر.

يتبع تنفّس الأشخاص اللاواعيين أنماطاً تلقائية يولّدها مركز الجهاز التنفّسي في جذع الدماغ. نظراً لأنّهم لا يدركون وجود فمهم وحلقهم، فقد يتنفّس الأشخاص المحتضرون بصعوبة أو من خلال اللعاب في مؤخّرة الحلق (غرغرة الموت)، ولكن دون ضيق واضح. يتحرّك التنفّس من العمق إلى الضحالة ومن سريع إلى بطيء في دورات متكرّرة؛ في النهاية يتباطأ التنفّس ويصبح ضحلاً جدّاً؛ هناك فترات توقّف وأخيراً يتوقّف التنفّس. بعد بضع دقائق، سيتوقّف القلب عن الخفقان مع نفاد الأكسجين.

إنّ معرفة نمط الموت العادي والتعرّف على مراحله، يساعدان المرافقين لذويهم على فهم ما يشهدونه، ويقلّلوا من خوفهم من المضاعفات غير المحتملة، وأن يكون لديهم

1 - ابن أبي الدنيا، كتاب من عاش بعد الموت، تحقيق: محمّد حسام بيضون، مؤسّسة الكتب الثقافية، الطبعة الأولى، بيروت، 1993م، ص53.

الثقة في إرسال طلب للمساعدة إذا كانت هناك حاجة إلى عناية طبّية لمعالجة الأعراض ومن ثمّ لتمكين الموت "بأمان"[2].

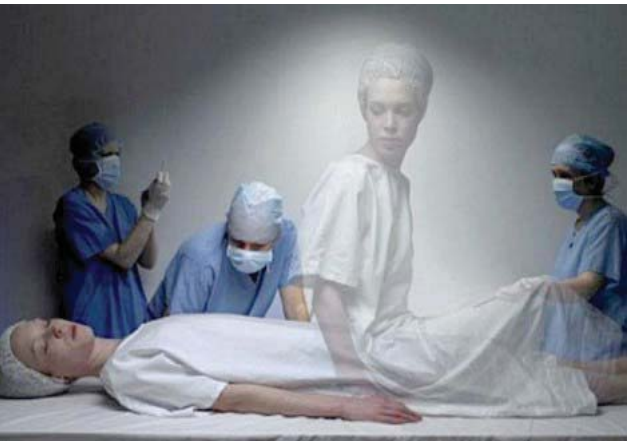
لحظات خروج الروح من الجسد

حاولت الطبيبة البريطانية "كاثرين مانيكس" في كتابها "The End in Mind" وصف لحظات خروج الروح من الجسد. ورأت الطبيبة البريطانية أنّ الموت قد لا يكون بالسوء الذي نتوقّعه أو الذي نتحدّث به عنه، ولاحظت الطبيبة أنّ الكثيرين أصبحوا يتجنّبون الحديث عن الاحتضار مع جهل كيف يمكن التعامل مع الموقف. كما رأت "كاثرين" أنّ تجنّب الأطبّاء للكلمات الصحيحة لوصف حالة المريض، قد تجعل عائلته لا تتوقّع أنّ الموت يقترب ثمّ تواجه الصدمة دون أي تمهيد لها في حين أنّ الوضعَ يمكن أن يكون أفضل من ذلك بكثير.

وتُفسّر الطبيبة عبارة "غرغرة الموت"، على أنّها قد تبدو لمن حول المحتضر أنّها شيء مخيف أو مزعج وهي التنفّس مع وجود المخاط أو اللعاب في الجزء الخلفي من الحلق ما يُحدث صوتاً خلال التقاط الأنفاس. حيث إنّ الناس يتحدّثون عن حشرجة الموت كما لو أنّها شيء فظيع، لكنّ المريضَ في الواقع قد يكون غير واع بذلك لدرجة أنّه لا يشعر حتى بدغدغة اللعاب في المجرى التنفّسي. حيث إنّ تهويل لحظة الموت أمرٌ سائد، لكنّ الأنفاسَ الأخيرة قد تخرج بسلاسة وفي بعض الحالات تكون فترة من التنفّس السطحي ثمّ زفير قد لا يدرك المحيطون بالميت أنّه حدث.

هل الموت تجربة سعيدة؟

في عام 2012، طمأننا جرّاح الأعصاب الأمريكي المتقاعد ابن ألكسندر Eben Alexander في كتابه إثبات السماء Proof of Heaven إلى أنّه تجربة سعيدة. بالطبع، لم يكن يتحدّث من



وراء القبر. وإنّما استندت ادعاءاته إلى ما قال إنّه حدث له خلال غيبوبة استمرّت أسبوعاً قبل بضع سنوات.

بينما كان على مقربة من الموت ومعه دماغه المصاب بالإشريكية القولونية *E. coli*، لم يكن نشطاً تقريباً، قال ألكسندر إنّ لديه تجربة تحوّلية شملت السفر عبر فراغ أسود "ممتلئ بالضوء: ضوء يبدو أنّه جاء من محجر العين اللامع". كما وصف أنّه مرتاح لرحلته مع امرأة شابّة ذات وجنتين وعيون زرقاء، أخبرته أنّه ليس لديه ما يخشاه وأنّه "محبوب وعزيز، إلى الأبد".

انقسم الرأي حول اعتبار ألكسندر الخيالي. وقد اندفع الملايين لشراء كتابه، ونشرت مجلة نيوزويك الأمريكية قصّته على غلافها بعنوان "الجنة حقيقية". غير أنّ علماء الأعصاب البارزين مثل "سام هاريس" و"كولين بلاكمور" يصطفّان لالتقاط الثغرات في القصّة وتقديم نسخة من الأحداث على أساس بيولوجي أكثر. كتب "بلاكمور" في ذلك الوقت: "بالطبع، يقوم الدماغ بأشياء مضحكة عندما ينفد الأكسجين". أمّا "التصوّرات الفردية فهي مجرّد نتائج للنشاط المشوّش في الفصوص الصدغية".

تحتوي قصّة "ألكسندر" على العديد من الميزات لما يسمّيه الباحثون اليوم تجربة الاقتراب

2 - BBC Science Focus Magazine, No. 365, JULY, London, 2021, p. 35.

مـن الموت. وقد صـاغ هذا المصطلح عـالم النفس والفيلسـوف الأمريكـي "ريمونـد مـودي" - Ra mond Moody في كتابـه الأفضـل مبيعـاً لعام 1976 "حياة بعد حياة" Life After Life الذي عرضـ فيه قصّة 150 شخصـاً اقتربوا من الموت، مشـيراً إلى أنّهـم غالباً مـا احتووا علـى السمات نفسهـا، مثـل وجـود: ضـوء ساطع؛ تجربـة خارج الجسم؛ الوجود المريـح لأشخاص آخرين؛ مشاعر الرفاه وتقليل الخوف.

مـن الممكـن تتبّع صـور مماثلة مـرّة أخرى في الوقـت المناسب. علـى سبيل المثال لوحـة الصعود المبارك Ascent Of The Blessed، التي رسمها "هيرونيموس بوش" Hieronymus Bosch في أوائـل القـرن السادس عشر، تتميّـز بوجود ضوء ساطع في نهاية النفق.

وكما انقسم الرأي حول "ألكسندر"، فإنّ الأمر نفسه بالنسبة إلى تجربة الاقتراب من الموت بشكل عـام. يعتقد بعضـ العلماء، مثل الدكتـور "بروس جريسون" مـن جامعة فرجينيـا والمؤلّف المشارك لكتـاب دليل "التجارب القريبة مـن الموت"، أنّهم يتحدّون اعتباراً بدنياً بحتاً للتجربة البشرية.

ومـع ذلـك، يعتقـد الكثـيرون الآخـرون، مثل الدكتورة "شارلوت مارتيال" من مستشفى جامعة ليبغ و"كريس تيمرمان" من مجموعـة إمبيريال كوليـدغ، أنّ هناك تفسيراً علمياً وكيميائياً عصبياً لتجربة الاقتراب من المـوت. هنا تقول "مارتيال" إنّها "مقتنعة جدّاً" بمثل هـذه التفسيرات، مع أن "تيمرمان" يحذّر من أنّ "الدليل القاطع قد يكون مستحيلاً باستخدام أدواتنا الحالية، لأنّه سيتطلّب مـن الباحثـين التحقيق في أدمغـة البشر في لحظة الموت، وهو أمر غير أخلاقي".

البحث بعمق

في عـام 2018، أجـرى فريـق دولي بقيـادة "تيمرمان" و"روبن كارهارت-هاريس" من كلية إمبريال بما في ذلك "مارتيال" في بلجيكا، تجربة صغـيرة طلبـوا فيها من 13 متطوّعـاً إكمال تدبير راسخ من تجربة الاقتراب من الموت، بعد تناول دي إم تـي DMT (ثنائي ميثيل تريبتامين أو "جزيء الروح"، الموجود في العديـد من النباتات الموجودة في حوض الأمـازون) وبعد تناول حبّـة دواء وهمي (على سبيل المثال، قاموا بتصنيف مقدار شعورهم بالانفصـال عـن أجسامهـم، ومـدى شعورهـم بالسلام، وما إذا كانوا يرون ضوءاً ساطعاً).

قارن الباحثـون أيضاً تجربـة المتطوّعين تحت تأثير DMT مـع تقارير من 13 شخصـاً أصيبوا بتجربة الاقتراب من الموت "الحقيقية" بعد تجربة تهـدّد حياتهم. ووجدوا أنّه بعد تناول DMT، كان جميـع المتطوّعـين البالـغ عددهم 13 قـد حصلوا فعلياً علـى تجربة الاقتراب من المـوت على أساس علاماتهم في الاستبيان الرسمي القريب من الموت.

روبن كارهارت-هاريس

ولاحظ الفريق أيضاً "بعض الاختلافات الواضحة" بين حالات تجربة الاقتراب من الموت الفعلية وتلك التي يسبّبها DMT.

ومن المثير للاهتمام، أنّ النشاط غير الطبيعي في الفصّ الصدغي، مثل النوبات، يمكن أن يؤدّي إلى تجارب شبيهة بالرحلات وتجربة الاقتراب من الموت.

من الآثار التي تشترك فيها مختلف المواد المخدّرة أنّها تزيد من حجم النشاط غير المنظّم في جميع أنحاء الدماغ - وهي حالة يصفها علماء الأعصاب بأنّها "ارتفاع في الإنتروبية". وأحد نتائج ذلك هو الانخفاض في تنشيط مجموعة من هياكل الدماغ المعروفة مجتمعة باسم "شبكة الوضع الافتراضي"، والتي ترتبط بالفكر الذاتي الذي يركّز على الذات.

إحدى النظريات إذن هي أنّ المخدَّرين يثيرون حالة روحانية من الوحدة مع العالم من خلال زيادة إنتروبية الدماغ وقمع نشاط استدامة الـ(أنا) لشبكة الوضع الافتراضي.

في دراسة نشرت في آذار/مارس 2019، قادت "مارتيال" مجموعة أبحاث دولية أخرى اتّخذت نهجاً مختلفاً للسؤال نفسه. وقارنوا تشابه أوصاف أوّل شخص مع ما يقرب من 15000 رحلة مخدّرات مع اعتبارات أول شخص بأثر رجعي Retrospective من عدّة مئات من تجربة الاقتراب من الموت التي تمّ جمعها في بلجيكا والولايات المتحدة الأمريكية.

كانت أوجه التشابه بين هذين النوعين من التجربة ملفتة للنظر، حيث كانت طبيعة الرحلات التي تشبه تجربة الاقتراب من الموت واضحة بشكل خاص بالنسبة للأشخاص الذين أخذوا أحد المخدّرين التقليديين، والأهم من ذلك كلّه بالنسبة للأشخاص الذين تناولوا الكيتامين (يسمّى "المخدّر المُفارِق" Dissociative psychedelic) الذي يستخدم في الطب كمخدّر.

"باختصار، أصبح لدى الباحثين الآن أدلّة تجريبية غير مباشرة وأكثر مباشرة على بعض الآليات الفيزيولوجية العصبية الكامنة وراء تجربة الاقتراب من الموت"، كما تقول "مارتيال".

الاقتراب من تعريف الموت

هناك أيضاً أوجه تشابه في التأثيرات الطويلة الأجل لتجربة الاقتراب من الموت والعديد من الرحلات المخدّرة. في كلتا الحالتين، يصفها الأشخاص الذين مرّوا بالتجارب بأنّها "أكثر واقعية من الواقع"، ولا ينسى أحدهم كثيراً ويتحوّلون شخصياً. على سبيل المثال، وجدت دراسة أُجريت عام 2019 شملت عشرات الأشخاص الذين مرّوا بتجربة الاقتراب من الموت أنّ أكثر من نصفهم عدّوها ذاكرة ذاتية التحديد. وبالمثل، فقد ثبت أنّ التجارب المخدّرة لها آثار دائمة على الشخصية، حيث يصف الأشخاص في كثير من الأحيان رحلتهم بأنّها واحدة من -إن لم تكن- أكثر الأحداث ذات مغزى وروحية في حياتهم.

تعتقد "مارتيال" والباحثون الآخرون أنّ السبب في أنّ العديد من الرحلات المخدّرة تشبه شخصياً ونفسياً إلى حدٍّ بعيد تجربة الاقتراب من الموت هو أنّ الدماغ، بالقرب من الموت، يطلق موادّ كيميائية مماثلة للمركبات المخدّرة أو تعمل بطريقة مشابهة لها.

يدعم هذا الاعتبار الكيميائي العصبي، إذْ من المعروف أنّ DMT موجود في أدمغة البشر والثدييات الأخرى، وقد وجدت دراسة نشرت في صيف عام 2019 أنّ تركيزات DMT زادت بعد تحفيز السكتة القلبية في الفئران؛ ربّما كدالّة في خصائص الحماية العصبية. وقد تقدّم باحثون آخرون باقتراح بالإفراج عن مادّة شبيهة بالكيتامين لها وظيفة وقائية مماثلة لتجربة الاقتراب من الموت.

هناك أيضاً أوجه تشابه في مستوى التغييرات

التي لوحظت في نشاط المخ والتي لوحظت بعد السكتة القلبية وبعد تناول المخدّر، في كلتا الحالتين، يصبح النشاط أكثر تزامناً عبر الدماغ بالكامل. وهناك تكهّنات بأنّ هذا قد يكون مسؤولاً عن الشعور بالوحدة مع العالم، والمعروف أيضاً باسم "حل الأنا".

ليس الجميع مقتنعين تماماً بالتفسيرات الكيميائية العصبية الحالية المقترحة. على سبيل المثال، كتب الصيدلي الأمريكي وخبير الطب النفسي الدولي البروفيسور "ديفيد نيكولز" ورقةً في عام 2018 قال فيها إنّ تركيزات DMT في المخ هي دقيقة للغاية بحيث لا تكون مسؤولة عن الآثار النفسية التي لوحظت في أثناء تجربة الاقتراب من الموت. ومع ذلك، يقول إنّه "كعالم، أعتقد أنّ هناك تفسيراً كيميائياً عصبياً لتجربة الاقتراب من الموت".

سمع "تيمرمان" -الذي قاد مقارنة عام 2018 المذكورة أعلاه لرحلات DMT وتجربة الاقتراب من الموت- مخاوف "نيكولز"، لكنّه لا يزال يعتقد أنّ DMT الداخلي قد يؤدّي دوراً في تجربة الاقتراب من الموت، ربّما إلى جانب المواد الكيميائية العصبية الأخرى. وحتى إذا اتّضح أنّ المواد الكيميائية مثل DMT أو الكيتامين لا تشارك في تجربة الاقتراب من الموت، فإنّه يجادل بأنّ المخدّرين يقدّمون نموذجاً مفيداً لدراسة التجربة النفسية للموت. وقال: "... إنّ تجربة الموت هي شيء بدأنا فقط في الاهتمام به من منظور علمي، وبالتالي فإنّ النماذج التي يمكن استخدامها بأمان في البيئات التي تسيطر عليها ستكون ذات قيمة بالنسبة لنا لفهم ماهيّة هذه التجارب وأيضاً لماذا قد يكون لها مثل هذا التأثير القوي على حياة الناس"[3].

3 - BBC Science Focus Magazine, No. 343, December, London, 2019, p. 68-69.

ديفيد نيكولز

التخبّط بين الأحاسيس والرؤى

في عام 2023 نشرت دراسة جديدة تضيء على اللحظات الأخيرة قبل الموت، فقد اكتشف باحثون أمريكيون دليلاً على حدوث طفرات نشاط في الدماغ مرتبطة بالوعي لدى مرضى قبيل وفاتهم؛ إذ غالباً ما يزعم الأشخاص الذين يقتربون من الموت أنّهم رأوا ضوءاً في نهاية نفق، أو أنّهم شعروا وكأنّهم يطفون فوق أجسادهم، أو بأنّهم استرجعوا شريط حياتهم أمام أعينهم.

يقدّم المحتضرون أحاسيس مشتركة تشمل الشعور بالرضا والانفصال النفسي عن الجسم ويشعرون بالحركة السريعة عبر نفق مظلم طويل مع ظهور ضوء ساطع. وكان العالم البريطاني "كارل ساغان" شرح هذه الظاهرة بقوله إنّ ضغوطَ الموت تنتج شعوراً يذكرنا بالولادة، ما يشير إلى أنّ الناس الذين يدخلون تجربة "النفق" يتخيّلون قناة الولادة من جديد.

إلّا أنّ عالم البيولوجيا العصبية

السويسري "أولاف بلانك" قال إنّ هذه الظاهرة مرتبطة باضطرابات في عمل أحد نصفي الدماغ، وإذا حدثت الاضطرابات في الجهة اليسرى، فعندئذ سيكون لدى الفرد متلازمة "النفق"، وأما إذا حدثت في اليمنى فتصبح سببا لظهور أصوات وصور ظلية.

ويدفع التقاطع بين هذه الشهادات، وواقع أنّها تأتي من أشخاص ذوي خلفيات وأصول متنوّعة، إلى الاعتقاد بوجود آلية بيولوجية محتملة لا تزال غامضة للعلماء.

وفي ورقة بحثية جديدة نشرتها حوليات الأكاديمية الوطنية للعلوم (PNAS) لاحظ باحثون في جامعة ميشيغان الأمريكية حدوث نوبات في نشاط الدماغ لدى مريضين في حالة احتضار كانا في غيبوبة. وقال المعدّ الرئيسي للدراسة "خيمو بورجيغين" إنّ هذه الدراسة ليست الأولى من نوعها لكنّها "مفصّلة أكثر من أي وقت مضى".

ودرس العلماء سجلّات أربعة مرضى ماتوا بسبب سكتة قلبية في لحظة كان النشاط الدماغي يُقاس لديهم عن طريق جهاز لتخطيط كهربية الدماغ (EEG). كان هؤلاء الأشخاص في غيبوبة، وقرّر أطبّاؤهم وقف العلاج بسبب تعذّر إنقاذهم، وعندما فُصل هؤلاء عن أجهزة الإنعاش، شهدت اثنتان منهم (امرأة تبلغ 24 عاماً وأخرى تبلغ 77 عاماً) زيادة في معدّل ضربات القلب.

كما أظهر نشاط الدماغ ارتفاعا مفاجئاً في موجات غاما المرتبطة بالوعي، في ظاهرة سبق أنّ رصدتها دراسات سابقة.

وتذهب الدراسة الجديدة إلى أبعد من ذلك، إذ ركّز الباحثون فيها على جزء أكبر من الدماغ تمّ تحفيزه، وهي المنطقة الخلفية المرتبطة بالوعي.

وأوضح "خيمو بورجيغين" أنّه "إذا تمّ تحفيز هذا الجزء من الدماغ، فهذا يعني أنّ المريض يرى شيئاً ما، ويمكنه سماع شيء ما، ومن المحتمل أن يشعر بأحاسيس خارج الجسم"، مضيفاً أنّ هذه المنطقة كانت "ملتهبة".

لكنّ العلماء غير متأكّدين من سبب عدم ظهور هذه العلامات لدى المرضى الآخرين، ووفق "خيمو بورجيغين"، قد يكون لسجلّهما الصحّي على صعيد النوبات أثر في هذا المجال.

وحـذّر الباحثـون مـن أنّـه نظـراً لأنّ الدراسة أُجريـت علـى عيّنـة صغـيرة جـدّاً، فـلا يمكـن استخلاصـ استنتاجات عامّة، وبمـا أنّ المرضى قد ماتوا، فلن يُعرف أبداً ما إذا كانت لديهم رؤى أم لا.

ورغم كلّ التفسيرات والنظريات الكثيرة، يبقى هناك التحليل الأكثر انتشاراً للتجارب القريبة من الموت، وهو أنّ الدماغَ المحتضر يطلق هلوسات حين تبدأ الخلايا في الموت، وهذا يشبه هلوسات المرض الشديـد أو الألم النـاتج عـن التجـارب العاطفية القاسية أو الأزمات القلبية والدماغية.

ولا يـزال الباحثـون يحاولـون تحديـد سبـب حدوث تجارب الاقتراب من الموت، ويجهدون لفهم هـذه الظاهرة الغامضة التي تعـدُّ دليلاً على رغبة البشر في البقاء على قيد الحياة.

هـل يستطيع العلم تفسير تجارب الاقتراب من الموت؟

نعـم، وتتحسّـن معرفـة العلماء بذلـك بشكل متزايـد. فقرابة 10% مـن الذيـن تمّ إنعاشهم وهـم علـى وشك المـوت أبلغـوا عن بعض جوانب تجربة الاقتراب من الموت.

يحـدث النفـق والضوء الساطـع عندما يتدفّق تدفّق من التنشيط العشوائي عبر النظام البصري. تنتج تجربة الخروج مـن الجسد عن اضطراب في الوصلـة الصدغيـة الجداريـة في الدمـاغ، والتـي تستخـدم المعلومـات الحسّية لبناء صـورة الجسم الطبيعية لدينا.

عندمـا يتـمّ تحفيزهـا باستخـدام الأقطـاب الكهربائيـة أو حرمانهـا مـن البيانـات، يفشـل الاتصـال ويمكن أن تحدث تجـارب خارج الجسم (Out-of-Body Sxperiences) OBEs. يشعر معظم الناس بالسلام والقبول، وهذا يحدث نتيجة لإطلاق الإندورفينات الشبيهة بالمورفين.

هناك ادعاءات حـول الرؤية أو السمع في أثناء تجـارب الاقتراب مـن الموت، والتـي إذا تمّ إثباتها بشكل صحيح، فإنّهـا ستُظهِر أنّ تجاربَ الاقتراب من الموت تتضمّن المزيد ممّا يمكن لعلم الأعصاب تفسيره[4].

4 - BBC knowledge magazine: Asia edition, vol.7, issue3, London, 2015. p. 90.

الكويكبات

أصدقاء أثرياء وأعداء ألدّاء

د.فواز أحمد الموسى(*)

الخيال العلمي

أصبح الإنسان على موعد مع اكتشافات مذهلة، إنّه على وشك دخول تخوم جديدة وغير متوقّعة في الفضاء، وهذه المرّة ليست المرّيخ أو الزهرة، وإنّما تلك الأجرام الصغيرة التي تحوم حولنا في كلّ مكان من النظام الشمسي، إنّها الكويكبات التي ربّما تحمل أجوبة كثير من الأسرار التي تساعدنا في فهم الكوكب الذي نعيش فيه.

يضع العلماء فرضيةً تنصُّ على أنّ كويكباً بقطر 10 كيلو مترات قد ضرب الأرض قبل 66 مليون سنة، وتسبّب في القضاء على عالم الديناصورات بالكامل. أي أنّ الكويكبات ما زالت تشكّل خطراً على الأرض، ويمكن أن تقع بها كارثة كوكبية إذا اصطدم بها كويكب مشابه مستقبلاً. لكن يمكن أن تقدّم لنا هذه العوالم الصخرية الصغيرة فرصاً جديدة لتعدين مواردها أو استخدامها كاستراحات في رحلات استكشاف الفضاء المستقبلية. لهذا يبدأ التحضير لهذا الهدف بعيد الاحتمال، عبر رصد أقرب الكويكبات التي يمكن أن تهدّد بقاء الجنس البشري. يمكن للكويكبات أن تساعد على حلّ أعظم ألغاز أصل المجموعة الشمسية وكيفية تشكّل الكواكب، ولكن لا أحد يعلم إذا ما كانت الكويكبات أدّت دوراً في إيصال عناصر الحياة لكوكب الأرض. فهذا كويكب "بينو" المثير للاهتمام، ربّما يكون منح الحياة لكوكب الأرض في بدايات تشكّله.

* أستاذ الجغرافية الطبيعية بقسم الجغرافية – جامعة حلب.

يمكن العثور على معظم الكويكبات تدور حول الشمس بين المرّيخ والمشتري داخل حزام الكويكبات الرئيسي. تتراوح أحجام الكويكبات من فيستا -أكبر كويكب يبلغ قطره قرابة 329 ميلاً (530 كم)- إلى أجسام يقلّ قطرها عن 33 قدمًا (10 أمتار). الكتلة الإجمالية لجميع الكويكبات مجتمعة أقل من كتلة قمر الأرض.

في بعض الأحيان، يتم دفع الكويكبات والمذنّبات إلى جوار الأرض بوساطة جاذبية الكواكب القريبة. تسمّى هذه الأجسام بالأجرام القريبة من الأرض (NEOs). وفق التعريف الرسمي، يجب أن يدنو مدار أي جرم إلى مسافة 0.3 وحدة فلكية (نحو 45 مليون كيلو متر) على الأكثر من الكرة الأرضية حتى يحوز على لقب «جرم قريب من الأرض». يوجد أكثر من 35000 جسم قريب من الأرض، وفقًا لمركز دراسات الأجسام القريبة من الأرض في مختبر الدفع النفّاث التابع لوكالة ناسا (JPL). قرابة 99% من الأجسام القريبة من الأرض هي كويكبات.

معظم الكويكبات غير منتظمة الشكل، على الرغم من أنّ بعضها كروي تقريبًا، وغالبًا ما تكون مليئة بالحفر. وبينما تدور حول الشمس في مدارات بيضاوية، تدور الكويكبات أيضًا، وأحيانًا بشكل غير منتظم، وتتدحرج في أثناء حركتها. ومن المعروف أنّ أكثر من 150 كويكباً لها قمر صغير مرافق (بعضها له قمرين). وهناك أيضًا كويكبات ثنائية Double Asteroid، حيث يدور جسمان صخريان متساويان تقريباً في الحجم بعضهما حول بعض، أو كويكب مزدوج متلامس Contact Binary asteroid (ويتكوّن من جرمين ارتبطا مع بعضهما بقوّة الجاذبية حتى حصل بينهما اتصال فيزيائي مولّداً جسماً واحداً يتكوّن من فصّين واضحين)، بالإضافة إلى أنظمة كويكبية ثلاثية.

كويكب إيدا المزدوج وقمره

تركيب الكويكبات

تنقسم الكويكبات إلى ثلاث فئات رئيسة من حيث **التركيب**: الكويكبات من النوع C، والكويكبات من النوع S، والكويكبات من النوع M.

- **الكويكبات من النوع C (الكوندريت)** هي الأكثر شيوعًا. وربّما تتكوّن من صخور طينية وسيليكاتية، وهي داكنة اللون، ومن بين أقدم الأجسام في النظام الشمسي.
- **الكويكبات من النوع S ("الحجرية")** تتكوّن من مواد سيليكاتية ونيكل وحديد.
- **الكويكبات من النوع M معدنية (نيكل وحديد)**، ترتبط الاختلافات التركيبية للكويكبات بمدى بعد الكويكبات عن الشمس. فقد تعرّضت بعضها لدرجات حرارة عالية بعد تشكّلها وذابت جزئيًا، مع غرق الحديد في المركز وإجبار الحمم البركانية البازلتية على السطح.

قدّر العلماء أن قرابة 75% تنتمي إلى الفئة C، و15% إلى الفئة S، و5% إلى الفئة M. أمّا النسبة المتبقّية البالغة 5% فكانت غير قابلة للتصنيف! إمّا بسبب ضعف البيانات أو بسبب خصائص غير عادية حقًّا. وعلاوة على ذلك، لاحظوا أنّ الفئة S تهيمن على الحافة الداخلية لحزام الكويكبات، في حين كانت الفئة C مهيمنة في المناطق الوسطى والخارجية من الحزام.

لاحقاً، تمّ توسيع هذا النظام التصنيفي، وتمّ الاعتراف بأنّ حزام الكويكبات يتألّف من حلقات متداخلة من فئات تصنيفية مختلفة، حيث تهيمن الفئات المسمّاة S وC وP وD على مسافات من الشمس تبلغ قرابة 2 و3 و4 و5 وحدات فلكية على التوالي. ومع توافر المزيد من البيانات من مزيد من الملاحظات، تمّ التعرّف على فئات ثانوية إضافية.

بعض الكويكبات لها مدار يشبه حدوة الحصان حيث إنّها تدور جزئياً مع الأرض أو كوكب آخر، ومثال عليها هو كرويثن 3753 و2002 إيه إيه 29، أوّل ما تمّ اكتشافه من هذا النوع من المدارات كان بين أقمار زحل إيمثيوس وجانوس.

في بعض الأحيان تقوم تلك الكويكبات التي تدور على شكل حدوة الحصان بالارتباط بمدار الأرض لفترة مؤقتة، قد تستمرّ لبضعة عقود أو لبضعة قرون ثمّ تعود إلى مدارها الأصلي، ويُعرف أنّ الأرض والزهرة يحتويان على هذا النوع.

يراقب العلماء باستمرار الكويكبات التي تعبر الأرض، والتي تتقاطع مساراتها مع مدار الأرض، والكويكبات القريبة من الأرض التي تقترب من مسافة مدار الأرض إلى قرابة 28 مليون ميل (45 مليون كم) وقد تشكّل خطرًا للاصطدام. يعدّ الرادار أداةً قيّمة في اكتشاف ومراقبة مخاطر الاصطدام المحتملة. من خلال عكس الإشارات المرسلة عن الأجسام، يمكن استخلاص الصور والمعلومات الأخرى من الأصداء، ويمكن للعلماء تعلّم الكثير عن مدار الكويكب ودورانه وحجمه وشكل وتركيز المعدن.

فوهات النيازك على القمر عن الارض

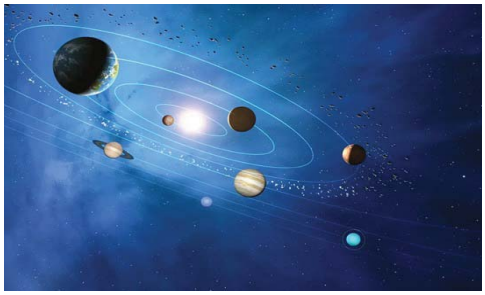
تصنيفات الكويكبات

حزام الكويكبات الرئيسي:

تدور غالبية الكويكبات المعروفة داخل حزام الكويكبات بين المرّيخ والمشتري تُعرف باسم حزام الكويكبات الرئيسي، تنتشر داخله في مدارات حول الشمس قطع صغيرة من الصخور المتبقّية من فجر النظام الشمسي. التي تسمّى الكويكبات. يقع حزام الكويكبات الرئيسي على مسافة تزيد عن ضعف ونصف المسافة بين الأرض والشمس ويحتوي على ملايين الكويكبات. معظم هذه الكواكب صغيرة نسبيًا، من حجم الصخور إلى بضعة آلاف من الأمتار في القطر. لكن بعضها أكبر بكثير. في وقت مبكّر من عمر النظام الشمسي، تمّ سحب الغبار والصخور التي تدور حول الشمس معًا بوساطة الجاذبية لتكوين الكواكب. لكن لم تخلق كلّ المكوّنات عوالم جديدة. أصبحت المنطقة الواقعة بين المرّيخ والمشتري حزاماً من الكويكبات.

أحيانًا يتساءل الناس عمّا إذا كان الحزام يتكوّن من بقايا كوكب مُدَمّر، أو عالم لم يبدأ تماماً. ومع ذلك، وفقًا لوكالة للدراسات، فإنّ الكتلة الإجمالية للحزام أقل من القمر، وهي صغيرة جدًّا بحيث لا تزن ككوكب.

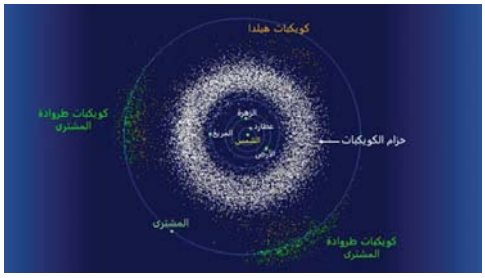
يُقدّر أنّ الحزام يحتوي على ما بين 1 و2 مليون كويكب يزيد قطرها عن كيلو متر واحد، وملايين الكويكبات الأصغر حجماً. في وقت مبكّر من تاريخ النظام الشمسي، أدّت جاذبية المشتري المتشكّل حديثًا إلى إنهاء تكوين الأجسام الكوكبية في هذه المنطقة وتسبّبت في اصطدام الأجسام الصغيرة بعضها ببعض، ممّا أدّى إلى تفتيتها إلى الكويكبات التي نلاحظها اليوم.



حزام الكويكبات بين المريخ والمشتري

أحصنة طروادة:

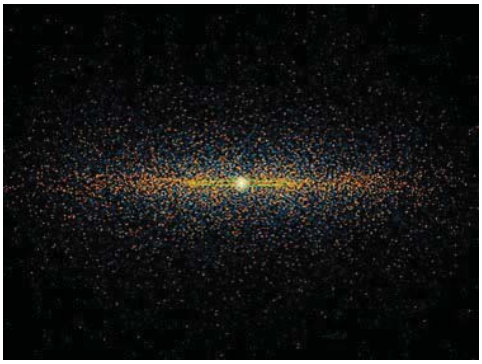
تشترك هذه الكويكبات في مدار مع كوكب أكبر، لكنّها لا تصطدم به لأنّها تتجمّع حول مكانين خاصّين في المدار (يُطلق عليهما نقاط لاغرانج L4 وL5). هناك، تتم موازنة قوّة الجاذبية من الشمس والكوكب بميل أحصنة طروادة إلى الخروج من المدار. تشكّل أحصنة طروادة المشتري أكبر مجموعة من كويكبات أحصنة طروادة. يُعتقد أنّها كثيرة مثل الكويكبات في حزام الكويكبات. هناك أحصنة طروادة للمرّيخ ونبتون، وأعلنت وكالة ناسا عن اكتشاف أحصنة طروادة للأرض في عام 2011.



حزام الكويكبات الرئيسي وأحصنة طروادة

الكويكبات القريبة من الأرض:

هذه الأجسام لها مدارات تمرّ بالقرب من مدار الأرض. الكويكبات التي تعبر مسار مدار الأرض تُعرف باسم الكويكبات العابرة للأرض. وهي أجسام صخرية كبيرة الحجم، تختلف عن المذنّبات بأنّها لا تترك وراءَها ذيولاً ذائبة. حتى سنة 2020، تمّ تسجيل أكثر من 12.000 كويكب كهذا، تتراوح بالحجم من قطر لا يتعدّى المتر إلى نحو 32 كلم.



الكويكبات القريبة من الأرض، وفق أرصاد تلسكوب وايس الفضائي

مدارات الكويكبات وأسماؤها:

تدور جميع الكويكبات حول الشمس في مدارات بيضاوية، وتتحرّك في اتجاه الكواكب الرئيسة نفسه. بعض المدارات البيضاوية تكون دائرية تقريبًا، في حين أنّ بعضها الآخر ممدود للغاية (لامركزي). يتمّ وصف المدار تمامًا بستة معايير هندسية تسمّى عناصره. تتغيّر عناصر المدار، وبالتالي شكل واتجاه المدار، أيضًا مع الوقت لأنّ كلّ جسم يؤثّر جاذبيًا على جميع الأجسام الأخرى في النظام الشمسي ويتأثّر بها. في معظم الحالات، يمكن تفسير مثل هذه التأثيرات الجاذبية بحيث يمكن إجراء تنبّؤات دقيقة للمواقع الماضية والمستقبلية ويمكن تحديد مدار متوسّط. يمكن بعد ذلك استخدام هذه المدارات المتوسّطة لوصف حزام الكويكبات.

نظرًا لانتشارها على نطاق واسع، يتمّ تخصيص أرقام للكويكبات بالإضافة إلى الأسماء. يتمّ تخصيص الأرقام بالتتابع بعد تحديد العناصر المدارية الدقيقة.

يُعرف سيريس رسميًا باسم (1) سيريس، وبالاس باسم (2) بالاس، وهكذا. من بين أكثر من 1.3 مليون كويكب تمّ اكتشافه حتى عام 2023، تمّ ترقيم قرابة النصف. يحقّ لمكتشفي الكويكبات اختيار أسماء لاكتشافاتهم بمجرّد ترقيمها. يتمّ تقديم الأسماء المختارة إلى الاتحاد الفلكي الدولي (IAU) للموافقة عليها. (في عام 2006، قرّر الاتحاد الفلكي الدولي أنّ سيريس، أكبر كويكب معروف، مؤهّل أيضًا كعضو في فئة جديدة من أجسام النظام الشمسي تسمّى الكواكب القزمة).

قبل منتصف القرن العشرين، تمّ تخصيص أرقام للكويكبات في بعض الأحيان قبل تحديد العناصر المدارية الدقيقة، لذلك لم يكن من الممكن تحديد موقع بعض الكويكبات المرقّمة لاحقًا. وقد أُطلق على مثل هذه الأجسام اسم الكويكبات "المفقودة". وقد تمّ العثور على آخر كويكب مفقود يحمل رقمًا، وهو (719) ألبرت، في عام 2000 بعد مرور 89 عامًا. ولا تزال العديد من الكويكبات المكتشفة حديثًا "مفقودة" بسبب فترة زمنية غير كافية من الرصد، ولكن لا يتم تعيين أرقام لأيّ كويكب جديد حتى يتمّ معرفة مداراته بشكل موثوق.

يحتفظ مركز الكواكب الصغيرة في مركز هارفارد سميثسونيان للفيزياء الفلكية في كامبريدج بولاية ماساتشوستس بملفّات كمبيوتر لجميع قياسات مواقع الكويكبات. وبدءاً من عام 2023، كان هناك أكثر من 416 مليون موقع من هذا القبيل في قاعدة بياناته.

عائلات الكويكبات في الحزام الرئيسي

توجد داخل الحزام الرئيسي مجموعات من الكويكبات التي تتجمّع فيما يتعلّق بعناصر مدارية متوسّطة معيّنة (المحور شبه الرئيسي، والانحراف، والميل). وتسمّى هذه المجموعات بعائلات الكويكبات asteroid families، وتسمّى نسبة الكويكب الأقل رقمًا في العائلة. وتتكوّن عائلات الكويكبات عندما يتعطّل كويكب في تصادم كارثي، وبالتالي تكون أعضاء العائلة أجزاء من الكويكب الأصلي. وتشير الدراسات النظرية إلى أنّ الاصطدامات الكارثية بين الكويكبات شائعة بما يكفي لتفسير عدد العائلات التي تمّ رصدها. وينتمي قرابة 40% من الكويكبات الأكبر حجمًا إلى مثل هذه العائلات، ولكن قد تكون نسبة تصل إلى 90% من الكويكبات الصغيرة (أي تلك التي يبلغ قطرها قرابة كيلو متر واحد) أعضاء في العائلة، لأنّ كلّ تصادم كارثي يُنتج شظايا صغيرة أكثر بكثير من الكويكبات الكبيرة، ومن المرجّح أنّ تتعطّل الكويكبات الأصغر حجمًا تمامًا. إنّ أكبر ثلاث عائلات في حزام الكويكبات الرئيسي هي إيوس وكورونيس وتيميس. وقد تمّ تحديد كلّ عائلة على أنّها متجانسة من حيث التركيب؛ أي أنّ جميع أعضاء العائلة يبدو أنّ لديهم التركيب الكيميائي الأساسي نفسه.

أكبر أربعة كويكبات

تحتلّ مجموعة معروفة واحدة فقط من الكويكبات، وهي مجموعة المجرّية، المنطقة الواقعة بين المرّيخ والحافّة الداخلية للحزام الرئيسي. تقع مدارات جميع الكويكبات المجرّية خارج مدار المرّيخ، الذي تبلغ مسافة أوج مداره 1.67 وحدة فلكية. تمتلك كويكبات المجرّية مدارات شبه دائرية (منخفضة الانحراف) ولكن لها ميلاً مدارياً كبيراً لمدار الأرض والمستوى العام للنظام الشمسي.

تقع أربع مجموعات كويكبية معروفة خارج الحزام الرئيسي ولكن داخل مدار المشتري أو

بالقرب منه، مع مسافات متوسّطة عن الشمس تتراوح بين قرابة 3.28 و5.3 وحدة فلكية، تسمّى هذه الكويكبات مجتمعة كويكبات الحزام الخارجي. لا ينبغي الخلط بين هذه المجموعات وعائلات الكويكبات، والتي تشترك جميعها في كويكب أصلي مشترك. ومع ذلك، فإنّ بعض هذه المجموعات -على سبيل المثال، هيلداس وطروادة- تحتوي على عائلات.

كويكبات طروادة Trojans

في عام 1772، تنبّأ عالم الرياضيات والفلك الفرنسي "جوزيف لويس لاجرانج" بوجود وموقع مجموعتين من الأجسام الصغيرة الواقعة بالقرب من زوج من النقاط المستقرّة جاذبيًا على طول مدار المشتري. هذه هي المواضع (التي تسمّى الآن نقاط لاجرانج والمشار إليها بـ L4 وL5) حيث يمكن لجسم صغير أن يستقر، بوساطة قوى الجاذبية، عند إحدى رؤوس مثلّث متساوي الأضلاع تشغل رؤوسه الأخرى الأجسام الضخمة لكوكب المشتري والشمس. هذه المواضع، التي تقود (L4) وتتبع (L5) المشتري بمقدار 60 درجة في مستوى مداره، هي اثنتان من النقاط النظرية الخمس لاجرانج في حلّ مشكلة الأجسام الثلاثة المقيّدة الدائرية في ميكانيكا السماوات. تقع النقاط الثلاث الأخرى على طول خطّ يمرّ عبر الشمس والمشتري. ومع ذلك، فإنّ وجود كواكب أخرى -زحل بشكل أساسي- يزعج نظام الشمس والمشتري وطروادة بما يكفي لزعزعة استقرار هذه النقاط، ولم يتم العثور على أي كويكبات بالفعل عندها. في الواقع، وبسبب عدم الاستقرار هذا! فإنّ معظم كويكبات طروادة التابعة للمشتري تتحرّك في مدارات مائلة بما يصل إلى 40 درجة عن مدار المشتري ومزاحة بما يصل إلى 70 درجة عن المواضع الأمامية والخلفية لنقاط لاجرانج الحقيقية.

في عام 1906، تمّ اكتشاف أوّل الأجسام المتوقّعة، (588) أخيل، بالقرب من نقطة لاجرانج التي تسبق المشتري في مداره. وفي غضون عام واحد تمّ العثور على اثنين آخرين: (617) باتروكلوس، الواقع بالقرب من نقطة لاجرانج الخلفية، و(624) هيكتور، بالقرب من نقطة لاجرانج الأمامية. وقد تقرّر لاحقًا الاستمرار في تسمية مثل هذه الكويكبات على اسم المشاركين في حرب طروادة كما ورد في العمل الملحمي لهوميروس الإلياذة، وعلاوة على ذلك، تسمية تلك القريبة من النقطة الأمامية على اسم المحاربين اليونانيين وتلك القريبة من النقطة الخلفية على اسم المحاربين الطرواديين. باستثناء الاسمين "المضلّلين" اللذين أُطلقا بالفعل (هيكتور، الطروادي الوحيد في المعسكر اليوناني، وباتروكلوس، اليوناني الوحيد في المعسكر الطروادي)، فقد تمّ الحفاظ على هذا التقليد.

بدءاً من عام 2023، من بين أكثر من 13000 كويكب طروادي تمّ اكتشافها، يقع قرابة ثلثيها بالقرب من نقطة لاجرانج الرائدة، L4، والباقي بالقرب من النقطة اللاحقة، L5. يقدّر علماء الفلك أن قرابة 3000 من إجمالي عدد كويكبات طروادة المشتري الموجودة يبلغ قطرها أكثر من 10 كم.

منذ اكتشاف رفاق المشتري المداريين، تمّ تطبيق مصطلح طروادة على أيّ جسم صغير يشغل نقاط لاجرانج المتساوية الأضلاع لأزواج أخرى من الأجسام الضخمة نسبيًا. بحث علماء الفلك عن أجسام طروادة من الأرض والمرّيخ وزحل وأورانوس ونبتون بالإضافة إلى نظام الأرض والقمر. كان من المشكوك فيه لفترة طويلة ما إذا كان من الممكن وجود مدارات مستقرّة حقًا بالقرب من نقاط لاجرانج تلك بسبب الاضطرابات الجاذبية التي تسبّبها الكواكب الرئيسة. ومع ذلك، في عام 1990، تمّ اكتشاف كويكب أطلق عليه لاحقًا اسم (5261) يوريكا وهو يتأرجح حول نقطة لاجرانج الخلفية للمرّيخ، ومنذ ذلك الحين تمّ العثور على ثلاثة كويكبات أخرى، اثنان عند نقطة التتبّع وواحد عند النقطة الأمامية. تمّ

اكتشاف تسعة وعشرين طروادة من نبتون، كلّها باستثناء خمسة مرتبطة بنقطة لاجرانج الأمامية، منذ عام 2001. أحد طروادة نبتون، 2010 EN65، هو طروادة قافزة، تمّ اكتشافه عند L3، نقطة لاجرانج على الجانب الآخر من الشمس من نبتون. تمّ اكتشاف أوّل كويكب طروادة أرضي، TK7، والذي يدور حول L4، في عام 2010. تمّ اكتشاف أوّل كويكب طروادة أورانوس، QF99، والذي يدور حول L4، في عام 2011. على الرغم من أنّه لم يتم العثور على طروادة زحل حتى الآن، فإنّ الأجسام المتأرجحة حول نقاط لاجرانج في الأنظمة التي شكّلها زحل وقمره تيثيس وزحل وقمره ديون معروفة.

الكويكبات في مدارات غير عادية

على الرغم من أنّ معظم الكويكبات تدور في مدارات دائرية إلى حدّ ما، إلّا أنّ هناك استثناءات ملحوظة. فبالإضافة إلى الكويكبات القريبة من الأرض، من المعروف أنّ بعض الأجسام تدور في مدارات تمتدّ إلى داخل أو خارج الحزام الرئيسي.

تقليديًا، تمّ تمييز الكويكبات عن المذنّبات من خلال الخصائص القائمة على الاختلافات الفيزيائية والموقع في النظام الشمسي والخصائص المدارية. يتمّ تصنيف الجسم على أنّه مذنّب عندما يظهر «نشاطًا مذنّبيًا» - أي غيبوبة أو ذيل (أو أي دليل على وجود غاز أو غبار ينبعث منه). تعدُّ الأجسام الموجودة في حزام كايبر، والتي تكون مسافاتها المتوسّطة عن الشمس أكبر من نبتون، نوى مذنّبات. ومع ذلك، نظرًا لبعدها الكبير عن الشمس، فإنّها لا تُظهر النشاط المميّز للمذنّبات. بالإضافة إلى ذلك، يُعدُّ أي جسم في مدار غير عائد (مداراً مكافئاً أو زائداً، وليس مدارًا بيضاويًا) بشكل عام مذنبًّا.

على الرغم من أنّ مثل هذه التمييزات تنطبق في معظم الأحيان، إلّا أنّها لا تكفي دائمًا لتصنيف جسم فردي على أنه كويكب أو مذنّب. كانت المجموعة التالية من الكويكبات التي تمّ التعرّف عليها هي أجسام حزام كايبر (KBOs)، أو أجسام ما وراء نبتون (TNOs)، وهي أجسام لها محاور شبه رئيسة أكبر من محور كوكب نبتون.

إنّ نظامنا الشمسي ليس الوحيد الذي يتباهى بحزام كويكبات. فهناك سحابة من الغبار حول نجم يُعرف باسم زيتا ليبوريس تبدو أشبه بحزام شاب. كما تحتوي النجوم الأخرى على علامات على وجود أحزمة كويكبات، ممّا يشير إلى أنّ هذا قد يكون شائعًا.

الكويكبات كعوالم فردية

أُجريت القياسات الأولى لأحجام الكويكبات الفردية في السنوات الأخيرة من القرن التاسع عشر. تمّ استخدام ميكرومتر خيطي، وهو أداة تُستخدم عادةً بالاشتراك مع تلسكوب لقياس المسافات بين النجوم المزدوجة بصريًا، لتقدير أقطار أوّل أربعة كويكبات معروفة. أثبتت النتائج أنّ سيريس كان أكبر كويكب، حيث قُدّر قطره بقرابة 800 كم. ظلّت هذه القيم هي الأفضل المتاحة حتى تمّ تقديم تقنيات جديدة للعثور على البياض (الانعكاسات) والأقطار، استنادًا إلى قياسات الأشعّة تحت الحمراء والاستقطاب، بدءًا من قرابة عام 1970. عُرفت الكويكبات الأربعة الأولى باسم «الكويكبات الأربعة الكبرى»، ولأنّ جميع الكويكبات الأخرى كانت أضعف بكثير، فقد كان يُعتقد أنّها أصغر حجمًا أيضًا.

كان الكويكب الأوّل الذي تمّ تحديد كتلته هو فيستا - في عام 1966 من قياسات اضطرابه في مدار الكويكب (197) أريتي. تمّ إجراء أوّل تحديد معدني لتكوين سطح كويكب في عام 1969 عندما حدّدت قياسات الانعكاس الطيفي معدن البيروكسين في مادّة سطح فيستا.

الحجم والانعكاس

هناك نحو 30 كويكبًا أكبر من 200 كيلو متر. ويبلغ قطر أكبرها، سيريس، نحو 940 كم. ويتبعه

فيستا نحو 525 كم، وبالاس نحو 510 كم، وهيجيا نحو 410 كم. ويبلغ قطر ثلاثة كويكبات ما بين 300 و400 كم، وقرابة 23 كويكبًا يتراوح قطرها بين 200 و300 كم. وقد قُدّر أنّ 250 كويكبًا يزيد قطرها عن 100 كم، وربّما مليون كويكب يزيد قطرها عن 1 كم. أصغر الكويكبات المعروفة هي أعضاء في مجموعة الكويكبات القريبة من الأرض، وبعضها يقترب من الأرض إلى بضع مئات من الوحدة الفلكية. يبلغ قطر أصغر الكويكبات التي تقترب من الأرض والتي يتمّ رصدها بشكل روتيني قرابة 100 متر.

يعتمد سطوع الكويكب الظاهري على كلّ من بياضه وقطره وكذلك على مسافته. على سبيل المثال، إذا كان من الممكن ملاحظة سيريس وفيستا على المسافة نفسها، فسيكون فيستا أكثر سطوعًا من الاثنين بنحو 15%، على الرغم من أنّ قطر فيستا يزيد قليلاً عن نصف قطر سيريس، إلّا أنّ فيستا يبدو أكثر سطوعًا لأنّ انعكاسه يبلغ قرابة 0.35، مقارنة بـ 0.10 لسيريس.

يتراوح انعكاس الكويكبات من قرابة 0.02 إلى أكثر من 0.5 ويمكن تقسيمها إلى أربع مجموعات: منخفضة (0.02-0.07)، ومتوسّطة (0.08-0.12)، ومتوسّطة (0.13-0.28)، وعالية (أكبر من 0.28). بعد إضافة التصحيحات لحقيقة أنّ الكويكبات الأكثر سطوعًا والأقرب هي المفضلة للاكتشاف، وجد أنّ قرابة 78% من الكويكبات المعروفة التي يزيد قطرها عن نحو 25 كم هي أجسام منخفضة الانعكاس. تقع معظم هذه الكويكبات في النصف الخارجي من حزام الكويكبات الرئيسي وبين مجموعات الحزام الخارجي. ينتمي أكثر من 95% من كويكبات الحزام الخارجي إلى تلك المجموعة. ينتمي ما يقرب من 18% من الكويكبات المعروفة إلى مجموعة الكويكبات ذات الانعكاس المعتدل، والتي توجد الغالبية العظمى منها في النصف الداخلي من الحزام الرئيسي. وتشكّل مجموعات الكويكبات ذات الانعكاس المتوسّط والعالي النسبة المتبقّية البالغة 4% من المجموعة. وفي الغالب، تشغل هذه المجموعات الجزء نفسه من الحزام الرئيسي مثل الأجسام ذات الانعكاس المعتدل.

الكتلة والكثافة

معظم كتل الكويكبات منخفضة، على الرغم من أنّ الملاحظات الحالية تظهر أنّ الكويكبات تزعج مدارات الكواكب الرئيسة بشكل ملحوظ. ومع ذلك، باستثناء المرّيخ، فإنّ هذه الاضطرابات صغيرة جدًّا بحيث لا تسمح بتحديد كتل الكويكبات المعنية. لقد جعلت القياسات الراديوية التي تمّ نقلها من سطح المرّيخ بين عامي 1976 و1980 بوساطة مركبتي الهبوط فايكنج وملاحظات الرادار المتأخّرة زمنيًا باستخدام مركبة الهبوط مارس باثفايندر من الممكن تحديد المسافات إلى المرّيخ بدقّة تبلغ نحو 10 أمتار. وقد تبيّن أنّ الكويكبات الثلاثة الأكبر حجماً - سيريس، وفيستا، وبالاس - تتسبّب في انحراف المرّيخ عن مداره المتوقّع بمسافات تزيد على 50 متراً. على مدى عشر سنوات أو أقل. واستُخدمت الانحرافات المقاسة بدورها لتقدير كتل الكويكبات الثلاثة. وقد تمّ تحديد كتل عدد من الكويكبات الأخرى من خلال ملاحظة تأثيرها على مدارات الكويكبات الأخرى التي تقترب منها عن كثب وبانتظام، أو على مدارات أقمار الكويكبات، أو على المركبات الفضائية التي تدور حول الكويكبات أو تحلّق حولها. وبالنسبة للكويكبات التي يتمّ تحديد أقطارها والتي تكون أشكالها إمّا كروية أو بيضاوية، فإنّ أحجامها يمكن حسابها بسهولة. ومعرفة الكتلة والحجم تسمح بحساب الكثافة. وبالنسبة للكويكبات التي لها أقمار صناعية، يمكن تحديد الكثافة مباشرة من مدار القمر الصناعي دون معرفة الكتلة.

تبلغ كتلة أكبر كويكب، سيريس،

9.3 × 1020 كجم، أو أقل من 0.0002 من كتلة الأرض. تبلغ كتلة ثاني وثالث أكبر كويكب، بالاس وفيستا، ربع كتلة سيريس فقط. تبلغ كتلة حزام الكويكبات بالكامل نحو ثلاثة أضعاف كتلة سيريس. تتركّز معظم الكتلة في حزام الكويكبات في الكويكبات الأكبر، مع قرابة 90% من إجمالي الكتلة في الكويكبات التي يزيد قطرها عن 100 كم. يبلغ حجم الكويكب العاشر من حيث الحجم قرابة 1/60 من كتلة سيريس. من الكتلة الإجمالية للكويكبات، يقع 90% في الحزام الرئيسي، و9% في الحزام الخارجي (بما في ذلك كويكبات طروادة التابعة للمشتري)، والباقي موزّع بين المجرّات ومجموعات الكويكبات العابرة للكواكب.

تبلغ كثافة سيريس وبالاس وفيستا 2.1 و2.7 و3.5 جرام لكلّ سم مكعّب على التوالي. وتقارن هذه الكثافة بكثافة عطارد والزهرة والأرض التي تبلغ 5.4 و5.2 و5.5 جرام لكلّ سم مكعّب على التوالي؛ وكثافة المرّيخ 3.9 جرام لكلّ سم مكعّب؛ وكثافة القمر 3.3 جرام لكلّ سم مكعّب. وتشبه كثافة سيريس كثافة فئة من النيازك تُعرف باسم الكوندريتات الكربونية، والتي تحتوي على نسبة أكبر من المواد المتطايرة مقارنة بالصخور الأرضية العادية وبالتالي تكون كثافتها أقل إلى حدّ ما. وتشبه كثافة بالاس وفيستا كثافة المرّيخ والقمر. وبقدر ما تعدُّ سيريس وبالاس وفيستا من الكويكبات النموذجية بشكل عام، فيمكننا أن نستنتج أنّ كويكبات الحزام الرئيس هي أجسام صخرية.

التركيب

إنّ الجمع بين قياسات الانعكاس الطيفي والانعكاس الطيفي. وبشكل أكثر تحديداً، قياسات كمّية ضوء الشمس المنعكس عند أطوال موجية تتراوح بين قرابة 0.3 و1.1 ميكرومتر. يستخدم لتصنيف الكويكبات إلى فئات تصنيفية مختلفة. وإذا توافرت دقّة طيفية كافية، وخاصة تلك التي تمتدّ إلى أطوال موجية تبلغ نحو 2.5 ميكرومتر، فيمكن أيضاً استخدام هذه القياسات لاستنتاج تركيب السطح الذي يعكس الضوء. ويمكن القيام بذلك من خلال مقارنة بيانات الكويكب بالبيانات التي تمّ الحصول عليها في المختبر باستخدام النيازك أو الصخور الأرضية أو المعادن.

وبحلول نهاية ثمانينيات القرن العشرين، كانت قياسات الانعكاس الطيفي عند أطوال موجية تتراوح بين 0.3 و1.1 ميكرومتر متاحة لحوالى 1000 كويكب، وتمّ تحديد الانعكاس الطيفي لحوالى 2000 كويكب. وكان كلا النوعين من البيانات متاحين لحوالى 400 كويكب. يلخّص الجدول الفئات التصنيفية التي تنقسم إليها الكويكبات على أساس هذه البيانات. وبدءًا من تسعينيات القرن العشرين، أدّى استخدام أجهزة الكشف ذات الدقّة والحساسية المحسّنة لقياس الانعكاس الطيفي إلى تعديل التصنيفات.

تعدين الكويكبات

تحتوي الكويكبات على ما يكفي من **الذهب**، بالإضافة إلى المعادن الثمينة الأخرى. وهناك الكثير من الأسباب الأخرى التي تجعل الكويكبات ذات قيمة. ولكن كيف نحصل على هذه المعادن من هذه الكويكبات البعيدة؟ ربّما تكون أفضل طريقة هي إحضار الصخور الفضائية إلى الأرض. إنّ أغلب المعادن التي نستخدمها في حياتنا اليومية مدفونة في أعماق الأرض. فعندما كان كوكبنا الصغير لا يزال منصهراً، غرقت كلّ المعادن الثقيلة تقريباً في قلب الأرض، وهو أمر يصعب الوصول إليه. أمّا عروق الذهب والزنك والبلاتين والمعادن الثمينة الأخرى التي يمكن الوصول إليها فقد جاءت بدلاً من ذلك من اصطدامات الكويكبات اللاحقة بسطح الأرض.

إنّ هذه الكويكبات هي بقايا مجزّأة من كواكب شبه كاملة، ولكنّها تحتوي على خليط العناصر نفسه الذي تحتوي عليه نظيراتها من

الكواكب الأكبر حجماً ــ ولا يتعيّن عليك الحفر في قلبها للحصول عليها. ولكنّ المشكلة الرئيسة مع الكويكبات هي أنّها بعيدة. وللإطلاق من سطح الأرض والدخول في مدار حولها، يحتاج الصاروخ إلى تغيير سرعته من صفر إلى ثمانية كيلو مترات في الثانية.

وللوصول إلى كويكب متوسّط الحجم، يتعيّن على الصاروخ أن يغيّر سرعته بمقدار 5.5 كيلو مترات أخرى في الثانية. إنّ هذا يتطلّب كمّية من الوقود تعادل تقريباً كمّية الوقود اللازم لإطلاق الصاروخ نفسه، والذي يتعيّن على الصاروخ أن يحمله كوزن ميّت، الأمر الذي يزيد من التكلفة العالية بالفعل لمحاولة إنشاء عملية تعدين عن بعد في المقام الأوّل. وبمجرّد استخراج المعادن من الكويكب، سيواجه المنقّبون عن الكويكبات خياراً صعباً: فإمّا أن يحاولوا تنقية الخام هناك على الكويكب، وهو ما يستلزم إنشاء منشأة تنقية كاملة، أو أن يشحنوا الخام إلى الأرض، مع كلّ النفايات التي قد تترتّب على ذلك.

غزو الكويكبات.. دراسات معمّقة على أسئلة النشأة

ما زالت بعض النظريات تفترض أنّ الكويكبات زرعت مكوّنات الحياة على الكوكب، وبقي أن يحدّد العلماء نسبة الماء عليها لتأكيد هذه النظريات، وهذا ما تعمل عليه بعثتان علميتان الآن؛ بعثة "هايابوسا2" اليابانية لكويكب "ريوغو"، وبعثة "أوسايرسركس" لكويكب "بينو"، وستجمع البعثتان عيّنات لإرسالها إلى الأرض لمزيد من الدراسات المعمّقة.

وقد نجحت "هايابوسا" في الوصول إلى "ريوغو" في يونيو/حزيران 2018 وأنزلت على سطحه ثلاث مركبات متنقّلة، وأرسلت للأرض صوراً مذهلة فعلاً، وجاءت ذروة المهمّة في فبراير/شباط 2019، عندما قامت المركبة الرئيسة بمناورة الهبوط الأول، واستطاعت الحصول على عيّنة من تراب الكويكب، وتأمل "هايابوسا" بجلب 20-10 ملغم من المواد لدراستها.

المهمّة الأخرى كانت لـ «أوسايرسركس» من ناسا، والهدف كويكب (بينو)، وقد وصلت إليه في ديسمبر/كانون الأول 2018 بعد أن قطعت 1.9 مليار كيلو متر، وكان من المقرّر إعادة عيّنات من هذا الكويكب إلى الأرض في 2023، تجيب عن بعض أهم الأسئلة مثل نشأة المجموعة الشمسية وأصل الحياة على الأرض، وتحديد خصائص (بينو) الكيميائية والفيزيائية.

ومن خلال دراسة هذه الأجسام الصغيرة يمكن التوصّل إلى كيفية تجمّع وتشكّل كواكب المجموعة، وعن الفترة الزمنية التي أثّرت فيها على السطح البدائي لكوكب الأرض، إذ يفترض العلماء أنّ بداية الكون تشكّلت من غبار وغازات تجمّعت لتشكّل الكويكبات، ثمّ تراكمت لاحقاً لتشكيل الكواكب الكبيرة، وهذه الكويكبات الموجودة الآن هي بقايا عملية البناء التي بدأت قبل 4.5 مليار سنة.

كان أوّل كويكب تمّت دراسته في أثناء التحليق القريب هو جاسبرا، والذي رصدته مركبة جاليليو الفضائية في أكتوبر/تشرين الأول 1991 في أثناء توجّهها إلى كوكب المشتري. أثبتت صور جاليليو، التي التقطتها من مسافة قرابة 5000 كم (3100 ميل)، أنّ جاسبرا، وهو كويكب من الفئة S، هو جسم غير منتظم بأبعاد (19×12×11كم) (12×7.5×6.8 ميل). وبعد عامين تقريبًا، في أغسطس/آب 1993، حلّقت "جاليليو" بجوار (243) إيدا، وهو كويكب آخر من الفئة S. وقد وجد أنّ إيدا كان على شكل هلال إلى حدٍّ ما عند رؤيته من القطبين، وأبعاده الكلّية حوالى 56×15 كم (35×9 ميل)، وكثافته المتوسّطة حوالى 2.6 جرام لكلّ سم مكعّب.

كانت أوّل مهمّة للقاء كويكب هي مركبة الفضاء - Near Earth Aste

oid Rendezvous (NEAR) (التي أُعيدت تسميتها لاحقًا باسم NEAR Shoemaker)، والتي أطلقت في عام 1996. دخلت المركبة الفضائية مدارًا حول (433) إيروس، وهو كويكب من الفئة S من نوع أمور، في 14 فبراير/شباط 2000، حيث قضت عامًا في جمع الصور والبيانات الأخرى قبل الهبوط على سطح إيروس. قبل ذلك، كانت المركبات الفضائية في طريقها إلى أهدافها الأساسية، أو كجزء من مهمّتها الشاملة، تقوم بالتحليق بالقرب من العديد من الكويكبات. على الرغم من أنّ الوقت الذي قضاه بالقرب الكافي من تلك الكويكبات لحلّها كان جزءًا من فترات دوران الكويكبات، إلّا أنّه كان كافيًا لتصوير الجزء من السطح المضاء في وقت التحليق، وفي بعض الحالات، للحصول على تقديرات الكتلة.

أُطلقت المركبة الفضائية اليابانية هايابوسا 2 في 3 كانون الأول 2014 إلى كويكب ريوجو. وصلت هايابوسا 2 إلى ريوجو في 27 يونيو/حزيران 2018. بقيت هايابوسا 2 في ريوجو حتى 12 تشرين الثاني، ثمّ أعادت كبسولة العيّنة إلى الأرض في الصحراء بالقرب من وومیرا، أستراليا، في 6 كانون الأول 2020.

انطلقت المركبة الفضائية الأمريكية أوزيريس ريكس (مستكشف الأصول والتفسير الطيفي وتحديد الموارد والأمن والريجوليث) في 8 أيلول 2016، ودخلت مدارًا حول الكويكب بينو في 31 كانون الأول 2018 وهبطت على السطح في 20 تشرين الأول 2020، وجمعت ما لا يقلّ عن 60 جرامًا من مادّة السطح. وأعادت عيّنتها من (بينو) إلى الأرض في 24 أيلول 2023. كانت مهمّة اختبار إعادة توجيه الكويكب المزدوج (DART) أوّل تجربة في الدفاع الكوكبي، وإعادة توجيه كويكب خطير بعيدًا عن الاصطدام بالأرض. في 26 أيلول 2022. نجحت المهمّة واختصرت مركبة دارت فترة مدار ديمورفوس إلى 11 ساعة و23 دقيقة، وهو تغيير أكبر بكثير، بل وحتى غيرت شكل ديمورفوس.

الاصطدامات

تتضمّن اصطدام الكويكبات أجسامًا صغيرة نسبيًا، لكنّ بعضها الآخر يتضمّن أجسامًا كبيرة يتراوح قطرها من 100 متر (300 قدم) إلى عدّة كيلو مترات. على الأجسام ذات الأسطح الصلبة، غالبًا ما تتشكّل فوهات التأثير وأشكال الأرض الأخرى من خلال أكبر التصادمات. ساعدت أحداث التأثير في تشكيل النظام الشمسي وتطوّر الحياة على الأرض.

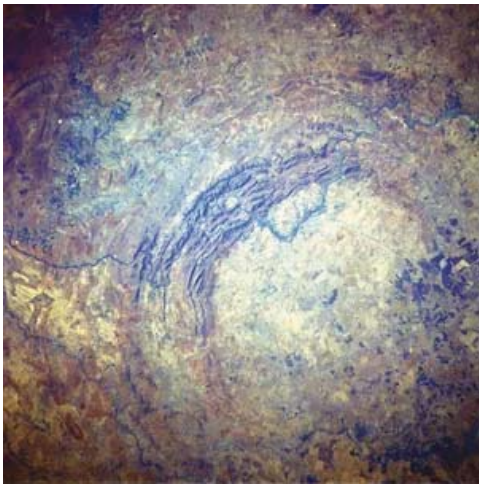
تقع فوهة بارينجر: ويقدّر قطرها بحوالى 1.200 متر، ويقدّر عمقها بحوالى 170 متراً في صحراء أريزونا في الولايات المتحدة

توجد فوهات وأحواض اصطدام في جميع أنحاء النظام الشمسي. بعضها كبير جدًّا، مثل هيلاس على المرّيخ، التي يبلغ عمقها 8 كم وعرضها حوالى 7000 كم، بما في ذلك الحلقة المرتفعة العريضة المحيطة بالمنخفض.

قبّة فريدفورت

هي بقايا حفرة اصطدام نيزك في مقاطعة فري ستيت بجنوب إفريقيا، كما تمّ تصويرها من مكّوك الفضاء ديسكفري في عام 1985. وتعدّ أكبر حفرة اصطدام على سطح الأرض هي حفرة فريدفورت، والتي تشكّلت بوساطة كويكب يبلغ عرضه 10 كم على الأقل. تحطّم الكويكب بالقرب من جوهانسبرج الحديثة، جنوب إفريقيا، منذ حوالى ملياري عام. في لحظة وقوع الحدث، كان

عرض الحفـرة التي تشكّلت بـين 180 و300 كم، لكن عوامـل التعريـة والتآكل قلّصـت من حجمها منذ ذلك الحـين. ولم يتبقّ من الحفرة اليوم سوى حوالى نصفها تقريبًا.



حفرة فريدفورت بقايا حفرة اصطدام نيزك في مقاطعة فري ستيت في جنوب أفريقيا كما تمّ تصويرها من مكّوك الفضاء ديسكفري في عام 1985

تعدّ فوهـة تشيكشولوب التي يبلـغ عرضها 180 كم، والتي دُفنت تحت شبه جزيرة يوكاتان بالمكسيك، مـن أكبر الفوهـات على وجـه الأرض. وقـد تشكّلت نتيجـة لحادثة اصطدام تشيكشولوب منذ حوالى 66 مليـون عام، عندمـا ضرب الأرض كويكـب أو مذنّب يبلـغ قطره حوالى 14 كم. تسبّـب حادث الاصطدام في دمـار واسع النطاق، بما في ذلـك حرائق الغابات وأمـواج المـدّ العارمـة. وفي النهايـة، غطّـى الرماد والغبار اللذان ألقيا في الغلاف الجوي للأرض نتيجة لحادثـة تشيكشولوب الكـرة الأرضيـة بأكملها، ممّا أدّى إلى حجب ضوء الشمس وتسبّب في برودة المُناخ. يتفق العديد من العلمـاء على أنّ حادثة تشيكشولوب تسبّبـت في انقراضـ العصـر الطباشيري-الثلاثي، والـذي قضى على حـوالى 80% من جميـع أشكال الحياة على الأرض، وأبرزها الديناصورات.

حفرة تشيكشولوب الارتطامية خريطة جاذبية تمّ إنشاؤها بوساطة الكمبيوتر تظهر حفرة تشيكشولوب الهائلة والتي نتجت عن اصطدام كويكب يعتقد أنّه ساهم في انقراض الديناصورات

أكـبر حـدث اصطـدام شهدتـه الأرض خلال التاريـخ المسجّـل هو حدث تونغوسـكا، الذي وقع في 30 حزيـران 1908. في ذلك اليـوم، انفجر كويكب أو مذنّـب علـى ارتفاع 10-5 كـم تقريبًا فوق وسط سيبيريـا، روسيـا. وعلـى الرغم مـن أنّ الجسم لم يصل إلى سطح الأرض سليمًا ولم يشكّل حفرة، فإنّ حدث تونغوسـكا يصنّف على أنّه حـدث اصطدام. تسبّب في كرة نارية هائلة في السماء وأحرق الغابات على مسافة 30-15 كم في جميع الاتجاهات.

تحـدث أحداث الاصطـدام التـي تنطوي على أجسـام فلكيـة صغـيرة -تلـك التي يبلـغ عرضها بضعـة أمتار فقـط- بشـكل متكرّر علـى الأرض. تدخـل النيـازك التي يـتراوح حجمها بـين 1 و20 مـتراً. الغلاف الجوّي كلّ بضعـة أسابيع. كان أحد هذه الأحداث البارزة انفجار كويكب يبلغ طوله 17 مـترًا فوق تشيليابينسك في روسيا، في 15 فبراير/ شبـاط 2013. أصيـب حـوالى 1500 شخص، معظمهـم بسبـب الزجاج المتطايـر عندما ضربت موجة الصدمة الناتجـة عن الانفجار الأرض. تعدّ أحـداث الاصطدام التي تنطـوي على أجسام أكبر نادرة جـدًّا، ولكنّها لديها القـدرة على التسبّب في دمـار علـى سطـح الأرض. وبسبـب هذا الاحتمـال الضئيل للغاية، وجه الكونجرس

الأمريكي في عام 1994 إدارة الطيران والفضاء الوطنية (ناسا) للعثور على الأجسام القريبة من الأرض وتتبعها وفهرستها. الأجسام القريبة من الأرض هي الكويكبات والمذنّبات التي لها مدارات تقع ضمن 45 مليون كيلو متر من مدار الأرض حول الشمس. لا تستحقّ معظم الأجسام القريبة من الأرض الاهتمام الوثيق، لأنّ هناك فرصةً ضئيلة لاصطدامها بالأرض.

المراجع:

- أمين طربوش: الجغرافية الفلكية، دار الفكر المعاصر، دمشق 2011.
- علي موسى: الجغرافية الفلكية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمّان، 2016.
- علي موسى: بروج السماء، دار دمشق، دمشق، 1989.
- فايز فوق العادة: المجموعة الشمسية من منظور معاصر، دار الفكر دمشق – 2002.
- فواز الموسى وعماد الدين الموصلي: الجغرافية الفلكية، جامعة حلب، حلب، 2009.
- فواز الموسى: الجغرافية الرياضية، دار المجتمع العربي، عمان، 2017.
- محمد محمود مصطفى: الجغرافيا الفلكية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمّان، 2006.
- A.S. Bhatia, ed. (2005). Modern Dictionary of Astronomy and Space Technology. New Delhi: Deep & Deep Publications.
- Albrecht Unsöld (2001). The New Cosmos: An Introduction to Astronomy and Astrophysics. Berlin, New York: Springer
- Allegre C. J., Manhes G., Gopel C., Earth Planet. Sci. Lett. 267, 386 (2008).
- Angelo, Joseph A. (2009). Encyclopedia of Space and Astronomy. Infobase Publishing.
- Angelo, Joseph A., Jr., Facts on File. The Facts on File space and astronomy handbook. Facts on File, 2002.
- C. A. Haswell., Transiting Exoplanets: Measuring the properties of planetary systems, Cambridge University Press, [2010]
- European Space Agency (2022) «Asteroids: Structure and composition of asteroids» www.esa.int
- Fawaz Al-Moussa, 2023, Astronomy, Dar Al Afaq publisher, Sharjah, United Arab Emirates.
- Fischer R. A., Ciesla F. J., Earth Planet. Sci. Lett. 392, 28 (2014).
- Izidoro A., Haghighipour N., Winter O. C., Tsuchida M., Astrophys. J. 782, 31 (2014).
- John Chambers, “Forming Terrestrial Planets”. Science (2014) www.science.org
- NASA, Solar System Exploration (2021). “Asteroids”. https://science.nasa.gov
- Nola Taylor Tillman, Asteroid belt: Facts & formation, Science (2017) www.science.org
- P. Moore (1997). Philip’s Atlas of the Universe. Great Britain: George Philis Limited. ISBN 0-540-07465-9.
- Trimble, Virginia; Williams, Thomas; Bracher, Katherine (2007). Biographical Encyclopedia of Astronomers. Springer.
- Zeilik ،Michael (2002). Astronomy: The Evolving Universe, Wiley.

عوالم المحيطات والأقمار
في نظامنا الشمسي

ترجمة : مها أسعد مرزة(*)

الخيال العلمي

أولاً – عوالم المحيطات في نظامنا الشمسي[1]

الأرض هي الكوكب المحيطي الأعظم (الذي نعرفه)، ولكن اتّضح أنّ نظامنا الشمسي يحتوي على الماء في بعض الأماكن المدهشة، مع خمسة أقمار تحتوي على محيطات، وربّما العديد من العوالم الأخرى التي تحتوي على محيطاتها الخاصة.

1- «المحيط الغريب» الأصلي:

اكتشفت مركبتنا الفضائية غاليليو (1989-2003) أوّل دليل على وجود محيط خارج الأرض تحت جليد قمر كوكب المشتري الجليدي أوروبا.

---

* عضو هيئة تعليمية في قسم اللغة الإنكليزية بجامعة حلب.

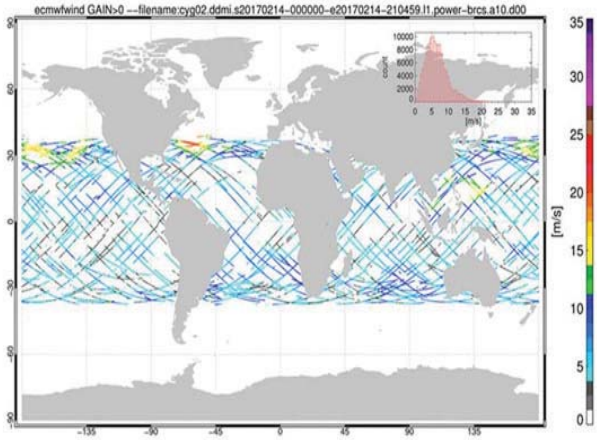
1- المرجع: صفحة وكالة ناسا – المقالة باللغة الإنكليزية متاحة على الرابط:
https://nasa.tumblr.com/post/159427201404/solar-system-things-to-know-this-week

2- محيطات مفقودة:

هنـاك دلائل علـى أنّ المرّيخ والزهـرة كانا في السابـق محيطـات، ولكن ربّمـا زالت بفعـل شيء كارثـي. يعمل حقل قوّة الأرض الطبيعية –غلاف الأرض المغناطيسي– يعمل مثل درع ضدّ قوّة التآكل من الرياح الشمسية.

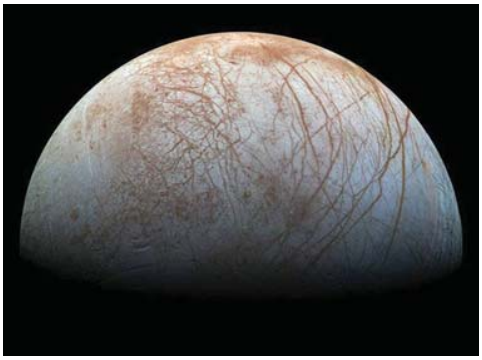
3- الأرض عالم المحيطات

إنّ البحث عن حياة خارج كوكب الأرض يعتمد إلى حـدّ كبـير على فهـم كوكبنا. ومـن بين أحدث مستكشفـي المحيطـات الأرضيـة نظـام الأقمـار الصناعية للملاحة العالمية والأعاصير Cyclone Global Navigation Satellite System–أو CGNSS وهـو مجموعة مـن الأقمـار الصناعية الميكرويـة ستجـري قياسـات مفصّلـة لسرعـات الريـاح فوق محيطـات الأرض للمساعـدة في فهم الأعاصير. وقد دخلت المركبة الفضائية إلى مرحلة عملياتها العلمية.



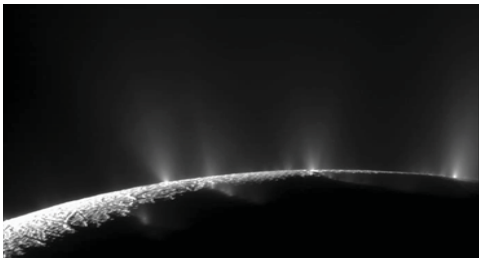
4. السفن الشقيقة

مـن المناسـب أن يتـمّ تسميـة أول مهمّـة لاستكشاف محيط غريب تكريمًا للسفن الشراعية السريعـة القديمة. ستبحث مركبـة الفضاء يوروبا كليبر عن علامات تشير إلى صلاحية القمر يوروبا التابع لكوكب المشتري للسكن.



5. تغيّر قواعد اللعبة

توقّـع العلمـاء أن يكون قمر زحـل إنسيلادوس Enceladus عبـارة عـن كتلة صغـيرة صلبة من الجليـد والصخـور. ولكـن بعـد فترة وجيـزة من وصولنا إلى زحل، حقّقت مركبة كاسيني الفضائية سلسلـة مـن الاكتشافـات التدريجيـة، وأكّدت في النهاية أنّ محيطًا جوفيًا عالميًا ينفث إلى الفضاء، مع وجود علامات على النشاط الحراري المائي.

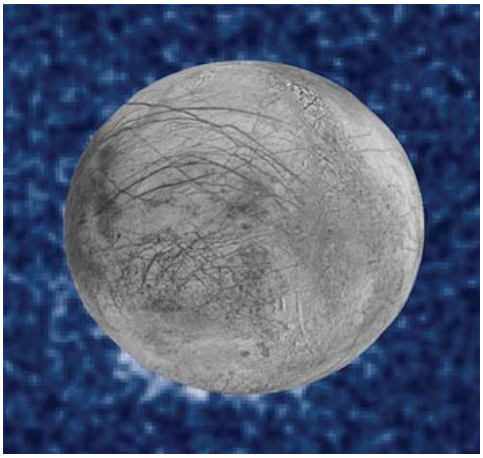


6. لماذا تعدُّ العوالم المحيطية مهمّة

«إنّ السؤال حول مـا إذا كانت الحياة موجودة أم لا خـارج الأرض، والسـؤال حول مـا إذا كانت البيولوجيـا موجـودة أم لا خارج كوكبنـا الأم، هو أحـد أقدم الأسئلة التي طرحتهـا البشرية ولم تتم الإجابة عنها بعد. وللمرّة الأولى في تاريخ البشرية، لدينـا الأدوات والتقنيـة والقـدرة علـى الإجابـة المحتملـة عن هذا السؤال. ونحـن نعلم أين نذهب للعثور عليه. إنّه عالم المحيطات في كوكب المشتري، أوروبا Europa.“ – كيفن هاند Kevin Hand، عالم الأحياء الفلكية في وكالة ناسا.

7. المزيد من المحيطات الغريبة

يعتقد العلماء أنّ قمري المشتري العملاقين جانيميد Ganymede وكاليستو Callisto يخفيان أيضًا محيطات تحت سطحيهما. وفي أماكن أخرى من النظام الشمسي، يأمل العلماء في البحث عن محيطات مخفية على عوالم بعيدة من سيريس Ceres في حزام الكويكبات الرئيسي إلى بلوتو Pluto في كايبر Kuiper built.

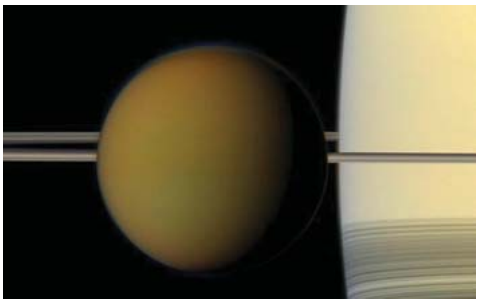


8. هل هناك من يؤيّد فكرة البرودة؟

بفضل مسبار كاسيني Cassini orbiter، نعلم أنّ القمر الصغير إنسيلادوس Enceladus ينفث محيطه إلى الفضاء في عمود جميل شاهق. كما رصد تلسكوب هابل الفضائي إشارات مثيرة للاهتمام لوجود أعمدة على قمر المشتري أوروبا. والأعمدة مفيدة لأنّها توفّر عيّنات من الكيمياء المحيطية للمحيطات التي قد تكون على بعد أميال تحت السطح ويصعب على المركبات الفضائية الوصول إليها. الأمر أشبه بتوزيع عيّنات مجانية!

9. بحار ومحيطات تيتانية

لا يحتوي قمر زحل تيتان على بحار من الهيدروكربونات السائلة على سطحه فحسب، بل إنّه يظهر أيضًا علامات على وجود محيط مائي مالح تحت سطحه، ممّا يجعل القمر العملاق مكانًا للبحث عن الحياة كما نعرفها والحياة كما لا نعرفها... حتى الآن.



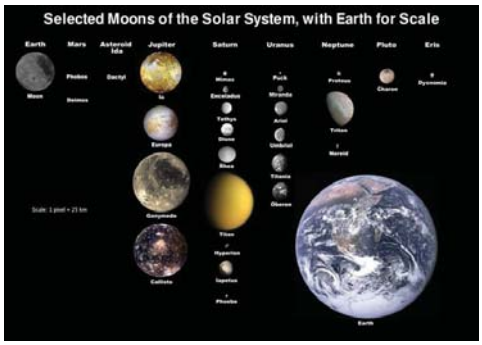
10. المحيطات خارج النظام الشمسي

تدور العديد من آلاف الكواكب التي تمّ اكتشافها خارج نظامنا الشمسي حول نجومها في مناطق حيث من الممكن وجود مياه سطحية سائلة - بما في ذلك بروكسيما بيproxima-b، وهو كوكب صخري يدور حول النجم الأقرب إلى شمسنا.

ثانياً- الأقمار المجموعة الشمسية[2]:

لآلاف السنين، كان البشر يحدّقون في السماء ليلاً ويشعرون بالرهبة من القمر. بالنسبة للعديد من الثقافات القديمة، كان القمر يمثّل إلهًا، وكانت دوراته ذات أهمّية إلهية. وبحلول العصور القديمة الكلاسيكية والعصور الوسطى، كان القمر يُعدُّ جسمًا سماويًا يدور حول الأرض، تمامًا مثل الكواكب الأخرى المعروفة في ذلك الوقت (عطارد والزهرة والمرّيخ والمشتري وزحل). إلّا أنّ معرفتنا عن الأقمار تغيّرت جذريًا عام 1610، حين وجّه عالم الفلك «جاليليو جاليلي» Galileo Galilei تلسكوبه نحو المشتري ولاحظ "أربعة نجوم متجوّلة" حول المشتري. ومن تلك اللحظة وصاعدًا، توصّل علماء الفلك لمعرفة أنّ كواكبَ أخرى غير كوكب الأرض بإمكانها أن تحظى بأقمارها الخاصّة، وفي بعض الحالات عدّة عشرات أو أكثر من تلك التي للأرض. وبعد ذلك يأتي السؤال: كم يبلغ عدد الأقمار الموجودة في النظام الشمسيّ؟ وفي الحقيقة، تتطلّب الإجابة عن هذا السؤال قليلًا من التوضيح أولًا. فإن كان كلامُنا حول الأقمار المؤكّدة التي تدور حول أيٍّ من الكواكب في النظام الشمسيّ، أي تلك التي تتفق مع التعريف الذي اعتمده الاتحاد الفلكي الدولي IAU عام 2006، عندها يمكننا القول إنّ هنالك 173 قمرًا معروفًا حاليًا. ومع ذلك، إذا فتحنا المجال أمام "الكواكب القزمة" التي تمّ تأكيد وجود أقمار صناعية لها، فقد وصل العدد إلى 220.

ومع ذلك، تمّ رصد 479 قمرًا صغيرًا للكواكب في النظام الشمسي (حتى كانون الأول/ديسمبر 2022). يتضمّن ذلك 229 من الأجرام المعروفة في حزام الكويكبات مع أقمار، وأقمار المشتري الأربعة المُسمّاة بطروادة (Jupiter Trojans)، و91 جسمًا قريبًا من الأرض (اثنان لكلّ منهما قمران)، و31 جسمًا عابرًا للمرّيخ، و84 قمرًا طبيعيًا للأجسام العابرة لنبتون. وقد تمّ رصد حوالى 150 جسمًا صغيرًا إضافيًا داخل حلقات زحل. إذا أضفنا كلّ هذه، فيمكننا القول إنّ النظام الشمسي يحتوي على 849 قمرًا معروفًا.



أقمار النظام الشمسي، نسبة إلى حجم الأرض وقمرها

النظام الشمسي الداخلي:

إنّ كواكب النظام الشمسي الداخلي -عطارد والزهرة والأرض والمرّيخ- كلّها كواكب أرضية، ممّا يعني أنّها تتكوّن من صخور ومعادن سيليكاتية متباينة بين نواة معدنية ووشاح وقشرة سيليكاتية. ولعدد من الأسباب، يوجد عدد قليل من الأقمار داخل هذه المنطقة من النظام الشمسي. وفي المجمل، يوجد ثلاثة أقمار طبيعية فقط تدور حول أجسام كوكبية في النظام الشمسي الداخلي - الأرض والمرّيخ. في حين يفترض العلماء وجود أقمار حول عطارد والزهرة في الماضي، فمن المعتقد أنّ هذه الأقمار اصطدمت بالسطح منذ زمن طويل. والسبب وراء ندرة الأقمار هذه له علاقة كبيرة بالتأثير الجاذبي للشمس.

يقع كلٌّ من عطارد والزهرة على مقربة شديدة من الشمس بحيث لا يمكنهما الإمساك بجسم

2 - المرجع: صفحة وكالة ناسا – المقالة باللغة الإنكليزية متاحة على الرابط:
https://www.universetoday.com/15516/how-many-moons-are-in-the-solar-system

عابـر أو التمسّـك بحلقـات من الحطـام في المدار والتـي يمكن أن تندمج لتشـكّل قمرًا بمرور الوقت. وفي حالة عطارد، فهو أيضًا ضعيف للغاية من حيث جاذبيتـه الخاصّة بحيث لا يمكنـه الإمساك بقمر في مـداره. تمكّنـت الأرض والمرّيخ مـن الاحتفاظ بالأقمار، ولكن بشكل أساسي لأنّهما أبعد الكواكب الداخلية.

للأرض قمـرٌ طبيعـيٌّ واحدٌ فقـط، وهو الذي نعرفه ونسمّيه القمر The Moon. وبنصف قطره البالغ 1737 كم وكتلته $7.3477 * 10^{22}$ كغ، يشكّل حجـم القمر 0.273 من حجـم الأرض و0.0123 مـن كتلتهـا، وبالنسبة لقمـر فهو يُعدّ كبـيرًا جدًّا. وهو أيضًا الثاني من حيث ارتفاع الكثافة بين أقمار نظامنا الشمسي (بعد قمر المشتري آيو Io)، حيث تبلغ كثافته الأساسية 3.3464 غ/سم3.

تمّ طـرح العديد من النظريـات لتكوين القمر. الفرضيـة السائـدة اليـوم هـي أنّ نظـام الأرض والقمر تشكّل نتيجة لاصطدام بين الأرض البدائية المتكوّنـة حديثًـا proto-earth وجسـم بحجـم المرّيـخ (يُسمّى ثيا Theia) منذ حوالى 4.5 مليار سنة مضت. كان من شأن هذا الاصطدام أن يدفع المـواد من كلا الجسمـين إلى المدار، حيث تراكمت لتكوين القمر في النهاية.

يمتلـك **المرّيـخ** قمران-فوبوس (Phobos) وديموس (Deimos). مثـل قمرنا، فـإنّ قمري المرّيخ مقيدان مديًا بالمرّيخ، لذا يقابل الكوكبَ وجهٌ واحدٌ فقط لهـذه الأقمار الكوكب دومًا.. وبالمقارنة بقمرنـا، فإنّهمـا وعرَيـن ويشبهـان الكويكبات في مظهرهمـا، كمـا أنّهمـا أصغـر بكثير مـن قمرنا. وبالتـالي فإنّ النظرية السائدة هي أنّهما كانا ذات يوم كويكبـين asteroids تمّ طردهما من الحزام الرئيسـي للكويكبـات Main Belt بفعـل جاذبية المشتري ثم استحوذ عليهما المرّيخ.

القمر الأكبر هو **فوبوس** (Phobos)، الذي يأتـي اسمه من الكلمـة اليونانية «Phobia" التي تعنـي "الخوف" (أي الرهاب). يبلغ قطر فوبوس 22.7 كـم فقط، وله مدار يضعـه أقرب إلى المرّيخ من ديموس. وبالمقارنة بقمـر الأرض - الذي يدور على مسافة 384.403 كم بعيداً عن كوكبنا - يدور فوبوس على مسافة متوسّطة تبلغ 9.377 كم فقط فوق المرّيخ.

القمـر الثـاني للمرّيـخ هـو **ديموس** (De-mos)، والـذي يأخـذ اسمه من الكلمـة اليونانية التي تعنـي «**الذعر**». وهو أصغر حجمًا، حيث يبلغ قطـره 12.6 كم فقـط. كما إنّ شكله أقـلّ وعورةً. يضعه مـداره بعيدًا كثيرًا عن المرّيـخ، على مسافة أبعـد عن المرّيخ، حيث تبلـغ 23.460 كم، ما يعني أنّ ديموس يستغـرق 30.35 ساعـة ليكمـل دورةً واحدةً حول المرّيخ.

فوبوس وديموس، التُقطت الصورة بوساطة مركبة استطلاع المرّيخ

تلـك الأقمـار الثلاثـة هـي إجمـالي الأقمـار الموجـودة ضمن النظام الشمسـي الداخلي، (على الأقـل، وفقًـا للتعريـف التقليدي). ولكـن بالنظر إلى أبعـد من ذلك، نرى أنّ هذا ليس إلّا غيضاً من فيض. لنتخيّل أنّنا كنّا نعتقد ذات يوم أنّ القمر هو الوحيد من نوعه!

النظام الشمسي الخارجي:

بعـد حـزام الكويكبات وخـط فروست Frost Line (بـين حـزام الكويكبات ومـدار المشتري)، تصبح الأمور مختلفة تمامًا، ففي هذه المنطقة من النظـام الشمسـي، يمتلك كلّ كوكـب نظامًا كبيرًا مـن الأقمار؛ وفي حالة المشـتري وزحل، ربّما يصل عددها إلى المئات. وحتى الآن، تمّ تأكيد وجود 213 قمـرًا تدور حـول الكواكب الخارجيـة، بينما تدور عدّة مئات أخرى حول أجسام صغيرة وكويكبات.

نظرًا لحجمه الهائل وكتلتـه وجاذبيته، يمتلك المشـتري أكبر عدد مـن الأقمار مـن أي كوكب في النظـام الشمسـي. وفي الوقت الحاضـر، يتضمّن نظام المشـتري 80 قمرًا معروفًـا، على الرغم من أنّـه من المقـدّر أن يحتوي على أكـثر من 200 قمر وقُمَـير (قمـر صغـير) Moonlet (لم يتم تأكيد وتصنيف معظمها بعد).

تُعرف أكبر أربعـة أقمار للمشتري باسم أقمار غاليليـو Galilean Moons (التـي سُمّيت على اسـم مكتشفهـا، جاليليـو جاليلـي). وتشمل هذه المجموعـة آيـو (IO)، وهو الجسم الأكـثر نشاطًا بركانيًا في نظامنا الشمسي؛ ويوروبا (Europa)، الـذي يُشتبه في وجود محيط هائـل تحت سطحه؛ وجانيميـد Ganymede، أكـبر قمـر في نظامنا الشمسي؛ وكاليستـو Callisto، الذي يُعتقد أيضًا أنّه يحتوي على محيط تحت سطحه ويتميّز ببعض أقدم المواد السطحية في النظام الشمسي.

رسم توضيحي للمشتري والأقمار الجليلية

ثـم هنـاك المجموعـة الداخليـة (أو مجموعة أمالثيـا Amalthea Group) والتـي تتكوّن من أربعـة أقمار صغيرة يبلغ قطرها أقل من 200 كم، وتـدور عند نصف قطـر أقل مـن 200.000 كم، ولهـا ميل مـداري أقل مـن نصف درجـة. وتشمل هذه المجموعة أقمار ميتيس (Metis)، وأدراستيا (Adrastea)، وأماذيـا (Amathea)، وثيبـي (Thebe). إلى جانـب عدد من الأقمار الصغيرة الداخليـة التي لم تُشاهد بعد، تشغـل هذه الأقمار نظام حلقات المشتري الخافت وتحافظ عليه.

يضمّ نظام المشـتري أيضًا مجموعة من الأقمار غير المنتظمة Irregular، وهي أصغر حجمًا بشكل كبير ولهـا مدارات أبعد وأكـثر انحرافًا من غيرها. تنقسم هذه الأقمـار إلى عائلات لها أوجه تشابه في المـدار والتكوين ويُعتقد أنّهـا ناتجة عن اصطدامات لأجرام كبيرة تمّ أسرها بوساطة جاذبية المشتري.

علـى غرار المشـتري، يُقـدّر أنّ زحـل لديه ما لا يقـلّ عن 150 قمـرًا وقُمَـير Moonlet، ولكن 83 فقـط من هذه الأقمـار تمّ إعطاؤهـا أسماء أو تسميات رسميـة. من بين هذه الأقمـار، يبلغ قطر 57 منهـا أقـل مـن 10 كـم، ويبلغ قطـر 13 قمرًا آخـر بين 10 و50 كم. ومع ذلك، فإنّ بعض أقماره الداخليـة والخارجية كبيرة إلى حدّ ما، تتراوح من 250 إلى أكثر من 5000 كم.

تقليديًا، تمّت تسمية معظم أقمار زحل على اسم عمالقة (Titans) من الأساطير اليونانية وتمّ تصنيفها بناءً على حجمها ومداراتها وقربها من زحل. الأقمار الداخلية والأقمار العادية لها جميعها انحرافات مدارية مائلة واختلافات مركزية ومدارات مباشرة (prograde). وفي الوقت نفسه، فإنّ الأقمار غير المنتظمة في المناطق الخارجية لها أقطار مدارية بملايين الكيلو مترات، وفترات مدارية تستمرّ لعدّة سنوات، وتتحرّك في مدارات عكسية (retrograde).

صورة مجمّعة لزحل (أسفل اليسار) وبعض أقماره: تيتان وإنسيلادوس وديون وريا وهيلين

تتضمّن الأقمار الداخلية الكبيرة، التي تدور داخل الحلقة E، الأقمار الأكبر حجمًا لأقمار الأكبر مثل ميماس (Mimas)، وإنسيلادوس (Enc -ladus)، وتيث (Tethys)، وديون (Dione). تتكوّن كلّ هذه الأقمار في المقام الأوّل من الجليد المائي water ice ويُعتقد أنّها تنقسم إلى نواة صخرية rocky core ووشاح جليدي mantle وقشرة crust جليدية. الأقمار الخارجية الكبيرة، التي تدور خارج الحلقة E لزحل، تشبه في تركيبها الأقمار الداخلية - أي أنّها تتكوّن في المقام الأوّل من الجليد المائي والصخور.

يبلغ قطر تيتان Titan 5150 كم وكتلته $1350\times(10)^{20}$ كجم، وهو أكبر أقمار زحل ويشكّل أكثر من 96% من الكتلة في المدار حول الكوكب. تيتان هو أيضًا القمر الكبير الوحيد الذي له غلاف جوّي خاص به، وهو بارد وكثيف ويتكوّن في المقام الأوّل من النيتروجين مع كمّية صغيرة من الميثان. كما لاحظ العلماء وجود هيدروكربونات عطرية متعدّدة الحلقات في الغلاف الجوّي العلوي، فضلاً عن بلّورات جليد الميثان.

لا يظهر على سطح تيتان، الذي يصعب رصده بسبب الضباب الجوّي المستمر، سوى عدد قليل من فوهات الاصطدام impact craters، وأدلّة على وجود براكين جليدية cryo-volcanoes، وحقول كثبان طولية longitudinal dune يبدو أنّها تشكّلت بفعل الرياح المدية tidal winds. كما أنّ تيتان هو الجرم الوحيد في النظام الشمسي إلى جانب الأرض الذي يحتوي على مسطّحات من السوائل على سطحه. وتتخذ هذه المسطّحات شكل بحيرات الميثان والإيثان في المناطق القطبية الشمالية والجنوبية لتيتان.

أمّا **أورانوس** فله 27 قمرًا، معروفًا، مقسّمة إلى فئات: الأقمار الكبيرة والأقمار الداخلية والأقمار غير المنتظمة (مشابهة للكواكب الغازية الأخرى). وأكبر أقمار أورانوس من حيث الحجم، ميراندا (Miranda)، وأرييل (Ariel)، وأمبريل (Umbriel)، وأوبيرون (Oberon)، وتيتانيا (Titania). تتراوح أقطار هذه الأقمار من 472 كم وكتلتها $6.7\times(10)^{19}$ كجم بالنسبة لميراندا إلى 1578 كم و$3.5\times(10)^{21}$ كجم لتيتانيا. ويتميّز كلٌّ من هذه الأقمار بلونه الداكن، ويُعدّ آرييل أكثرها سطوعًا بتماسكه المنخفض وقدرته الهندسيّة على عكس الضوء الساقط، أمّا آمبرييل فهو أشدّها قتامةً.

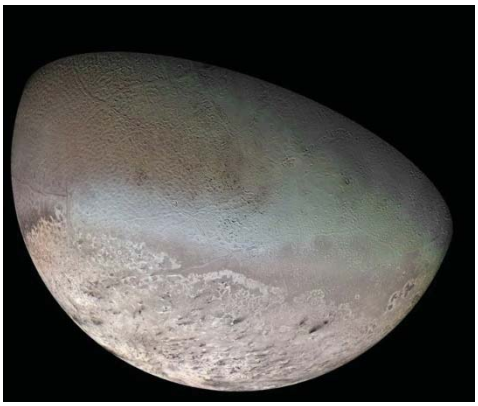
(مونتاج لأقمار زحل من اليسار حتى اليمين حيث آرييل)

يُعتقد أنّ جميع أقمار أورانوس الكبيرة قد تشكّلت في قرص التراكم، الذي كان موجودًا حول أورانوس لبعض الوقت بعد تكوينه أو نتج عن التأثير الكبير الذي تعرّض له أورانوس في وقت مبكّر من تاريخه أو وُجد نتيجةً لتصادم وقع لأورانوس في وقت مبكّر من تاريخه. يتكوّن كلّ منها من كمّيات متساوية تقريبًا من الصخور والجليد، باستثناء ميراندا، الذي يتكوّن في المقام الأوّل من الجليد.

قد يشمل المكوّن الجليديّ الأمونيوم وثاني أكسيد الكربون، بينما يُعتقد أنّ المادّة الصخرية تتكوّن من مادّة غنيّة بالكربون، بما في ذلك المركّبات العضوية (على غرار الكويكبات والمذنّبات). يُعتقد أنّ تركيبها متباين، مع وجود وشاح جليدي يحيط بنواة صخرية.

يمتلك **نبتون** 14 قمرًا معروفًا، سُمّيت جميعها باستثناء قمر واحد على اسم آلهة البحر الإغريقية والرومانية (باستثناء S/2004 N 1، الذي لم يُسمّ حتى الآن). تنقسم هذه الأقمار إلى مجموعتين -الأقمار المنتظمة والأقمار غير المنتظمة- بناءً على مداراتها وقربها من نبتون. أقمار نبتون المنتظمة. وأقمار نبتون المنتظمة هي: نايياد (Naiad)، وثالاسا (Thalassa)، وديسبينا (Despina)، وغالاتيا (Galatea)، ولاريسا (Larissa)، وS/2004 N 1، وبروتيوس (Proteus)، هذه الأقمار هي الأقرب إلى الكوكب والتي تتبع مدارات دائرية ومباشرة تقع في المستوى الاستوائي للكوكب.

تتكوّن أقمار نبتون غير المنتظمة من أقمار الكوكب المتبقّية (بما في ذلك تريتون Triton). تتبع عمومًا مدارات مائلة شاذّة وغالبًا ما تكون راجعة (عكسية) بعيدًا عن نبتون. الاستثناء الوحيد هو تريتون، الذي يدور بالقرب من الكوكب، ويتبع مدارًا دائريًا، على الرغم من كونه مائلًا وحركته عكسيّة.



(فسيفساء لونية لتريتون، التقطت بوساطة مركبة فوياجر 2 عام 1989)

والأقمار الشاذّة هي تريتون (Triton)، ونيريد (Nereid)، وهاليميد (Halimede)، وساو (Sao)، ولاوميديا (Laomedeia)، ونيسو (Neso)، وبساماث (Psamathe) مرتّبةٌ وفق بعدها عن الكوكب، وهي مجموعةٌ تضمّ كلًّا من الأجرام ذات المدارات المباشرة والراجعة. وباستثناء تريتون ونيريد، تشبه أقمار نبتون الشاذّة تلك التي للكواكب العملاقة الأخرى كما يُعتقد بأنّها أُسرت بوساطة جاذبية نبتون.

تريتون هو أكبر أقمار نبتون، يبلغ متوسّط قطره حوالى 2.700 كم وكتلته 214080 ±

520×(10)^{17} كجم، ويعدّ تريتون أكبر أقمار نبتون والوحيد الذي يتمتّع بمساحة كبيرة بما يكفي لتحقيق التوازن الهيدروستاتيكي hydrostatic equilibrium (أي أنّه كروي الشكل). ويقع على مسافة 354.759 كم من نبتون، كما يقع بين أقمار الكوكب الداخلية والخارجية.

تشكّل هذه الأقمار الجزء الأكبر من الأقمار الطبيعية الموجودة في النظام الشمسي. ومع ذلك، وبفضل الاستكشاف والتحسينات المستمرّة التي أدخلت على أدواتنا، يتمّ اكتشاف أقمار تدور حول أجسام صغيرة أيضًا.

الكواكب القزمة والأجسام الأخرى:

كما ذكرنا سابقًا، هناك العديد من الكواكب القزمة Dwarf Planets والأجسام وراء النبتونية TNOs والأجسام الأخرى في النظام الشمسي التي لها أيضًا أقمارها الخاصّة. وهي تتكوّن بشكلٍ رئيس من الأقمار الطبيعية التي ثبت دورانها حولَ بلوتو (Pluto)، وإيريس (Eris)، وهوميا (Haumea)، وماكماك (Mak-make). ولبلوتو أكبر عددٍ من الأقمار المؤكّدة فخمسة أقمار تدور حوله، على الرغم من أنّ هذا يمكن أن يتغيّر مع المزيد من عمليات الرصد.

تشارون (Charon)، هو أكبر أقمار بلوتو ومداره هو الأقرب إليه. وحدّد هذا القمر للمرّة الأولى عام 1987 عالمُ الفلك "جيمس كريستي" (James Christy) باستخدام رقاقاتٍ فوتوغرافية من مرصد الولايات المتحدة البحريّ (USNO) في العاصمة واشنطن. وخلف شارون، تقع الأقمار الأربعة الأخرى ستيكس (Styx)، ونيكس(Nix)، وكيربيروس (Ke-beros)، وهايدرا (Hydra)، على الترتيب، وهي أقمارٌ تدور في نظامٍ ثنائيٍّ مؤلّفٍ من بلوتو والقمر شارون.

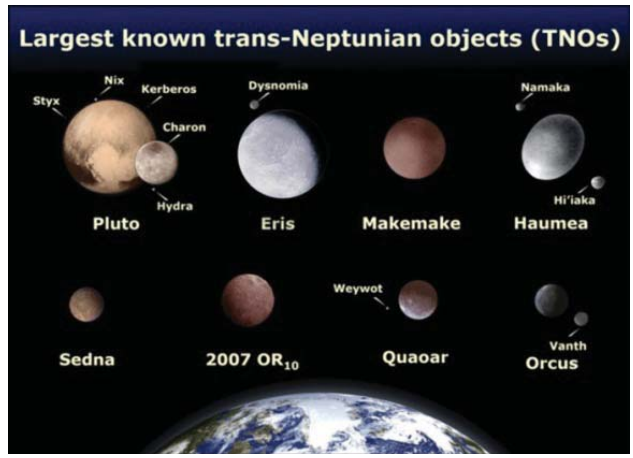
(صورة من آخر اقتراب لمركبة نيو هورايزنز (New Horizons) الفضائية من نظام بلوتو في 11 تموز 2015)

تمّ اكتشاف نيكس (Nix) وهيدرا (Hydra) معًا في عام 2005 بوساطة فريق بحث مرافقات بلوتو (PlutoCompanion Search Team) باستخدام تلسكوب هابل الفضائي. واكتشف الفريق نفسه كيربيروس (Kerberos) في عام 2011. تمّ اكتشاف القمر الخامس والأخير، ستيكس (Styx)، بوساطة مركبة الفضاء نيو هورايزونز في عام 2012 أثناء التقاط صور لبلوتو وتشارون.

كلٌّ من شارون وستيكس وكيربيروس لها من الكتلة ما يكفي لتتداعى متحوّلةً إلى شكلٍ شبه كرويٍّ تحت تأثير جاذبيتها الخاصّة. بينما لنيكس وهايدرا شكلٌ شبه مستطيل. ويُعدّ نظام بلوتو-شارون غير مألوف، فهو أحد الأنظمة القليلة في النظام الشمسيّ التي يقع مركز كتلتها "barycenter" فوق السطح الأساسي. بكلماتٍ مختصرة، يدور كلٌّ من شارون وبلوتو حولَ بعضهما، ما أدّى لمطالبة بعض العلماء باعتبارهما "نظامًا قزميًّا مزدوجًا" بدلًا من كونهما كوكبًا قزمًا وقمرًا يدور حوله.

بالإضافة أنّه غير مألوف من ناحية أن كلًّا من الجسمين مقيدٌ مديًّا إلى الآخر. لذا فلا يتقابل شارون وبلوتو إلّا بالوجه نفسه، ومن أيّ موقعٍ على أيٍّ من الجرمَين، يتخذّ الآخر

موقعًا ثابتًا في السماء، أو يكون محجوبًا دومًا. هذا يعني أيضًا أنّ مدّة دوران كليهما تساوي الزمن الذي يستغرقه النظام بأكمله ليدور حول مركز ثقالتهما المشترك. وقد أشارت عمليات الرصد التي أجراها عام 2007 مرصد جيمني (Gemini Observatory)، والتي أظهرت وجود بركًا من أكاسيد الأمونيوم المائية ammonia hydrates وبلّورات من الماء على سطح شارون، إلى وجود ينابيع ثلجيّة نشطة cry-geysers. ويبدو أنّ ذلك يشير إلى وجود محيط ذي درجة حرارة مرتفعة تحت سطح بلوتو، وبأنّ النواة نشطةٌ جيولوجيًّا. ويُعتقد بأنّ أقمار بلوتو قد تشكّلت بوساطة تصادم بين بلوتو وجرم له حجمه نفسه في وقت مبكّر من عمر النظام الشمسي. وقد أنتج التصادم مواد تكاثفت لتشكّل الأقمار حول بلوتو.



مقارنةً بين بلوتو والأجسام الأخرى التي تعبر نبتون زواليًا والأرض
وكلّها بالنسبة لمقياس الرسم

يحلّ ثانيًا بعد بلوتو هاوميا (Haumea)، وله قمران معروفان: هاياكا (Hi'iaka)، وناماكا (Namaka). وقد سُمّيت تيمّنًا بأسماء بنات آلهة هاواي. وقد اكتشف كلاهما عام 2005 فريقُ براون (Brown's team) بينما كان الفريق يُجري رصدًا لهاوميا باستخدام مرصد "W.M. Keck". واكُتشف هاياكا في 26 كانون الثاني/يناير عام 2005، وأطلق عليه فريق كالتيك Caltech team في البداية اسم رودولف "Rudolph". وبقطره الذي يُقدّر بـ 310 كم، يُعدّ هاياكا القمر الخارجي بين القمرين، كما أنّه أكبرهما وأشدّهما سطوعًا، ويدور حول هاوميا بمسارٍ دائريٍّ تقريبًا كل 49 يومًا. وأشارت عمليات الرصد بالأشعّة تحت الحمراء إلى أنّ سطحه مغطّىً بشكلٍ كليٍّ تقريبًا ببلّورات نقيّة من الماء الجليدي. وبسبب هذا، تكهّن براون وفريقه بأنّ القمر جزءٌ من هاوميا انفصل عنه خلال اصطدام.

وبقطره الذي يُقدّر بـ 310 كم، يُعدّ هاياكا القمر الخارجي بين القمرين، كما أنّه أكبرهما وأشدّهما سطوعًا، ويدور حول هاوميا بمسارٍ دائريٍّ تقريبًا كلّ 49 يومًا. وأشارت عمليات الرصد بالأشعّة تحت الحمراء إلى أنّ سطحه مغطّىً بشكلٍ كليٍّ تقريبًا ببلّورات نقيّة من الماء الجليدي. وبسبب هذا، تكهّن "براون" وفريقه بأنّ القمر جزءٌ من هاوميا انفصل عنه خلال اصطدام. اكتُشف ناماكا، الأصغر والداخليّ بين الاثنين، في 30 حزيران/يونيو عام 2005، وقد لُقّب بليتزن "Blitzen"، وتُقدَّر كتلته بعشر كتلة هاياكا وتستغرق دورته حول هاوميا 18 يومًا ومداره إهليلجيٌّ إلى حدٍّ كبيرٍ. يدور كلا القمرين حول هاوميا في مداراتٍ شديدة الانحراف وغير متمركزة. ولم تخرج حتى الآن تقديراتٍ تشير إلى كتلتهما.

لإيريس قمرٌ وحيدٌ يُدعى ديسنوميا (Dysnomia)، وسُمّي تيمّنًا بابنة إيريس في الميثولوجيا الإغريقية، رُصِد لأوّل مرّة في 10 أيلول/سبتمبر

2005، بعد مضي أشهر قليلة على اكتشاف إيريس. وشاهد القمر فريقٌ يستخدم تلسكوبات كيك في هاواي (مرصد يتألّف من تلسكوبين)، حيث انشغل الفريق في ذلك الحين بإجراء عمليات رصد على أشدّ الأجسام العابرة لنبتون سطوعًا وهي بلوتو وماكماك وهاوميا وأيريس.

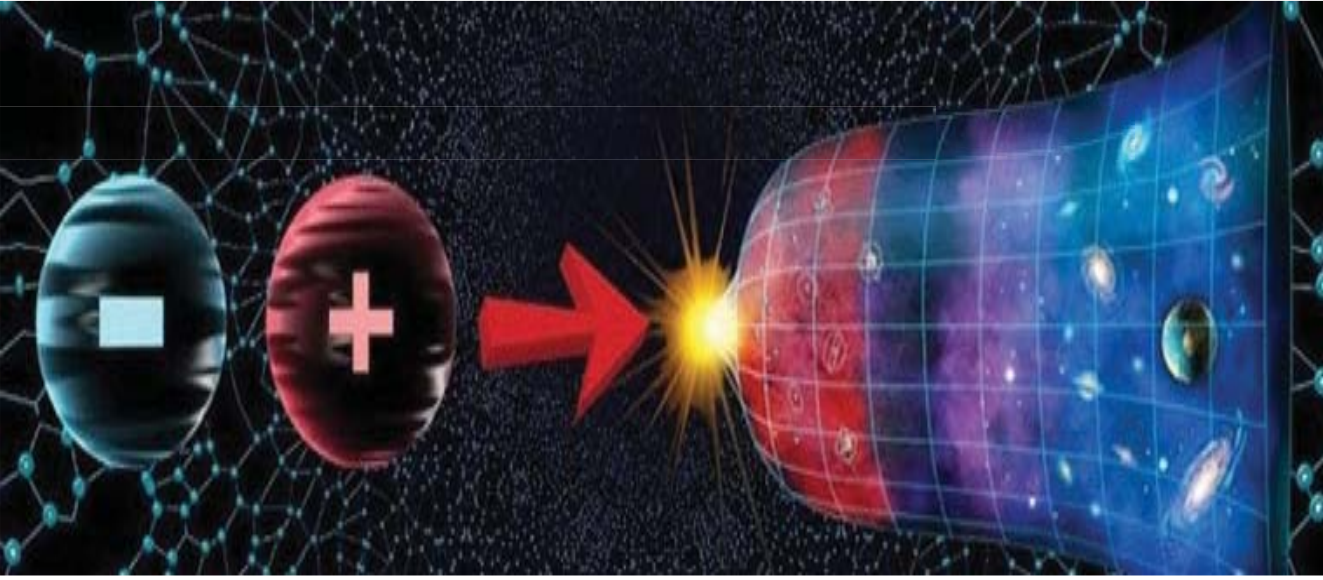
أكبر وأصغر الأقمار

يذهب لقب أكبر قمر في النظام الشمسيّ إلى جانيميد (Ganymede)، الذي يبلغ قطره 5262.4 كم. وهذا لا يجعله أكبر من قمر الأرض وحسب، بل أكبر حتى من كوكب عطارد، على الرغم من أنّ كتلته تبلغ نصف كتلة كوكب عطارد.

(تصورٌ تخيليٌّ عن الكوكب القزم إيريس وتابعه الوحيد الطبيعي ديسنوميا)

في نيسان 2016، كشفت عمليات الرصد التي جرت باستخدام الكاميرا واسعة النطاق 3 الخاصّة بتلسكوب هابل الفضائي، عن وجود قمر طبيعيٍّ لماكماك، وسُمّي S/2015 (136472) 1، أمّا الفريق الذي اكتشفه فأطلق عليه تسمية MK 2. ويُقدَّر قطره بـ 175 كم وله محورٌ شبه رئيسيّ يبعد عن ماكماك 21،000 كم على الأقل.

أمّا بالنسبة لأصغر قمر، فهذا عالقٌ بين S/2003 J 12 وS/2003 J. فهذان القمران يبلغ قطر كلّ منهما نحو 1 كم ويدور كلاهما حول المشتري. أمرٌ مهمٌ بقي علينا ملاحظته لدى مناقشة عدد الأقمار المعروفة في النظام الشمسيّ، وهو أنّ الكلمة المفتاحية هنا هي "معروف known". ففي كلّ عام، تُؤكَّد المزيد من الأقمار، والغالبية العظمى منً تلك التي نعرفها الآن اكتُشِفت في العقود القليلة الماضية فقط. وباستمرار جهودنا في الاستكشاف وتطوّر أدواتنا، ربّما نجد أنّ هناك مئات منها تختال من حولنا!



ماذا لو لم يكن هناك انفجار كبير وكنّا نعيش في كون دوري؟

بقلم: آنا إيجاس[1] ترجمة محمّد فوّاز الموسى[2]

الخيال العلمي

مقدّمة المترجم:

إنّ بداية الكون هي أحد ألغاز البشرية التي أسرت الأساطير والفلسفات والمساعي العلمية. فمن الأساطير الكونية التي تصوّر الفوضى البدائية إلى النظريات الكونية المعاصرة التي صيغت من خلال دراسة وحسابات رياضية معقّدة، تطوّر فهمنا لكيفية نشوء الكون بمرور الوقت. ويعكس هذا التطوّر فضولنا وخيالنا وعزمنا على كشف الأسرار المحيطة بوجودنا في كوننا الشاسع.

مع تعمّقنا في ديناميكيات الكون من خلال الاستكشاف العلمي، نشعر بالتواضع أمام اتّساع وتعقيد وروعة فهمنا المتزايد للكون. توفّر كلّ نظرية كونية، سواء عن الانفجار العظيم، أو التضخّم الكوني، أو فكرة الكون المتعدّد المليء بالحقائق، منظورًا رائعًا لميلاد الكون وتطوّره.

إنّه يثير الفضول والدهشة والشعور العميق بالارتباط بالكون ككل وببعضنا بعضاً على الأرض. لذلك يجب أن نستمرّ في عملنا على فهم الكون ونرى إلى أين تقودنا الحقيقة.

كيف بدأ الكون؟ ستجيب «آنا» على الفور «الانفجار الكبير a big bang». لكن هذه مجرّد فرضية والقصّة قد تتغيّر (وهذا ليس مفاجئًا - فالأفكار والفرضيات والنظريات تتغيّر كثيرًا، كما حدث مراراً وتكراراً). تشير فرضية جديدة إلى أنّ الكون لم يبدأ بانفجار كبير - بل بانفجارين كبيرين، "أحدهما للمادّة العادية والآخر متأخّر للمادّة المظلمة، نشأ من شكل منفصل من أشكال الطاقة".

ثمّة نظريات أخرى تجيب عن السؤال لعلّ أهمّها نظرية التمزّق الأعظم The Big Rip Theory، التي توصلنا إلى استنتاج لا مفرّ منه بشأن التوسّع المتسارع للكون، تقدّم لنا صورة واضحة ودرامية لاحتمال واحد لمصير كوننا. وتشير هذه النظرية إلى أنّ القوّة الطاردة للطاقة المظلمة تزداد قوّة بمرور الوقت، ويمكنها التغلّب على جميع القوى الأخرى، بما في ذلك قوّة الجاذبية داخل المجرّات والنجوم والجسيمات دون الذرّية. أمّا نظرية الأكوان المتعدّدة - The Mult verse Theory فتشير إلى مفهوم مفاده أنّ كوننا قد يكون مجرّد واحد من بين العديد من الأكوان المتعدّدة. وتشير هذه النظرية إلى أنّ عددًا لا نهائيًا من الأكوان قد يوجد، ولكلّ منها قوانين فيزيائية وثوابت وخصائص مميّزة.

أمّا نظرية التجمّد الكبير The Big Freeze Theory (المعروفة أيضاً باسم نظرية الموت الحراري) فتقدّم مصيرًا أكثر تدريجية وخفوتًا للكون. وفقاً للتجمّد الكبير، سيستمر الكون في التوسّع بوتيرة متزايدة بسبب الطاقة المظلمة، ممّا يتسبّب في تناقص المادّة والطاقة تدريجياً على مدى فترات زمنية هائلة. ومع ابتعاد المجرّات عن بعضها ببعض وازدياد برودة الكون وجفافه، ستتوقّف النجوم الجديدة عن التكوّن وستحترق النجوم الموجودة ببطء. في النهاية، سيصل الكون إلى حالة من أقصى درجات الإنتروبيا، حيث يتم توزيع كلّ الطاقة بشكل موحّد دون إمكانية تفاعل المادّة. وفي هذه الحالة، التي يطلق عليها بعض المنظّرين الموت الحراري Heat Death، سيصبح الكون فراغاً بارداً ومظلماً. لن تكون هناك حياة أو ضوء أو أي بنية أو نشاط يمكن التعرّف عليه.

تعدّ نظرية الانفجار العظيم لبداية الكون هي الأكثر رواجاً بين المتخصّصين في علم الكونيات وأكثر النظريات انتشاراً في الكتب العلمية التعليمية، ووفق النظرية فإنّ قوّة الجاذبية من شأنها أن تبطّئ تمدّد الكون بمرور الوقت، حيث تجذب كلّ المادّة الموجودة في الكون نفسها لتتحد من جديد. لقد اعتقدوا أنّ الجاذبية ستوقف التمدّد في النهاية. ثم يحدث ارتداد يتسبّب في اندماج كلّ شيء ببطء مرّة أخرى، ربّما إلى نقطة واحدة. ولكن ماذا لو لم يكن هناك انفجار كبير؟ وأن الكون كيان أبدي بلا بداية أو نهاية، يمرّ بدورات متكرّرة من الانكماش والتمدّد.

ترجمة المقالة

لا يوجد دليل جيد على أنّ كوننا كان له بداية، وهو افتراض مذهل يعني أنّ الكون قد ينهار في نحو 100 مليار سنة.

عند التفكير في مسألة ما قبل بداية الكون، يُقال إنّ القدّيس أوغسطينوس قال مازحًا: «كان يعدّ الجحيم لأولئك الذين يبحثون في الألغاز». يبدو أنّ فكرة الجحيم لا تخيف العلماء اليوم. في واقع الأمر، يحاول الكثير منّا فهم كيف نشأ عالمنا. قد يتبادر لذهن بعضهم أنّ الكون بدأ بانفجار عظيم، وهذا ما كنت أعتقده أيضاً قبل عقد من الزمن، ولكنّني أدركت بعد ذلك أنّ هذه القضية لم تُحسَم بعد، ولا زالت تحتوي على أسئلة تحتاج إلى إجابات.

دفعتني متابعة هذا السؤال إلى تغيير مسار مسيرتي المهنية وأن أصبح في النهاية عالمةَ فلك على الرغم من أنني قد حصلت على درجة الدكتوراه في فلسفة الفيزياء الكمّية حديثاً،

وما اكتشفته منـذ ذلك الحين يدعم إجابة جديدة جذريًـا علـى السؤال الـذي طرحـه أوغسطينوس Augustine – مـاذا حـدث قبل البدايـة؟ ربّما تكـون الإجابـة المثـيرة للاهتمـام هي أنّـه لم يكن هنـاك انفجار كبـير على الإطلاق، بـل كان هناك كـون ليس لـه بداية ولا نهاية، ويرتـد بشكل متكرّر من الانكماش إلى التوسع، ثم يعود مرة أخرى.

في عشرينـات القرن الماضي، اقترح الفيزيائي الروسـي "ألكسنـدر فريدمـان" وعـالم الفلـك البلجيكـي "جورج لومتر" أنّ الكون في حالة توسّع مستمـر، وبناء علـى هذا الاستنتـاج اهتدى لومتر إلى فكـرة تشير إلى أنّ الكون كان في الأصل عبارة عن "ذرّة بدائية" شديدة الصغر.

في عشرينيـات القـرن العشريـن، اقـترح الفيزيائي الروسي "ألكسندر فريدمان" والكاهن وعـالم الفلـك البلجيكـي "جـورج لوميـتر"، أنّ الكـون يتوسّـع. وبنـاءً علـى ذلـك، رأى "لومتر" فكـرة تشـير إلى أنّ الكـون كان في الأصـل عبارة عـن "ذرّة بدائيـة" شديدة الصغـر. عندما قدم "إدوين هابـل" أدلّة تجريبية مقنعـة تدعم فكرة التوسّـع الكـوني استنـاداً إلى ملاحظاته لحركات المجرّات البعيدة، أسفرت جهوده عن نتائج حسمت القضيّة. كانت نظرية التوسّع تعني ضمناً أنّ الكون الشاسـع البـارد الذي نـراه اليـوم، كان في يوم ما قطعة صغيرة من الفضاء عالية السخونة وغاية في الصغر. وبالعودة بالزمن إلى الوراء –مع افتراض أنّ القوانـين الفيزيائيـة ظلّت كما هـي– فإنّ هذه القطعـة الساخنة تنكمش إلى نقطة صغيرة تصل فيهـا كثافة الطاقة إلى درجة كبـيرة جدّاً، وهو ما عُرف لاحقا بـ"الانفجـار العظيم". ولكن لا يوجد دليـل قاطع يؤكّـد صحّة هذه الفرضيـة التي تشير إلى أنّ الكون بدأ بهذه الطريقة، ومع ذلك انتشرت هذه الفرضية بقوّة بـين العلماء حتى أصبحت هي الـرأي السائد لدرجـة أنّ العديد منّـا تعلّموها في طفولتهم كما حدث معي.

من جهـة أخرى، يبرز سبـب رئيسي للتشكيك في النظريـة التـي تفترض أنّ الكون بـدأ بانفجار عظيـم، وهـذا السبـب مرتبـط بنظريـة الكـم[3] Quantum theory. فعندمـا أصبحـت نظرية الانفجـار الكبير منتشرة بقوّة، كانت القوانين التي تحكم عالم الجسيمات دون الذرّية واضحة إلى حدّ كبـير رغم غرابتها بعض الشـيء، فمن بين الأمور التي تنصّ عليها نظرية الكم أنّ الجسيمات يمكنها أن تظهر وتختفي من الوجود باستمرار، بشرط ألّا تبقى لفترة طويلة.

هـذا النشـاط المستمـر والتقلّبـات العشوائية مهـمّ في المقاييس الصغيرة، مثل تلـك التي يُعتقَد أنّ الكـون كان عليهـا عند نشوئـه كنقطة غاية في الصغر. في أثناء ذلك، كان من المفترض أن تزخر هـذه النقطـة بتقلّبات طاقـة تُفضـي إلى تباينات كبـيرة في مقـدار الطاقـة في أجـزاء مختلفـة من الكون مع تمدّده، إلّا أنّ الواقع الذي نرصده اليوم لا يُظهـر مثل هذه التباينات الكبيرة، بمعنى أنّ توزيع الطاقـة والمادّة فيه متساوٍ تقريباً في كلّ الاتجاهات وعلـى مسافات كبـيرة (وهو ما يناقض التوقّعات الناجمة عن تطبيق بسيط لنظرية الكم على بداية الكون).

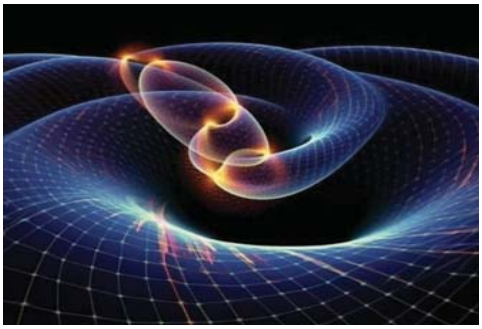
لماذا يبدو الكون بهذه الدرجة من التناسق؟

على الرغم من أنّ المادة في الكون تتجمّع بشكل عشوائي في كتـل تُعرف بالمجرّات، فإنّ توزيع المادّة على نطـاق واسع يبـدو سلسـاً ومتجانسـاً للغاية. يطـرح هذا التجانـس سؤالاً شديـد الأهمية، وهو: «لماذا يبدو الكون بهذه الدرجة من التناسق؟!».

وفقاً لنظرية الكم، كان من المفترض أن تؤدّي التقلّبات الكمّية عند بداية الكون (الانفجار العظيم) إلى حدوث التواءات وتشوّهات distortion في الزمكان[4] Spacetime، ومع توسّع الكون كان من المفترض أن تتسع هذه التشوّهات أيضاً؛ ما ينجم عنها اضطرابات كبيرة في مسارات الضوء في أثناء انتقاله عبر الكون، ولكن الواقع الذي يرصده الفلكيون يُظهر عكس ذلك، وهو عدم وجود أي أثر لهذه التشوّهات.

في أوائل ثمانينات القرن العشرين، قدَّم علماء الفيزياء النظرية، "آلان غوث"، و"أندريه ليند"، و"أندرياس ألبريشت"، و"بول شتاينهارت"؛ فكرة تُعرف بـ"التضخّم الكوني Cosmic Inflation"، وهي فترة قصيرة من التوسّع السريع جدّاً للكون حدثت بعد الانفجار العظيم بلحظات. أشارت فرضيتهم إلى أنّ التضخّم أدّى إلى تمدّد الكون بسرعة فائقة؛ ما جعل أي التواءات أو انحناءات أو تشوّهات في نسيج الزمكان تتلاشى تماماً، كما أدّى توزيع المادّة بشكل متجانس.

وعلى الرغم من أنّ نظرية التضخّم الكوني قدّمت حلولاً لمشكلات في نظرية الانفجار العظيم، فإنّها مع ذلك تواجه مشكلات خاصّة بها، فلكي يعمل التضخّم كما هو متوقّع ويتمخّض عنه كون متجانس، لا بدّ من وجود مجال افتراضي (جسيم) يُعرَف باسم "الانفلاتون"[5]، وعلى هذا المجال أن يكون قد «بدأ نشاطه» في اللحظة المناسبة، وبالقوّة المناسبة، وظلّ ثابتاً تقريباً طوال فترة التضخّم.



لكن في إطار نظرية الانفجار العظيم، من غير المرجّح أن يحدث هذا، لأنّ قوّة مجال الانفلاتون ستختلف من منطقة لأخرى في الفضاء بسبب التقلّبات الكمومية[6] Quantum Fluctuation الكبيرة. ونتيجة لذلك، ربّما حدث أحد الأمور التالية: إمّا أنّ التضخّم لم يحدث أصلاً، وإما أنّه حدث بمقدار غير كافٍ لجعل الكون متجانساً، وإما أنّه أفضى إلى نشوء كون مختلف تماماً عن الكون الذي نرصده اليوم.

بينما يهدف التضخّم إلى توسيع الكون بسرعة لتحقيق التجانس، فإنّ التقلّبات الكمومية يمكن أن تؤثّر على تلك العملية. ففي الأماكن التي يحدث فيها التضخّم بصورة كبيرة، يمكن أن تؤدّي هذه التقلّبات الكمومية إلى استمرار التضخّم على نحو يصعب التحكّم به؛ ما يمنعه من التوقّف إلّا في مناطق نادرة من الفضاء.

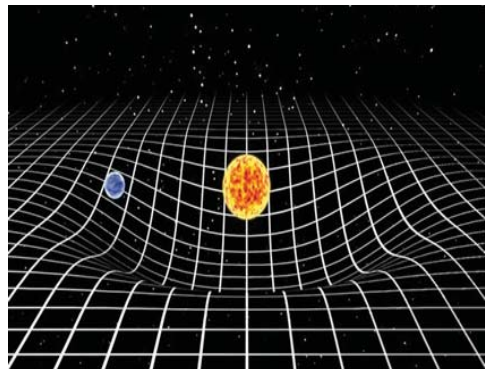
ونتيجة لذلك، تتغيّر الخصائص الكونية بصورة عشوائية وغير قابلة للتنبّؤ في تلك المناطق التي تظلّ في حالة تضخّم مستمر. وبدلاً من أن يكون الكون متجانساً كما نراه اليوم، يصبح مقسّماً إلى عدد لا نهائي من المناطق ذات تنوّع لا نهائي في الخصائص المختلفة. وينتج عن هذه الفكرة مفهوم يُسمّى "الكون المتعدّد التضخّمي The Inflationary Multiverse"، وهو

مجموعة من الأكوان التي يمكن أن تحتوي على أي عدد من الأكوان المختلفة، وفي الوقت ذاته لا يوجد شيء مرجّح أو محتمل داخلها.

الدخول في مرحلة الانكماش

يميل معظم علماء الكونيات والفيزياء الفلكية اليوم إلى تجاهل هذه الإشكالات المرتبطة بنظرية التضخّم الكوني. ومع ذلك، أثارت هذه المشكلات اهتمامي بشدّة منذ أن سمعت عنها لأوّل مرّة، ولم أتمكّن من تجاهلها. تَمثّل هدفي الأساسي في البحث عن طرق لإصلاح نظرية التضخّم ومعالجة تلك المشكلات، لكنّ حدث شيء آخر غيّر رأيي بشأن هذه الخطّة.

إنّ السمة العامّة لنظرية التضخّم هي التشوّهات الصغيرة في نسيج الزمكان التي تنشأ جرّاء التقلّبات الكمومية عند نهاية التضخّم، والتي تتطوّر لتصبح ظاهرة غريبة تُعرف باسم موجات الجاذبية Gravitational waves (أو الثقالية) البدائية.



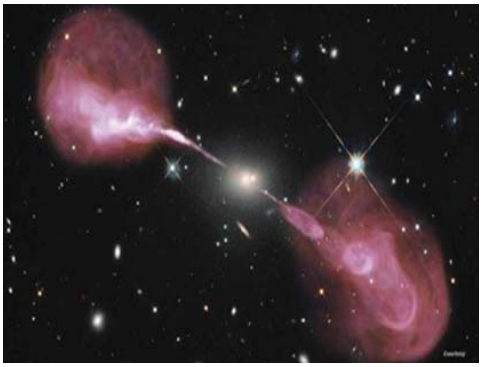
وتختلف هذه الأمواج عن تموّجات الزمكان التي اكتشفها مرصد ليغو عام 2015، التي تنشأ عادة عن تصادم الثقوب السوداء. تتميّز الموجات الثقالية البدائية بأنّ لها أطوالاً موجية كبيرة للغاية لدرجة أنّه لا يمكن اكتشافها إلّا من خلال آثارها على إشعاع الخلفية الكونية الميكروي cosmic microwave background radiation الذي يمثّل صورة الكون في مهده، لأنّه يعطينا لمحة عن الكون عندما كان عمره قرابة 400.000 عام بعد الانفجار الكبير[7]. ورغم أنّ هذا قد يبدو عمراً كبيراً، فإنّ مقارنته بعمر الإنسان تشبه صورة التُقطت لطفل عمره يوم واحد فقط.

من جهة أخرى، واصل القمر الصناعي بلانك، التابع لوكالة الفضاء الأوروبية، سعيه برسم خرائط تفصيلية لهذا الإشعاع بدقّة عالية منذ فترة طويلة بحثاً عن أدلّة على وجود موجات الجاذبية البدائية التي من المفترض أنّها نتجت عن التضخّم الكوني، ولكن في عام 2013 أعلن الباحثون الذين يعملون على مهمّة بلانك أنّهم فشلوا في العثور على هذه الأمواج كما توقّعوا، وعندما تناهى إلى مسامعي هذا الخبر، أدركتُ أنّ هذا يعني استبعاد أبسط نسخ من نظرية التضخّم الكوني، وراودني شعور بأنّ نظرية التضخّم لم تعد صالحة بوصفها تفسيراً مبسّطاً لما حدث بعد الانفجار الكبير، لذلك اخترت التخلّي عن خطّتي الأصلية في دراسة التضخّم، وبدلاً من ذلك توجّهتُ إلى استكشاف نهج مختلف لعلم الكونيات.

ومن جانبي، قرّرت متابعة الفكرة التي طرحها أوّل مرّة "بول شتاينهارت" Paul Steinhardt الذي شارك في اقتراح نظرية التضخّم. أشار "شتاينهارت" إلى بديل منطقي لنظرية الانفجار العظيم، فبدلاً من أن يكون كوننا قد نشأ من

العدم بانفجار عظيم، لعلّ بداية نشأته جاءت بعد انكماش كون سابق تدريجياً حتى وصل إلى نقطة صغيرة من الفضاء، ثم "ارتد bounce" (أي حدث ما يُعرف بالارتداد الكوني cosmic bounce) وبدأ في التوسّع كما يتراءى أمام أعيننا اليوم.

ومثلما يتطلّب التضخّم وجود شكل خاص من الطاقة (مجال الانفلاتون) ليقود التوسّع السريع، فإنّ الانكماش البطيء يتطلّب أيضاً نوعاً خاصاً من الطاقة ذات ضغط عالٍ للغاية ليُبطّئ من وتيرة عملية الانكماش عن طريق مقاومة الانضغاط، وفي الوقت نفسه يساعد في إزالة أي تفاوتات أو تشوّهات في توزيع الطاقة ونسيج الزمكان.



وما يجعل هذا النموذج مميّزاً عن التضخّم هو أنّه لا يتطلّب شروطاً ابتدائية خاصّة لكي يحدث، فيمكن أن يبدأ الانكماش البطيء بطرق مختلفة، مثل تلاشي الطاقة المظلمة Dark energy على سبيل المثال.

ثمّة ميزة إضافية لنموذج الانكماش البطيء، ففي كون بارد يتقلّص ببطء، تظلّ التقلّبات الكمّية صغيرة طوال الوقت؛ ما يعني أنّ نتائج هذا النموذج تكون محدّدة ومتوقّعة إلى حدّ كبير. وعلى عكس نظرية التضخّم، التي تُسفر فيها التقلّبات الكمّية الكبيرة عن بزوغ كون متعدّد فوضوي يتميّز بتنوّع عشوائي في خصائصه، فإنّ سيناريو الانكماش البطيء يتجنّب هذه الفوضى، وهو ما يُفضي بالتبعية إلى كون أكثر اتّساقاً وتجانساً بعد الارتداد.

إلّا أنّ هناك ميزة إضافية أخرى لنموذج الانكماش البطيء، ففي الكون البارد الذي يتقلّص ببطء، تظلّ التقلّبات الكمّية صغيرة في جميع الأوقات، وهو ما يعني أنّ نتائج هذا النموذج محدّدة ومتوقّعة إلى حدٍّ كبير.

ارتداد كلّ 100 مليار سنة

لكنّ هذا السيناريو لم ينطوِ على أيّ دليل يُثبت إمكانية حدوث الارتداد بهذه الخصائص فعلياً. ففي العام الماضي، نُشرت أوّل دراسة نظرية تشرح كيفية حدوث هذا الارتداد. بعبارة أبسط، تصف الدراسة مصدراً افتراضياً للطاقة يمكنه إيقاف الانكماش وتحويله بسلاسة إلى توسّع قبل أن يصل الكون إلى حجم صغير جدّاً حيث تصبح تأثيرات الجاذبية الكمّية ذات أهمّية (وهي المرحلة التي يكون فيها الكون صغيراً جدّاً وكثافته عالية للغاية؛ ما يجعل الجاذبية الكمّية تؤدّي دوراً مهمّاً)، والواقع أنّ الكون الذي نشأ عن مثل هذا الارتداد لا بدّ أن يتمتّع بتوزيع متجانس للطاقة وهندسة مسطّحة وغير مشوّهة لنسيج الزمكان.

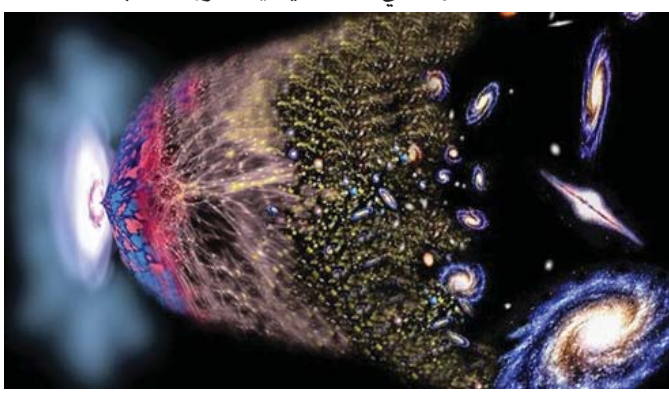
وبالتعاون مع شتاينهارت، وفرانس بريتوريوس من جامعة برينستون، أعمل على تطوير نماذج رياضية لدراسة تطوّر الكون بهدف البحث عن إشارات جديدة ومميّزة يمكن أن تدلّ على عملية الانكماش والارتداد. ومن بين التوقّعات التي يقدّمها النموذج الذي نعمل عليه هو أنّ الانكماش البطيء للغاية لا ينتج موجات ثقالية بدائية يمكن اكتشافها، وهو ما يتّفق مع نتائج القمر الصناعي بلانك والملاحظات اللاحقة.

أمّا التجارب الأدق والأكثر حساسية فلا تزال قيد التطوير، مثل مرصد سيمونز في صحراء أتاكاما في تشيلي، والقمر الصناعي لايت بيرد الذي من المقرّر أن تطلقه وكالة الفضاء اليابانية في غضون عقد من الزمان.

تسعى هذه المشروعات إلى الكشف عن موجات الجاذبية البدائية بدقّة أعلى. وإذا تمكّنت هذه التجارب من رصد تلك الموجات، فإنّ هذا سيعني أنّ فكرة الانكماش البطيء لا بدّ أن تكون خاطئة. وكثيراً ما يسألني الناس عمّا إذا كان من المقلق بالنسبة لي أن أتصوّر أنّ فكرتي قد تُستبعَد بسبب تجربة واحدة، ولكن بالنسبة لي فهذا هو جوهر العلم الحقيقي، ولا أرغب في أن أسلك طريقاً آخر.

وإذا تمكّنا من رؤية أدلّة تدعم حدوث الارتداد الكوني، فإنّ ذلك سيخلّف وراءه تأثيرات عميقة على فهمنا للكون. فالامتداد الطبيعي يشمل فكرة أنّ كوننا قد يكون جزءاً من كون دوري، حيث تحدث عملية الارتداد بانتظام كل 100 مليار سنة تقريباً.

من الممكن حتى أن نتخيّل كوناً دورياً بلا بداية أو نهاية، حيث يمرّ بدورات متكرّرة من الانكماش والارتداد. وفي كلّ دورة، يعمل الانكماش البطيء على محو جميع التفاصيل الدقيقة من الدورات السابقة، ليصل الكون إلى نقطة الارتداد بالظروف ذاتها التي كانت لديه في الدورة السابقة.



هذا يعني أنّ جميع خصائص الكون ستظلّ متشابهة تقريباً في كلّ دورة، مثل درجة الحرارة، وكثافة المادّة المظلمة Dark matter، والمادّة العادية، والطاقة المظلمة، وعدد النجوم والمجرّات القابلة للرصد. بعبارة أخرى، إذا سبق لك أن عشت على كوكب مثل الأرض في الدورة السابقة، فستلاحظ تقريباً الخصائص الأساسية ذاتها للكون كما نلاحظها اليوم.

وهذا بدوره يؤدّي إلى توقّع مذهل ينبثق من نظرية الكون الدوري cyclic universe theory، وهو أنّ المرحلة الحالية من الكون التي يتسارع فيها معدّل توسّعه ببطء ستنتهي وسيدخل الكون مرحلة انكماش جديدة، ثم يتّجه نحو ارتداد جديد يليه مرحلة توسّع جديدة. ومن ثمّ فإنّ الطاقة المظلمة التي تسبّب هذا التوسّع المتسارع الحالي لا بدّ أن تتلاشى بمرور الوقت، وقد يتمكّن العلماء من رصد علامات هذا التلاشي للطاقة المظلمة في التجارب المستقبلية، وهو ما سيكون دليلاً على صحّة هذا النموذج الدوري للكون. إنّ إمكانية التحقّق من الموجات الثقالية الأولية، إلى جانب البحث عن أدلّة تدعم سيناريو الارتداد الكوني، قد تمكّننا قريباً من معرفة ما إذا كان الكون قد بدأ بالفعل بانفجار عظيم.

لا انفجار ولا ارتداد

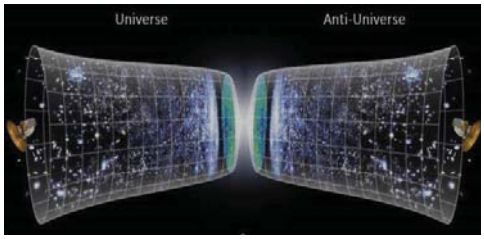
إذا كنت تعتقد أنّ الكون لا بدّ أن يكون له بداية محدّدة، فإنّ هناك العديد من الأفكار الجريئة وغير التقليدية التي قدّمها الفيزيائيون تشير إلى عكس ذلك. وأوّلها «نظرية الحالة المستقرّة أو الثابتة Steady State theory»، التي اقترحها عالم الفلك "فريد هويل" Fred Hoyle في عام 1948.

من وجهة نظر الحالة الثابتة، هناك مادّة جديدة تتشكّل وتخلق باستمرار مع توسّع وتمدّد الكون، بحيث يؤمن الحفاظ على المبدأ الكوني المثالي perfect cosmological principle.، ومن ثمّ لا حاجة لوجود بداية أو نهاية للكون. المثير

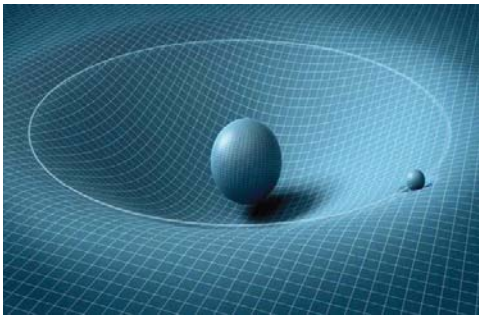
للسخرية أنّ "هويل" استخدم مصطلح "الانفجار العظيم" ليسخر من أفكار عالم الفلك جورج "لومتر" حول التوسّع الكوني، لكنّه أصبح فيما بعد المصطلح المعتمد لوصف النموذج الذي يفسّر نشأة الكون؛ ما جعل السخرية تتحوّل إلى حقيقة علمية.

وعلى المنوال ذاته، كان لـ"ستيفن هوكينغ" و"جيمس هارتل" رأي مختلف تماماً عن نظرية الانفجار العظيم، فقد اقترحا أنّه مع العودة بالزمن إلى الوراء نحو الانفجار العظيم، ومع تقلّص الأبعاد أكثر فأكثر، ستتحوّل الأبعاد المكانية الثلاثة والبعد الزمني إلى أربعة أبعاد مكانية. وهذا يعني أنّ الكون لم يكن له حدود زمنية، وأنّ مسألة البداية، أو ما حدث قبل الانفجار العظيم، لا معنى لها.

إلّا أنّ هذه الفرضية عارضها كلّ من "لاثام بويل" و"نيل توروك" من معهد بريمتر للفيزياء النظرية في كندا، وبدلاً من ذلك اقترح كلاهما فكرة بديلة باستخدام أدوات رياضية مشابهة تشير إلى أنّ كوننا قد يكون صورة طبق الأصل من كون آخر معاكس (الذي أسموه الكون المضاد - antiun verse)، ويمتدّ إلى الوراء في الزمن قبل الانفجار العظيم، ويزداد حجمه مع مرور الوقت، وسينطوي هذا الكون المضاد على المادّة المضادّة (وهي مادّة تتكوّن من جزيئات معاكسة للمادّة العادية).



وبإلهام من نظرية الأوتار String Theory، اقترح "كومرون فافا" من جامعة هارفارد، و"روبرت براندنبرغر" من جامعة ماكغيل في كندا، أنّ الكون الحالي نشأ من غاز ساخن كثيف من الأوتار الفائقة Superstring theory المثارة، والتي يُعتقد أنّها المكوّنات الأساسية للمادّة.



ويعتقد علماء فيزياء آخرون أنّ الزمكان نفسه لا بدّ أن يكون مكوّناً من جسيمات صغيرة تشبه الذرّات. ويشير "دانييل أوريتي"، الفيزيائي من معهد ماكس بلانك للفيزياء في ألمانيا، إلى أنّ هذا النموذج قد يتضمّن تحوّلات أو مراحل مشابهة لتلك التي تحدث مع الذرّات المكوّنة للمواد، بمعنى أنّ الذرّات يمكن أن تتكتّل لتكوين حالات مختلفة مثل الصلب أو السائل أو الغاز، وبالمثل، يمكن لجسيمات الزمكان أن تتجمّع أو تتوزّع في مراحل مختلفة بناء على ظروف معيّنة. فمثلاً قد تكون المرحلة الأولى للكون هي لحظة تكثّفت فيها هذه الجسيمات لتشكيل ما نراه الآن. أمّا بالنسبة لما كان عليه الحال قبل هذه اللحظة، فيبقى سؤالاً مفتوحاً في الفيزياء تصعب الإجابة عنه.

الهوامش:

1 - آنا إيجاس Anna Ijjas: قائدة مجموعة في معهد ماكس بلانك للفيزياء الجاذبية في ألمانيا وباحثة زائرة في جامعة برينستون، رائدة في تطبيق النسبية الرياضية والعددية على علم الكونيات بهدف تطوير نظريات جديدة تفسّر أصل وبنية وتطوّر كوننا. وقد أدّى عملها بالفعل إلى العديد من التطوّرات في هذا المجال الجديد، بما في ذلك أوّل مثال على ارتداد كوني سلس غير مفرد بالإضافة إلى تطوير أساليب رياضية ورقمية جديدة غير مضطربة لدراسة تأثيرات تعديلات نظرية أينشتاين للجاذبية على علم الكونيات والثقوب السوداء. المقالة منشورة في مجلة

" نيوساينتست": https://www.newsci-mg24332430-800/article/com.entist

2 - مترجم سوري، حاصل على إجازة في اللغة الإنكليزية وآدابها من قسم اللغة الإنكليزية بجامعة حلب بتقدير ممتاز، له عدّة ترجمات منشورة في مجلتي: الأدب العلمي والخيال العلمي، صدر له كتاب "قصّة من الأيام القادمة" عن سلسلة كتاب الشهر الصادر عن جامعة دمشق، يعمل في الترجمة العلمية وفي ترجمة الأفلام.

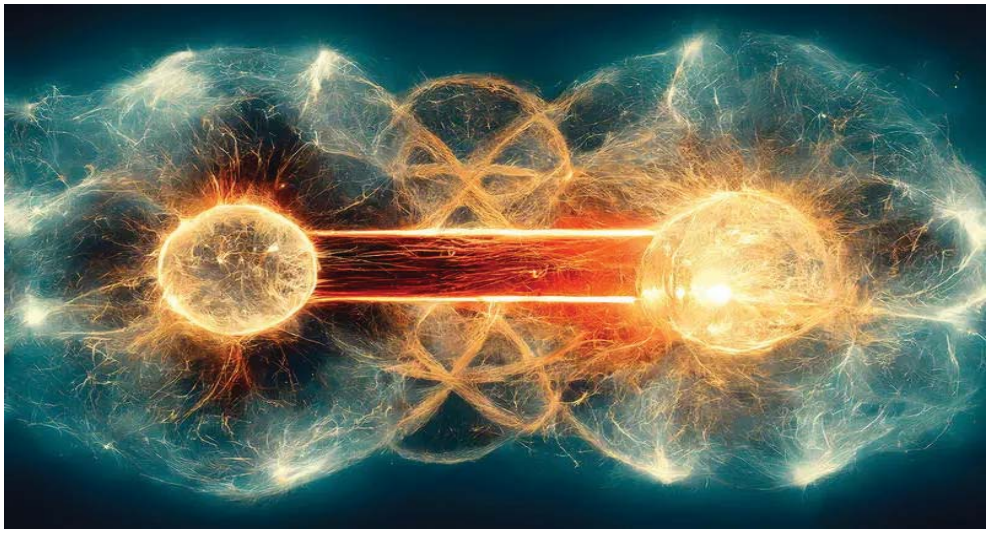
3 - ميكانيك الكم Quantum mechanics أو النظرية الكمية تعتبر أحد أكثر النظريات الفيزيائية تعقيداً، فهي تنقلنا إلى عالم متناهي الصغر غير مرئي، هو عالم الأجسام دون الذرية. وكلمة (Quantum) هي كلمة مشتقة من اللاتينية تشير إلى أصغر كمية من الطاقة أو الوحدات المنفصلة الصغيرة من الطاقة فهي تنتقل في هيئة كم، أي وحدات صغيرة لا يوجد أصغر منها؛ والشحنة الكهربائية هي أيضا كمومية فأصغر وحدة منها هي الشحنة الأولية شحنة الإلكترون، وكذلك اتجاه المجال المغناطيسي. ويعد عالم الفيزياء الألماني ماكس بلانك Max Planck مؤسس نظرية الكم. /المترجم/

4 - الزمكان هو اصطلاح خرج من النظرية النسبية لألبرت آينشتاين، ويعني نسيج الفضاء الذي يشتبك فيه المكان مع الزمان في شبكة واحدة. أو الزمان المكاني هو دمج لمفهومي الزمان والمكان، هو الفضاء بأبعاده الأربعة، الأبعاد المكانية الثلاثة التي نعرفها؛ الطول والعرض والارتفاع، مضاف إليها الزمن كبعد رابع.

5 - مجال انفلاتون inflaton field هو حقل قياسي افتراضي يُعتقد أنّه قاد التضخّم الكوني في الكون المبكّر جدًّا، وأحدث فيما يسمّى انفلاشن inflation. /المترجم/

6 - التقلّب الكمّي في ميكانيكا الكم، هو اهتزاز أو تغيّر للطاقة وقتي في الفراغ. وينشأ عن مبدأ عدم التأكّد. /المترجم/

7 - ضوء الخلفية الكونية الميكروية (CMB)، هو إشعاع مُتبق من الانفجار الكبير، أو الوقت الذي بدأ فيه الكونً. ووفقًا للنظرية، خضع الكون للتضخّم السريع والتوسّع إثر ولادته (اليوم ما يزال الكون يتوسّع، ويختلف معدّل التوسّع وفقًا للمكان الذي تنظر إليه). ويعود إلى قرابة 400.000 سنة بعد الانفجار العظيم. عندما كان حجم الكون يعادل جزءاً من مئة مليون حجمه الحالي، كان شديد الحرارة: 273 مليون درجة فوق الصفر المطلق. /المترجم/



عصافير البيئة السورية

د. نبيل عرقاوي

الخيال العلمي

تصنّف العصافير وفق الحجم في ثلاث مجموعات كبيرة ومتوسّطة وصغيرة الحجم لأنّ حجمها قد يعدُّ عاملاً مباشراً في انقراض بعضها خاصّة الكبيرة منها، بسبب بطء حركتها وضعف تأقلمها مع التغيّرات المناخية وعدم مقاومتها للحيوانات المفترسة في البيئة البرّية، إضافة لسهوله اصطيادها من قبل الصيادين الهواة والمحترفين على السواء وجهلهم بأهميتها البيئية كونها أحد العناصر الأساسية في التنوّع الحيوي. بينما تدلّ العناية الفائقة التي أعطاها العلماء العرب لهذه الطيور على إدراكهم لقيمتها الصحّية والبيئية، ومعرفتهم العلمية بخصائصها القائمة على المشاهدة والتجربة والتوثيق، وكذلك اغتناء بلادنا بأجناس وأنواع الطيور والأحياء البيئة بكلّ أجناسها وأنواعها خاصّة الطيور الصغيرة البرّية منها في تلك الحقبة من الزمن. وينبغي أن يولّد هذا الأمر حافزاً قوياً لدينا للنظر إلى ما بقي منها حيّاً في بيئتنا، والسعي الجاد للتوعية بقيمتها البيئية والصحّية، والعمل على مساعدتها على الاستمرار بالتكاثر والنمو والتجدّد.

عصافير صغيرة الحجم

عصفور الدوري Passer domesticuse House-sparrow

وسمّي بالدوري نسبة إلى الدار وهو من الفصيلة الشرشورية ورتبة الجواثم المخروطية المناقير، ويعدّ أكثر الطيور انتشاراً وتكاثراً في بيئة المدينة، وهو من أقدم الطيور البيئية على سطح وهواء الأرض بصورة عامّة.

عصفور الحسون Fringilla carduelis (Gold finch)

ورد ذكره في كتب التراث العلمي العربي (نهاية الأرب) و(حياة الحيوان) للدّميري، والكلمة في المصدرين غير معرفة بإل التعريف (حسون). وهو من الفصيلة الشرشورية أيضاً، ويُصطاد ويربّى في أقفاص لجمال ريشه وصوته، ممّا يحدّ من تكاثره الطبيعي واختفائه من بيئته البرّية ويسارع في انقراضه منها.

عصفور البلبل Pycnonotus jocosus (Bulbul)

اسمه الانكليزي مقتبس من العربية، صنّف في الفصيلة الشرشورية، وهو طائر صغير حسن الصوت، ويُعرف أيضا بـ Persian nightingale.

تعدُّ جميعها من أقدم الطيور الموجودة في البيئة السورية بصورة عامة والتي تأقلمت مع الظروف السائدة في هذه البيئة، على الرغم من التغيّرات المُناخية التي طرأت عليها من ارتفاع في حرارة الجو والجفاف والعواصف الغبارية والرملية التي زادت في تصحّر التربة، خاصة في منطقة البادية السورية التي اعتبرت مأوى لأنواع كثيرة أخرى من الطيور البرية، وأدّت هذه التغيّرات المُناخية إلى انقراض أنواع كثيرة من الطيور السورية، وخاصة كبيرة الحجم منها: كالنسور والبواشق وأبي منجل والبوم والبط والحمام البري والقطا والحجل وكثير غيرها، من الأحياء البيئية الأخرى. كما يعدُّ الصيد الجائر، خاصة في مواسم تكاثرها وهجرتها من منطقة إلى أخرى بحثاً عن الاستقرار والبيئة المناسبة أحد أخطر العوامل المسبّبة لانقراض أنواع كثيرة من الطيور المتوسطة، وكبيرة الحجم التي كانت تزخر بها الجبال والوديان والسهول والبوادي السورية.

في ضوء ما تقدّم يمكن القول بأنّ النظرة العلمية البيئية المعاصرة لهذه الطيور تختلف اختلافاً كبيراً في الشكل والمضمون عمّا ذكر عنها في كتب التراث العلمي العربي، حيث ننظر إليها الآن نظرة بيئية حيوية مجرّدة تنطلق من أسس علمية تهدف إلى معرفة أجناسها وأنواعها الموجودة الآن في مختلف المناطق البيئية وتصنيفها علمياً وفق المنهج الأكاديمي الحديث، مقترناً بالصورة والخارطة البيئية التي تحدّد أماكن وجودها وتكاثرها ووصفها وسلوكها في البيئة السورية بمختلف أنماطها الجبلية والسهلية، ومعرفة العوامل الإيجابية التي تزيد في تكاثرها ونموّها وانتشارها في بيئتنا، وكذلك معرفة العوامل السلبية التي قد تهدّدها بالانقراض أو الهجرة من منطقة بيئية أخرى، وتعدُّ مسألة تحديد الأنواع المنقرضة منها والمهدّدة بالانقراض والمهاجرة موضوعاً علمياً يحتاج لمزيد من الدراسة والبحث العلمي الأكاديمي، وكذلك البحوث والدراسات التطبيقية المبنية على أسس علمية.

ويمكن الاستناد في هذه البحوث إلى كتب التراث العلمي (قائمة المراجع) كمدخل علمي إلى هذا الميدان لأنّها تبيّن مدى غنى البيئة السورية بالأحياء البيئية من كلّ الأجناس والأنواع البرّية والداجنة، سواء الحيوانية أو النباتية منها، كما تؤكّد مهارة العلماء العرب وسبقهم العلمي في هذا الميدان بالتعريف بها وخصائصها البيئية واستعمالاتها المتعدّدة في الغذاء والدواء البشري، والتمييز بين المستأنس والبرّي منها، وبيان مدى ملائمة العوامل البيئية لنموّها وتكاثرها وسعة انتشارها على مساحة الوطن العربي من اليمن (المعتمد في الأدوية المفردة، ليوسف بن عمر) إلى أنطاكية (تذكرة الأنطاكي، داود الأنطاكي)، وذلك قبل عشرة قرون من الزمن ونيف حين كتبت تلك المؤلّفات واعتمدت وانتشرت في مشارق الأرض ومغاربها كأساس ومصادر للعلوم الحيوية وتطبيقاته العملية حين كانت وما تزال تعدُّ كإحدى أسس وركائز النهضة العلمية الحيوية المعاصرة.

أرجو أن يكون هذا التصنيف العلمي المعاصر قد منح الطيور البرّية السورية بعض ما تستحقّها من تقدير ومكانة بيئية علمية، ومنحها في الوقت ذاته اعترافاً علمياً صريحاً يليق بمكانتها البيئية وموطنها

وإقليمها البيئي أيضاً الذي عاشت وتكاثرت فيه عبر قرون من الزمن وأكسبها شخصيتها وجمالها الطبيعي الذي تتغنّى وتباهي فيه كلّ أجناس وأنواع الطيور الأخرى. كما أرجو أن يكون هذا التصنيف مدخلاً وعلماً راسخاً تبنى عليه دراسات وأبحاث علمية تليق بتاريخ وبمكانة البيئة السورية وتنوّعها الحيوي. وكذلك رسم خارطة للطيور البرّية السورية المستقرّة والمهاجرة، والمهدّدة بالانقراض منها بسبب التغيّرات المُناخية الحادّة بخاصّة الجفاف المقترن بسوء توزيع الأمطار الموسمية واختفاء التمايز بين الفصول، وارتفاع درجات حرارة الصيف المقترن بالعواصف الغبارية والرملية.

عصفور أبو الحناء:

يعرف بهذا الاسم في جبل الشيخ والجولان، وكذلك في لبنان، وهو طائر صغير، استطاع التأقلم مع التغيّرات البيئية والمُناخية الطارئة، ويصنّف من أقدم الطيور على سطح الأرض، وقد ساعده صغر حجمه في عملية التأقلم التي مكّنته من الاستمرار حتى الآن، ويصنّف من الجواثم والفصيلة الشحرورية، ظهره أشهب إلى سمرة وعنقه وصدره أحمران، وسائره أبيض، وهو في قد أبي قلنسوة، أي عصفور التين الملقّب (أبو التين) ويتعرّضان للصيد معاً، على الرغم من أنّهما لا يسمنان ولا يغنيان من جوع، وهما من أصغر الطيور السورية وأجملها.

عصفور أبو التين:

من عصافير التين المشهورة رأسها أمغر أي أسمر إلى حمرة (أسمر كستنائي)، والذكر رأسه أسود، ويعشش في الكروم ويتغذّى على ثمار التين، وهو من أقدم الطيور البيئية السورية كعصفور أبو الحن.

طائر الوروار (آكل النحل)

الاسم العلمي: Merops orientalis

فصيلة الوروارات Mropidea

اسم انكليزي Blue- checked. Bee eater

طائر مهاجر يصل إلى سورية في شهر نيسان من أوربة، وهو مستوطن في بعض المناطق السورية كحوض الفرات، والمناطق الأخرى التي يربّى فيها النحل السوري، ويحفر جحوره ويبني أعشاشه في أطراف الوديان قريباً من مصادر المياه، ويعيش ويتنقل في مجموعات بأسراب صغيرة.

وهي طيور ملوّنة تغلب عليها ألوان الأخضر والأزرق والأحمر والبرتقالي، منقارها طويل مدبّب ومقوّس للأسفل، الأجنحة كبيرة حادّة الطرف، ذيلها طويل، الأرجل قصيرة وضعيفة، سريعة الطيران والمناورة.

وسمّي بآكل النحل لأنه من أكثر الطيور التي تلحق أذى كبير بنحل العسل، فيأكلها بشراهة كبيرة، حينما تظهر أسرابه في الربيع والخريف، وتحدث خطراً حقيقياً في

المناحل، الأمر الذي يدفع بالنحّالين لاتخاذ إجراءات للوقاية من هذا الخطر المحدّق بمجتمع النحل، فيقوموا بالقرع على الصفائح الفارغة (التنك) لإزعاجها ومنعها من المبيت على الأشجار بقرب المناحل، ودفعها بالتالي لمغادرة هذه الأماكن والهجرة بعيداً عنها. أما عندما تهاجم طيور الوروار خلايا النحل بشكل مباشر فنقوم بإغلاق فتحات خلايا النحل وسدّها بإحكام لمنع النحل من مغادرتها أو الوقوف على مداخلها، لمنع هذا الطائر الشرس من اصطيادها وأكلها لأن الطائر الواحد منها يستطيع أكل 250 نحلة تقريباً في اليوم، أما عند فشله في اقتحام خلية النحل فيشعر بالجوع الشديد ويغادر أرض المنحل باحثاً عن حشرات أخرى غير النحل ليأكلها. وهناك بعض الطيور الأخرى غير الوروار تأكل النحل أيضاً، مثل الغراب وعصفور الجنة والخطاف (السنونو) إلا أنها توجد بأعداد قلية متفرّقة، وتتغذّى على حشرات أخرى وبذلك يكون خطرها أقل من طائر الوروار.

الوروار يصطاد نحلة

التكاثر: يقوم الذكر والأنثى ببناء العش في فترة التزاوج، وتقوم الأنثى عادة بمعظم هذا العمل، ثم تضع الأنثى 7-4 بيضات مخصبات (بعد التلقيح من الذكر)، ويكون البيض صغير الحجم لونه أبيض شفاف وطوله 2.5 سم ووزنه 7-10 غرامات، وتستمر فترة حضانة البيض 18 - 23 يوماً، يفقس بعدها عن أفراخ صغيرة، يقوم أبواها بتغذيتها بحشرات صغيرة، وتكون الفراخ الحديثة عمياء عارية من الريش، ثم يتحوّل لحمها للون الرمادي وتتفتّح عيونها ثم يبدأ نبات الريش بعد أسبوع من الفقس، ويكتمل نموّها بعد 25 يوماً تغادر العش بعدها وتنضم إلى السرب.

عصفور الزرزور

الاسم العلمي: Sturmus volgaris

الفصيلة الزرزورية: Sturnidea

الاسم الانكليزي: Starling

موطن الزرزور: يمتدُّ موطنه الأصلي من أوربة إلى غرب آسيا وأستراليا وأمريكا الجنوبية، وله عشر سلالات، وهو من أكثر الطيور الصغيرة (بحجم عصفور الدوري) تنوّعاً وفي كافة القارات انتشاراً وتأقلماً في بيئات مختلفة.

هجرة الزرزور: يهاجر من تلك المواطن في آخر الخريف والشتاء بأسراب كثيفة، قاصداً المناطق المعتدلة، وما يَفِدُ منها إلى بلادنا يأتي من وسط وغرب أوربة في بداية فصل الشتاء، ويدلّ قدومه على شتاء بارد مثلج وممطر، وتحطّ أسرابه على أول رقعة يابسة شرق البحر الأبيض المتوسط، وكانت تعبر أجواء بلادنا وتحطّ على أرضها بكثافة وانتشار واسع، وذلك قبل حدوث التغيّرات المُناخية وارتفاع حرارة الأرض التي أثرت في تنقّله ومواسم هجرته، التي تدفع بها برودة الجو والثلوج والصقيع في موطنه الأصلي، حيث يهاجر منها، ويعبر بلادنا في هذه الحالات التي أصبحت قليلة، بعد أن كانت موسمية ومتتابعة في النصف الثاني من القرن الماضي.

سلوك الزرزور: تبدأ بالتجمّع بأسراب كثيفة تضمّ مئات الآلاف من الزرازير خاصة وقت الغروب حين بدء الهجرة، ثم تطير بوقت واحد وبسرعة عالية تصل إلى 60 - 80 كم/ساعة، وبتمايل وتناسق بديع، ويرافق ذلك أصوات همهمة فريدة من نوعها في مجتمعات الطيور، وتعدُّ الهمهمة ظاهرة غريبة بل من غرائب الطبيعة. والغاية من هذه الحركات المتناغمة تجنّب مهاجمة

الطيور الجارحة لها التي قد تهاجمها وتفترسها أثناء الطيران، وبذلك يحافظ على ديناميكية الحركة رغم الكثافة العالية للطيور في كل سرب، ويترافق ذلك بتنسيق عال بين أفراد السرب وفق مساحات الظل والضوء المتاحة لها أثناء الطيران، وبذلك يستطيع قطع المسافات البعيدة كي يصل إلى مناطق الهجرة المؤقتة التي يقصدها ومنها شرق البحر المتوسط.

صفات الزرزور: طائر صغير كثير الحركة نشيط على الأرض، وسريع الطيران في الهواء، طوله 20 سم (من رأس المنقار إلى رأس الذيل) لون ريشه أسود مخضر لامع منقط بالأبيض، طول الجناحين 12 - 17 سم، لون المنقار أصفر، الذكر أكبر حجماً من الأنثى، ورقبته ثخينة وريشها فضفاض، والأنثى جسمها ضامر ريشها ملوّن ولامع.

عصفور الزرزور

تكاثر الزرزور: يتكاثر في الربيع والصيف سواء في موطنه أم في المهجر، تبني أعشاشها في تجاويف الأشجار والصخور، وتضع القش بداخلها، ثم تبيض 4 - 5 بيضات مخضّبة وزرقاء اللون، حجم البيضة صغير طولها 5 سم وعرضها (قطرها) 2 سم، يتناوب الأبوان على حضانتها مدّة ثلاثين يوماً، تفقس بعده عن فراخ صغيرة عارية من الريش، تبقى الفراخ في العش مدّة 4 - 5 أسابيع، يتناوب الأبوان على تغذيتها في العش خلال هذه الفترة، تغادر بعدها العش وتنضم إلى السرب، ويكتمل نمو الريش ولونه خلال شهرين.

التغذية: يعدُّ نقص الغذاء في موطن طائر الزرزور أحد الأسباب الرئيسة في هجرتها لأوطان مؤقتة بعيدة تجد فيها الدفء والغذاء والتزاوج والتكاثر. وعندما تحطّ أسرابها بعد رحلة الهجرة الطويلة المجهدة، تبدأ بأكل طعامها بشراهة شديدة، بدءاً من بذور النباتات وحبوب المحاصيل الزراعية وثمار الفاكهة بما فيها الزيتون حيث وجدت، كما تأكل الحشرات اللافقرية كديدان الأرض والحلزون والنحل والدبّور والفراشات والجنادب والخنافس، والفقريات الصغيرة كالسحالي والحردون والضفادع وفئران الحقل الصغيرة، والفضلات الغذائية في مكبّات الزبالة..

الأثر البيئي للزرزور: تعدُّ هذه الطيور شكلاً من التنوّع الحيوي البيئي يمكن إعطاؤه فرصة للعودة إلى وطنه بأقل الخسائر الممكنة، أما من وجهة النظر الزراعية فيعدُّ آفة زراعية قد تسبّب أسرابها الكثيفة دماراً في البساتين والمحاصيل، كما أن مخلّفاتها (برازها) قد يتراكم بسماكة 30 سم فوق النباتات والبذور فيقضي عليها بتأثّر المواد الكيماوية المركّزة كاليوريا، والمواد العضوية اللزجة الثقيلة غير المتحلّلة. وفي هذه الحالة يمكن إزعاجها بإحداث ضجيج اصطناعي أو بواسطة أسلحة الصيد لإجبارها على مغادرة الأراضي الزراعية إلى البراري والأراضي الحراجية والجبلية.

طيور برية متوسطة الحجم:

الحمامة الستيتية، ببغاء وحجل، حمام، صقر، فاختة، قطاة قمري، واق، وجاءت بوصفها كتب التراث العلمي وبيّنت أهمّيتها في البيئة السورية (قائمة المراجع أدناه) وفق الآتي:

طيور متوسّطة الحجم

الحمامة الدمشقية (الستيتية)

تعرف أيضاً باليمامة، وطيور اليمام والحمام البرّي واسمها العلمي (اللاتيني) Columba oenas، واسمها الانكليزي

Stock-dove، وهي من فصيلة (عائلة) الحماميات Columbea.

ذكر حمامة الستيتية: يتميّز بالعنق القصير والرأس المستدير، والأجنحة القصيرة، والجسم الممتلئ شبه الأسطواني، والذنب القصير. يطير ويسير آمنا في أحياء دمشق، لكنّه يحلق ويقف على أغصان الأشجار عندما يشعر بأدنى خطر، خاصة من القطط والدرّاجات.

أنثى حمامة الستيتية: تتميّز بالجسم الانسيابي الرشيق، وبالعنق الطويل، والرأس الصغير، والمنقار المدبّب الطويل، والصدر العريض، والأجنحة الكبيرة، والجسم النحيل، والذنب الطويل.

يبدأ تكاثرها في فصل الربيع مع اعتدال حرارة الجو، وسطوع الشمس، واخضرار الحدائق والأشجار، حيث تضع البيوض في أعشاشها القديمة التي تقوم بعملية ترميمها وتحديثها قبل وضع البيض فيها، أو تبني أعشاشاً جديدة في أماكن قريبة من القديمة، لأنها (أي الأعشاش القديمة) تقع في مكان آمن ومجرّب، وأهم شيء أن يكون العش نظيفاً بعيداً عن متناول القطط والطيور الجارحة كالغراب الأبقع (الغاق)، وعبث الأطفال، ومحمياً من الأمطار والرياح بين أغصان الأشجار والشرفات والأسطحة. بخاصة في حارات دمشق القديمة. ويستمر التكاثر في الصيف والخريف أي بمعدّل ثلاثة أجيال في كل سنة. وتحتضن الأم بيضها مدّة 25 - 30 يوماً، حيث ترقد فوق البيض الذي يتراوح عدده بين 2 - 3 بيضات، وتغطيها بأجنحتها لتأمين الحرارة اللازمة لنمو الأجنة في البيوض المخصّبة الناتجة عن التزاوج بين الذكر والأنثى، ولا تغادر الأم عشّها إلا من أجل الطعام والشراب، ولفترة قصيرة تعود بعدها بسرعة لعشّها كي يستمر نمو الأجنّة بانتظام، وكذلك لحمايتها من أي خطر طارئ.

حَجَل Caccabis graeca:

طير أغبر إلى الحمرة، ومنه مرقّش، ليس هو التدرُج، بل هو القبّج. أحمر المنقار ورأس جناحه مطرّف بالبياض والسواد، كثير الدرج قليل الطيران، في حجم الدجاج إلّا يسيراً. يبيض من عشرين إلى ثلاثين وتخرج فراخه في نحو شهر.

وهو حار في الثانية يابس في الأولى. يقارب الدجاج في اللذّة؛ لكن فيه خشونة لحمه. ينفع من الفالج واللقوة وبرد المعدة والكبد ويخرج البلغم، ولصاقه يقطع الثآليل. وإن أكل مشوياً أذهب أوجاع الصدر والسعال. ومرارته مع اللؤلؤ البكر يقلع كالبياض، وكذا دمه المجفّف المسحوق مع المينا –أعني الزجاج الأبيض– كحلاً، والجرب

والظفرة. واستنشاق مرارته يصفّي الذهن ويجوّد الحفظ. وكبده ينفع من الصرع أكلاً، ورماد ريشه يحلّل الأورام الصلبة، وزبله يقلع الكلف والنمش طلاءً، وبيضه يورّث الفصاحة أكلاً، وشربه يصفّي الصوت ويزيل الخشونة والسعال، ويسمن إذا أُكل نيئاً بالكندر، ويهيّج الباه. وقشره يقلع البياض كحلاً. والحجل يصدع المحرور ويولّد الحكّة، ويصلحه السكنجبين. ومن خواصه: أنّه إذا سمع صوت بعضه رمى نفسه عليه، ومن ثم تربط منه واحدة وتوضع حولها الأشراك وتضرب حتى تصيح فيرمي نفسيه عليها فيمسك.

قطاه Pterocles arenaria:

طائر معروف في حجم الحمام، ومنه مرقّش يضرب إلى صفرة، وهو حار يابس في الثالثة. يجفّف الرطوبات كلّها، ويزيل البلغم والاستسقاء والرياح الغليظة، وينفع من الفالج والنسا وبرد الأحشاء، وهو جيد للمشايخ والمرطوبين، ودمه يجلو البياض كحلاً، وقونصته تولّد الحصى، وهو يصدع ويفسد المعدة، ويصلحه الخل. ومن خواص عظامه: إنّها إذا أُحرقت وطُبخت بالزيت أنبتت الشعر في القراع وداء الثعلب.

بَبّغَاء:

طير هندي، يعرف في هذه الممالك بالدرّة. وهو ألوان أجوده الأخضر فالأحمر فالأصفر، وأردؤه الأبيض وهو أكبره. يُجلب من الصين. وهو طائر لطيف الشكل حادّ المخلب، فإن مال فمه إلى حمرة فهو أسرع تعلماً للكلام. ولسانه كلسان الإنسان في مقاطع الحروف، ويخاف فيتعلم إذا هُدد، ومتى غُذي الفستق والأرز والقرطم أسرع تعليماً. وهو أشد الطيور تضرراً بالبرد، وإذا خرج عن دياره لم تتزوج ذكوره وإناثه ولم يبضّ. وهو حار رطب في الثانية يابس في الأولى. لا يكاد ينضج، وإذا أكل لم ينهضم؛ ولكنه يلحم القروح العسرة. ودمه حارّ يجلو البياض كحلاً، ولحمه يسقط الثآليل؛ ولسانه وقلبه يورثان الفصاحة وسرعة الكلام، ومتى سُحق لسانه وضُرب بالعسل وحُنك به طفل تكلّم قبل أوانه. وذرقه بالخل يجلو الكلف ويحسن الألوان.

حَمَام:

في اللغة كل ما عبّ وهدر وكان مُطوقاً، والمُراد به هنا الأزرق البرّي والملوّن الأهلي، ولباقي الأنواع أسماء تأتي كالفاخت والشفنين والقمريّ. والحمام طير ألوف إذا عمل له مسكن مخصوص ألفه، وهو أزكى الطيور وأعرفها بالطرقات الخفيّة البعيدة وأحنّها وأميلها إلى إناثه بحيث لو وضعت الأنثى في مكان وأخذ عنها الذكر بعدما زوج بها إلى مسافة نحو سنة وخلي نفسه جاءها لولا سطوة الجوارح، ومن ثمّ تتخذ منه البطاقات للأخبار. وهو حار في الثانية يابس فيها أو في الأولى. والبرّي ألطف وأيبس وأطيب رائحة. وكلّه مسمن، قاطع للأخلاط الباردة، نافع للفالج واللقوة والرعشة والاستسقاء الزقّي والريحي، ويفتّت

الحصى ويحسّن اللون خصوصاً رماد رأسه فإنّ له في ذلك شرباً وفي الغشاوة كحلاً عظيماً. ودمه حار يقطع البياض وسائر الآثار والأورام كحلاً وطلاءً، وإذا شقّ ووضع جذب السم إلى نفسه وحرارة النار الفارسي والأكلة. وإذا نضج في الشيرج بلا ماء ولا ملح وأكل فتّت الحصى وحيًّا. وزبله يقلع الآثار كالكلف والبرص، ويحلّ الاستسقاء طلاءً بالخل، ويهيئ الأرض الباردة للزراعة، ويقطع النبات الضار، ويصلح الأشجار بالزيت مرخاً ووضعاً في أصلها، كذا في الفلاحة. وريشه إذا أحرق بمثله ملحاً ومثله دقيقاً وعجن وأكل أسهل كيموساً غليظاً وأصلح الاستسقاء. وعظمُ ساقه إذا أُحرق كانت منه فرازج تعيد البكارة. وبيضه إذا أكلته الأطفال بالعسل تكلّموا سريعاً، وكذا إذا دلك به اللسان فإنّه يورّث الفصاحة، وإن شُرب نيئاً أزال خشونة الصدر وحسن وخصب البدن. ومرارته تمنع نزول الماء والغشاوة والبياض كحلاً. وأكل قانصته يولّد الحصى. وهو يصدع المحرور ويحرق الدم، وربّما أدّى إلى الجذام؛ ويصلحه السكنجبين واللبوب. ومن خواصه: أنّ تربيته في البيوت تمنع الطاعون والخدر والكزاز والرعشة والفالج وفساد الهواء، وفيه أنس للمتوحّش لحديث عن صاحب الشرع صلوات الله وسلامه عليه وإن لم يبلغ مرتبة الصحّة.

صَقْر:

يقال بالسين، من سباع الطيور، أجوده المائل إلى الصفرة؛ وسيأتي علم تربيته في البزدرة. وهو حار يابس في الثانية. يجلو الربو والسعال وضيق النفس أكلاً، وذرقه يجلو الكلف طلاءً، ومرارته تمنع الماء كحلاً.

غُراب:

اسم لثلاثة أنواع من الطيور: أحدها: الزاغ المعروف بغراب الزرع والعناق عندنا، وهو صغار حمر الأرجل والمناقير في حجم الحمام. وثانيها: الغراب المعروف بالأسود.

فَاخِتَة:

هو المعروف عندنا باليمام؛ وهو طير يحيط بعنقه سواد في حجم الحمام لكنّه برّي قليل الألفة. حار يابس في أول الثانية. ينفع أكله من الفالج والرعشة والخدر والرياح الغليظة لحدّة مزاجه، ويفتح السدد، ودمُه طري يقلع البياض، وزبله يقلع الكلف، وبالخل يحلّل الأورام. ومن خواصه: أنّ البخور بريشه يطرد الحمّى، وأنّه إذا حُبس قتل نفسه، وأن أكله يحدث السهر ويصلحه السكر.

قُمْري (كريم):

طائر في حجم الفاخت، منه أصفر وأبيض، يُحبس، كثير الأنس صوته، ويجري على لسانه: يا كريم كاملة الحروف، وفي لطف. حار يابس في الثانية. رديء الهضم فاسد الخلط، يولّد الوسواس والجذام ويصلحه الدهن والبزور. ومن خواصه: إذا دُهن الطفل بدهنه مشى سريعاً، أو شرب بيضه نطق قبل أوانه.

وَاق:

طير يقرب من الحمام، فوق رأسه طاقات شعر شديد البياض وباقي رأسه في غاية السواد وريشه أبيض دقيق أملس، يأوي الماء كثيراً مع أنّه خال عن سهوكة طيوره. حار في الثانية يابس في الأولى. يحلّل الرياح أكلاً والفالج مطلقاً حتى البخور بريشه والنوم عليه، ودهنه يجذب

النصول، ومرارته تجلو البياض والبهق؛ وأمّا قول أهل العجائب بأنّ الواق شجر يحمل كصورة الإنسان إذا كملت صورته صاح واق وسقط فيوجد غشاء داخله كالقطن الأبيض إذا شرب طول العمر وحفظ الصحّة أو نثر في جرح ألحمه لوقته، فمن قبيل الخرافات.

وَرَشان:

طائر بين الدجاج والحمام يسمّى عندنا الدلم. حار يابس في الثانية. يقطع برد الكلى والمثانة والصلب والرياح والفالج، وإن طبخ في زيت حتى يذوب قارب دهن النعام في الأمراض الباردة طلاءً. وهو عسر الهضم يصدع ويورث سوء الخلق، ويصلحه الخل.

المراجع العربية:

1- د.نبيل عرقاوي: التنوّع الحيوي في البيئة السورية، جامعة دمشق، الأدب العلمي، 2020

2- د.نبيل عرقاوي، م.عمر الشالط: عجائب وغرائب الطيور السورية، الجمعية السورية لحماية الطيور البرية، دمشق، 2020

3- د.نبيل عرقاوي: موسوعة النباتات الطبية المصورة، دار الفارابي، دمشق، 2009

4- د.نبيل عرقاوي: تربية النحل وإنتاج العسل، المطبعة التعاونية، دمشق، 1984

5- د.نبيل عرقاوي: البيوت البلاستيكية الزراعية، المطبعة التعاونية، دمشق، 1981

6- القانون في الطب لابن سينا، تحقيق علمي، د.نبيل عرقاوي، دمشق، 2012

7- يوسف بن عمر: المعتمد في الأدوية المفردة، تحقيق علمي: د.نبيل عرقاوي، دمشق، 2011

8- داود بن عمر الأنطاكي: تذكرة أولي الألباب، تحقيق علمي: د.نبيل عرقاوي، وزارة الثقافة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق، 2015

9- د.أحمد عيسى: معجم أسماء النبات المصور، تحقيق: د. نبيل عرقاوي

10- د.نبيل عرقاوي: (التقدّم التكنولوجي وتطوير الزراعة) أطروحة دكتوراه، بولندا، جامعة وارسو، المعهد المركزي للتخطيط والإحصاء SGPIS 1977- الجمعية السورية للبيئة، دليل نباتات الحديقة البيئية، دمشق، 2014

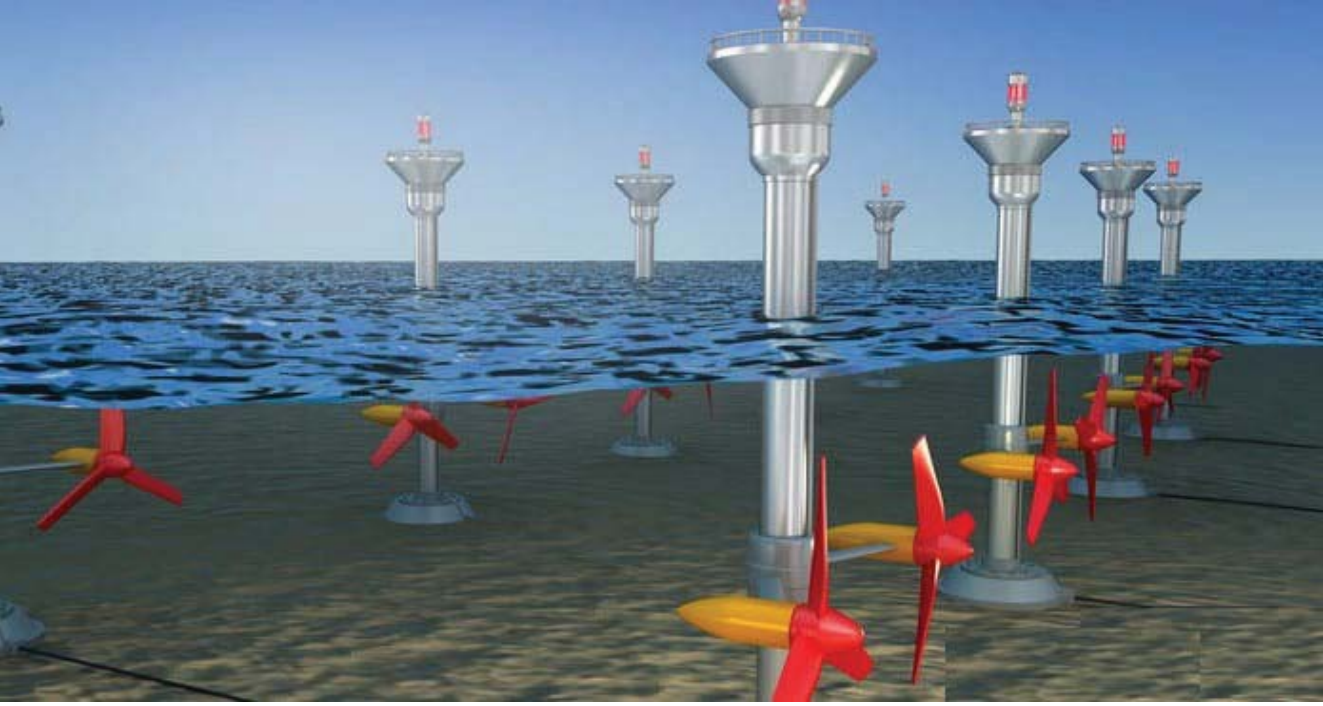
12- د.عمر دراز، م.عبد الله المصري: المراعي في الوطن العربي، وزارة الثقافة، الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق 2011،

13- سميرنوف: الكيمياء الزراعية، موسكو، 1981

14- د.يوسف حتي: قاموس حتي الطبي، لبنان، 1971

15- مصطفى الشهابي: معجم مصطلحات العلوم الزراعية، بيروت، 1978

16 – د.ليلى عوض: معجم فرنسي–عربي، عربي- فرنسي، دار الكتب العلمية، بيروت، 1971.



واقع طاقة المد والجزر في العالم ومستقبلها

د.عائشة علي اليوسف*

الخيال العلمي

إنّ النمو السكاني والتوسّع العمراني في العالم قد زاد من الطلب على الطاقات بخاصّة تلك المتجدّدة، التي تعاظم أثرها مع تزايد تأثيرات تغيّر المُناخ، الأمر الذي زاد من الحاجة إلى تأمين مصادر طاقة بديلة عن الوقود الأحفوري، وهذا تزامن مع تطلّع الباحثين للطاقة غير المستغلّة في المياه في البحار والمحيطات وعلى وجه التحديد طاقة المد والجزر، ومن خلال تطبيق التطوّرات المبتكرة في هذا المجال سعياً نحو تحقيق القدرة في تأمين الطاقة الكافية لتوليد الكهرباء والحصول على الطاقة النظيفة. فكيف يكون المدّ والجزر كظاهرة طبيعية؟ وكيف تكون الطاقة المولّدة منها وما هو تاريخها؟ وكيف يمكن الاستفادة منها مع امتلاكها ميزات مهمّة وعرقلتها من ميزاتها السلبية؟ مع توضيح السباق العالمي بين الدول في الاعتماد عليها في الحاضر والمستقبل.

تأتي ظاهرة المدّ والجـزر نتيجة ثلاثة تفاعلات رئيسة هـي: جاذبية القمر التـي لا تتغيّر بحدّ ذاتها إلّا بسبـب المـدار الإهليلجـي حول الأرض واقترابه وابتعاده عن الأرض في هذا المدار، وجاذبية الشمس التـي هي أشدّ من الأولى! لكـنّ المسافة الفاصلة بين الأرض والشمس أكبر؛ لذا فإنّ قوّة التجاذب أضعف بمرّتـين، وقوة الطرد المركزية لـدوران الأرض حيث يجـذب القمـر سطح الأرض المواجه لـه ويستجيب لجذبه سطح الماء أكثر من اليابسة فيرتفع باتجاهه.

هنـاك مؤثّرات بهذه الحركـة وعوامل تؤثّر في قـوّة المـد والجزر: تتمثّـل في شـكل الساحل ومدى وجـود الرؤوس والخلجـان، وقوّة الريـاح والأمواج والتيّارات البحرية.

تختلـف أنـواع المد والجـزر، فقد تـزداد مياه البحـار في وقت محـدّد مـن السنة في مـكان دون آخـر وفق حركـة الأجـرام السماوية فيكـون نوعه المـد والجـزر السنـوي، وقد يكـون شهريـاً فيه ما يحـدث مرّتـين شهريـاً الأولى بـين نهايـة الشهر القمـري وبدايته (القمـر هلال) فهـو المد العالي حيث يكون القمر والأرض والشمس على استقامة واحـدة فتتحـد قـوى المـد، والثانية عندمـا يكون القمـر بدراً فيكون المدّ أقل مـن الحالة الأولى، أمّا المـد المنخفض فتكـون الأرض والشمـس على خطّ واحـد والقمر عمودياً على الأرض وذلك في مرحلة التربيـع الأوّل والتربيـع الثاني للقمـر فيقلّ ارتفاع الماء بسبب تشتّت القوى[1].

ماهية طاقة المد والجزر:

طاقـة المد والجزر هي شكل من أشكال الطاقة التـي تنتـج عـن الارتفـاع والانخفاض الطبيعـي للمـد والجـزر الناجـم عـن تفاعـل الجاذبية بين الأرض والشمس والقمـر، فتتحرّك الميـاه لتسهم بتشكيـل طاقة مدعمة باستخدام مولّدات مصمّمة خصّيصـاً لتوليد الطاقة في مواقـع مناسبة لتوليد الكهرباء من مصدر متجدّد نظيف صديق للبيئة.

1 - نور كيالي وسامر غدير وأمين طربوش: حركتا المد والجزر في الحوض الشرقي للبحر المتوسط. مجلة جامعة تشرين، 2 / 2018، ص9 - 13.

تعدّ كثافة الماء أكثر من كثافة الهواء! لذا فإن طاقة المد والجزر أقوى من طاقة الرياح، وتنتج طاقة أكبر عند استخدام قطر التوربين نفسه وسرعة الدوران نفسه بين المصدرين (ماء ورياح)، كما أنّ طاقة المد والجزر أكثر قابلية للتنبّؤ وأكثر اتّساقاً من طاقة الرياح أو طاقة الشمس، وهذا يؤكّد أهمّية استخدام هذه الطاقة المدية في توليد الكهرباء.

تمثّل طاقة المد والجزر فرصة كبيرة لزيادة قدرة العالم على توليد الطاقة المتجدّدة مع استمرار البلدان في التطوّر وتزايد عدد سكان العالم واعتمادهم على الطاقة الذي يحتّم زيادة الاعتماد على الطاقة النظيفة، ويمكن لطاقة المد والجزر أن تحقّق الفوائد الأكبر من استثمارها وتوفير طاقة نظيفة هائلة تلبّي الطلب المستقبلي شرط التغلّب على العوائق بما في ذلك قوّة الأجهزة والتحدّيات البيئية وفعّالية تكلفة تطبيقها التجاري، وطبعاً ليتم الفائدة لا بدّ من توافر مناطق ذات نطاقات مد وجزر عالية وتيّارات قويّة.

تاريخ طاقة المد والجزر:

استخدم الناس في أوربا طاقة المدّ والجزر لأوّل مرّة لتشغيل مطاحن الحبوب منذ أكثر من (1000عام)، تمّ الاحتفاظ بمياه المدّ والجزر الواردة في أحواض التخزين وتمّ استخدام حركة المد والجزر الصادرة لتحويل النواعير المائية إلى طحن الحبوب، تمّ تقديم عمليات استخدام المياه المتساقطة والتوربينات الدوّارة لتوليد الكهرباء في القرن التاسع عشر، بنهج يشبه السدود.

هناك محاولات من الولايات المتحدة الأمريكية وكندا لاستخدام هذه الطاقة بتقديم دراسات جدوى لمحطّات طاقة مدّ وجزر واسعة النطاق بين عامي (1977-1924) من قبل حكوماتهما ولجنة الطاقة الأمريكية وشركة نوفا سكوتيا للطاقة، في منطقة حدودية بينهما بين ولاية ماين وكندا لكنّها لم تسفر عن تقدّم ملموس.

تمّ بناء حاجز مدّ وجزر كبير في لارانس بفرنسا عام (1966) ولازال يعمل بقدرة توليد (240 ميغاواط) فكانت الأكبر في العالم حتى

عام (2011) عندما تمّ افتتاح مجموعة بقدرة (254 ميغاواط) في كوريا الجنوبية. يعدُّ المركز الأوربي للطاقة البحرية الذي تمّ إنشاؤه عام (2003) أكبر منشأة في العالم لاختبار وعرض تقنيات الأمواج والمدّ والجزر في الظروف البحرية الحقيقية، وقد سهّلت المنشأة التي تحتوي على مواقع اختبار متصلة بالشبكة لنماذج أولية أكبر ومواقع اختبار واسعة النطاق للأجهزة الأصغر (أي مركز تجريب)[2].

تطبيقات طاقة المد والجزر:

يمكن تركيب توربينات المد والجزر في الأماكن ذات نشاط المد والجزر القوي سواء كانت عائمة أو على قاع البحر (كما في حالة طاقة الرياح البحرية) بشكل فردي أو في مصفوفات، فتعمل إلى حدّ كبير مثل توربينات الرياح، حيث تستخدم الشفرات لتشغيل الدوار الذي يقوم بتشغيل المولّد، لكن يجب أن تكون أكثر قوّة بشكل ملحوظ نظراً لبيئة التشغيل الخاصة بها، وبما أنّ توربينات المد والجزر أصغر بكثير من توربينات الرياح الكبيرة، فإنّه يلزم المزيد من التوربينات لإنتاج الكمّية نفسها من الطاقة، وتنفّذ الولايات المتحدة العديد من هذه المشروعات.

تشبه قناطر المد والجزر السدود المبنية عبر أنهار المد والجزر والخلجان ومصبّات الأنهار لتشكّل حوض المد والجزر، تعمل التوربينات الموجودة داخل السد على تمكين الحوض من الامتلاء في أثناء المد والجزر القادم إطلاقه من خلال النظام في أثناء المد والجزر الخارج، ممّا يؤدّي إلى توليد الكهرباء في كلا الاتجاهين، فهو يعمل مثل سدّ النهر في التقاط الطاقة في المياه المحيطة.

هناك ثلاثة طرق رئيسة لتسخير الطاقة الناتجة عن المد والجزر والتيارات في المسطّحات المائية:

1- توربينات المد والجزر (Tidal turbine) التي تشبه إلى حدّ كبير توربينات الرياح، إلّا أنّها تقع تحت سطح الماء وليس فوقه أو على الأرض، وتنتج كمّيات أكبر من الطاقة، والضوضاء التي تنبعث منها ليست كبيرة فلا تؤثّر على الثدييات البحرية.

2- سد أو خزّان المد والجزر (Tidal barrage) عبارة عن قناطر هي سدود منخفضة الجدران يتمّ تركيبها عادةً عند مداخل المد والجزر أو مصبّات الأنهار على غرار السدود الكهرومائية التقليدية، تستخدم بوابات التحكّم لإنشاء خزّان على جانب واحد من السد أو الوابل، يتمّ تأمين السد إلى قاع البحر في حين يصل الجزء العلوي للسد لمستوى الماء خلال أعلى مد. وتقع توربينات المد والجزر باتجاه الجزء السفلي من السد داخل نفق ممّا يسمح بتدفّق المياه من خلاله. وهذه الطريقة هي الأكثر فعّالية لكنّها أكثر كلفة لأنّها تتطلّب بناء هيكل خرساني كامل، كما أنّ لها تأثيراً بيئياً أكبر على النظام البيئي المحيط من أسوار المد والجزر أو التوربينات، لأنّها جدار تحت الماء فلا يمكن للأسماك والكائنات البحرية الأخرى المرور من خلاله.

3- سياج المد والجزر (Tidal fence) الذي يشبه الهجين بين الطريقة الأولى والثانية بين سدّ المد والجزر وتوربين المد والجزر، حيث يتمّ تثبيت بوّابات سياج المد والجزر العمودية معاً في هيكل يشبه السياج، فبدلاً من الدوران مثل المروحة تدور أسوار المد والجزر مثل الباب الدوّار، ولتوليد الكهرباء تدفع الطاقة الناتجة عن تيّارات المد والجزر شفرات الباب الدوّار المتصلة بالمولّد، وتحتوي أسوار المد والجزر على شفرات عمودية يتم دفعها عن طريق تحريك

2 - Pacific Northwest National Laboratory. Tidal Energy. Explainer articiles, betweem: U.S.Department of Energy and Battelle company. 2024. On: WWW.pnnl.gov.

المياه، يتمّ تركيب هذه التوربينات العمودية معاً مثل السياج، لكنّها لا تتطلّب البنية الخرسانية التي تتطلّبها طريقة السد، وبما أنّها مغمورة فليس لها تأثير بيئي سلبي على الكائنات الحيّة[3].

هناك من يرى أنّ توليد الكهرباء بهذه الطاقة من خلال طريقتين هما: طريقة بناء السدود مثل معمل في فرنسا، وطريقة الأبراج كما في إيرلندا فقط. ويشترط ألّا يقل المد عن (5م) وذلك موجود في (100) موقع في العالم.

إيجابيات وسلبيات طاقة المد والجزر

تتميّز طاقة المد والجزر بميزات وعيوب عدّة وفق الآتي:

إيجابيات	سلبيات
• قابلة للتجديد • انبعاث الكربون صفر • يمكن التنبّؤ بتوليد الطاقة • ارتفاع إنتاج الطاقة	• توافر الموقع محدود • غالية الكلفة • تأثير بيئي • الطلب على الطاقة

تعدّ طاقة المد والجزر مصدراً متجدّداً للطاقة لا تنضب ولا تنبعث منها غازات دفيئة في أثناء توليد الكهرباء، كما أنّ الميزة التي تنفرد بها هي إمكانية التنبّؤ بها، لأنّه يتبع المد والجزر المنخفض والمرتفع دورات معروفة ممّا يجعل من السهل معرفة متى سيتم إنتاج الطاقة على مدار اليوم، كما أنّه من السهل معرفة مقدار الطاقة التي ستنتجها التوربينات، حيث يمكن التنبّؤ بقوّة المد والجزر والتيارات بدقّة.

إنّ محطّات طاقة المدّ والجزر قادرة على إنتاج كمّيات كبيرة من الكهرباء، أحد الأسباب الرئيسة لذلك هو أنّ الماء كثيف جدّاً أي ما يقرب من (800 مرّة) أكثر كثافة من الهواء، وهذا يعني أنّ توربينات المد والجزر ستنتج طاقة أكبر بكثير من توربينات الرياح ذات الحجم نفسه، إضافة إلى أنّه عندما يتحرّك الماء بسرعات منخفضة فإنّ كثافة الماء تسمح له بتشغيل التوربينات، لذا فإنّ توربينات المد والجزر لديها القدرة على إنتاج كمّيات كبيرة من الكهرباء حتى لو لم تكن ظروف المياه مثالية.

تُقام محطّة طاقة المد والجزر في أماكن محدّدة على السواحل لذا أماكنها محدودة أو قليلة، ليس هذا فحسب بل أيضاً بحاجة لأماكن يكون فيها الفرق في الارتفاع بين المد المرتفع والمنخفض كبيراً بما يكفي لتشغيل التوربينات[4].

لدى مقارنة تكلفة طاقة المد بطاقة الرياح فإنّه وفقاً لدراسة أُجريت عام 2019 بأنّها تتراوح بين (280-130 دولاراً) لكلّ ميجاوات في الساعة مقارنة بـ (20 دولاراً) لكلّ ميجاوات في الساعة في العام نفسه، مع ارتفاع التكاليف في بناء السد (يجب بناء هيكل خرساني كامل بالإضافة إلى التوربينات) وصيانة الآلات التي يمكنها تحمل مياه البحر المسبّبة للتآكل والأعمال الهندسية باهظة الثمن، كما أنّ سلسلة التوريد لطاقة المد والجزر ليست قادرة على توفير التقنيات الضرورية على نطاق واسع لصنع مصدر هذه الطاقة، وفي الواقع فإنّ التناقض في السوق بين أنظمة المد والجزر وغيرها من أنظمة الطاقة المتجدّدة الأكثر نضجاً يتزايد بالفعل لأنّ تكلفة توليد الطاقة من الرياح والطاقة الشمسية مستمرّة في الانخفاض.

يمكن لسد المد والجزر أن يقتل النباتات والحيوانات، فمع دوران التوربينات يمكن للأسماك والحياة البحرية الأخرى أن تسبح داخل الشفرات ممّا يؤدّي إلى إصابات خطيرة أو الموت، كما تخلق التوربينات ضوضاء منخفضة المستوى تحت سطح الماء مما يؤثّر سلباً في الثدييات البحرية

3 - Lane Catherine. Tidal Energy Pros and Cons. Edited by Gianna Cappuccio, Solar-Reviews, apr.2024.

4 - Lane Catherine. Tidal energy pros and cons. op cit.

مثل الفقمة، وتمنع السدود من هجرة الأسماك وتتسبّب في فيضانات في المناطق المحيطة، وهناك تأثير بيئي في تغيّر مستويات الملوحة والرواسب[5].

أمثلة عن واقع توليد الكهرباء من المد والجزر في العالم:

بدأت مشروعات طاقة المد والجزر بالظهور تدريجياً في بعض الدول الأوربية، مثل فرنسا والمملكة المتحدة وإسبانيا والبرتغال والدانمارك وإيطاليا والبرتغال، لكنّ معدّل انتشارها ما يزال ضعيفاً. كما بدأت استراليا والصين والولايات المتحدة وكوريا واليابان ودول عديدة في تطوير نماذج منها ضمن إطار مشروعات طاقة الرياح البحرية الرائدة.

توجد اثنتان من أكبر محطّات طاقة المد والجزر في العالم في كوريا الجنوبية بقدرة توليد (254 ميجاواط)، وفي فرنسا بقدرة توليد (240 ميجاواط)، تليها محطّة في كندا تولّد (20 ميجاواط).

محطّة في بحيرة سيهوة

تعدّ محطّة سيهوة الأكبر في العالم في كوريا الجنوبية في منتصف غرب شبه الجزيرة الكورية في إقليم جيونج جي، وتطلّ على البحر الغربي عند سدّ بحيرة سيهوة والتي تبعد عن مدينة سيهيونج بحوالى 4 كم.

برز الاهتمام بالطاقة المتجدّدة في كوريا الجنوبية تنفيذاً لوقف تأثيرات تغيّر المُناخ مع كثرة استخدام الطاقة الأحفورية ولزيادة الاعتماد على الطاقة المتجدّدة على طول الساحل الغربي حيث تمتدّ نطاقات المد والجزر لمسافة تصل إلى ستة أمتار، ممّا يجعلها منطقة مثمرة لمخطّطات طاقة المد والجزر، لذا كانت

5 - Climate Portal. Why don't we use tidal power more?. Masatchosts Institute to climate technology, 12 April 2022.

الأولى في العالم في هذا النوع من الطاقة المتجدّدة حيث يصل مجموع الطاقة التي يتمّ إنتاجها من هذه المحطّة (سيهوة) إلى [254 ميجاوات] كما سبق وأشرنا لذلك.

يستخدم سد المد والجزر السور البحري الذي تمّ بناؤه في عام (1994) لتخفيف الآثار الناجمة عن الفيضانات وكذلك يستخدم في الأغراض الزراعية، كما أنّ هناك عشر توربينات شبيهة بالمصابيح مغمورة كلياً في المياه، حيث تصل سعة كلّ منها (25.4 ميجاوات) ويحرّكها نظام توليد الطاقة من الفيضان غير قابل للضخ، ويتمّ توليد الطاقة من تدفّقات المد والجزر فقط والتدفّقات الخارجة منها، وتمّ اختيار هذا المنهج غير التقليدي وغير الفعّال لتحقيق التوازن بين مزيج معقّد من استخدام الأراضي واستخدام المياه والمحافظة عليها والاعتبارات البيئية وتوليد الطاقة.

قامت حكومة كوريا الجنوبية بتغطية تكلفة المشروع بقيمة إجمالية تصل إلى (280 مليون دولار أمريكي)، ويبلغ مدى المد والجزر (5.6 أمتار)، ويزيد في الربيع هذا المدى إلى (7.8 أمتار)، وبلغت مساحة منطقة العمل (30 كم^2) فقط، ونشير لفائدة هذه الطاقة في استبدال ما يساوي (862 ألف برميل) من النفط المستخدم في توليد الكهرباء في كوريا الجنوبية بمحطّة توليد الكهرباء من المد والجزر بنجاح، وهذا أسهم في تقليل استهلاك المعدّل السنوي من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في كورية الجنوبية إلى (315 ألف طن) سنوياً[6].

طاقة المد والجزر في محطّة لارانس بفرنسا:

تعدّ محطّة لارانس ثاني أكبر محطّة لطاقة المد والجزر في العالم بقدرة (240 ميغاواط)، تعتمد على سد وتنتج إنتاجاً سنوياً يبلغ (600 جيغاواط) في الساعة من الكهرباء وهو ما يكفي لتزويد (130 ألف منزل بالطاقة).

طاقة المد والجزر في اسكتلندا:

سجّلت مشروعات طاقة المد والجزر في اسكتلندا أداء قياسياً عالمياً عبر مشروع ساحلي رائد في توليد الكهرباء من خلال استغلال قوّة

6 - معتز عبد المجيد: محطّة توليد الطاقة من المد والجزر ببحيرة سيهوة، مجلة كوكب العلم، مكتبة الاسكندرية، نشر مركز القبة السماوية العلمي -PSC Planetarium Science Center. 30/كانون الأول/ 2014.

الأمواج على سواحل بحر الشمال الأوربي، تميّز موقع المحطّة بتيارات عالية من المد والجزر مؤهّلة لتوليد حجم كبير من الطاقة.

ركّزت الحكومة الاسكتلندية على تشجيع الاستثمار في مصادر طاقة المد والجزر في عام 2010 عندما بدأت شركة الطاقة الألمانية (آر دبليو إي) تطوير أوّل نموذج لتوربينات تعمل على المد والجزر، وبدأ بناء المرحلة الأولى من مشروع (ميغن) في كانون الثاني (2015) بتركيب (4 توربينات) مصمّمة لالتقاط من أمواج المد بقدرة (1.5 ميغاواط) لكلّ واحد منها. ومن المتوقّع إطلاق المرحلة الثانية من المشروع أوائل عام (2027). ويتوقّع عند الانتهاء أن تولّد 398 ميجاواط.

يمثل قطاع النفط والغاز (7%) من حجم اقتصاد اسكتلندا، وأظهرت أحدث بيانات محلية منشورة استحواذ مشروعات الطاقة المتجدّدة على (27%) من حجم إنتاج الكهرباء في البلاد خلال عام (2020) وهو آخر عام قدّمت فيه الحكومة بيانات كاملة، وهذه نسبة قياسية بالنسبة لحجم اقتصاد اسكتلندا وعدد سكانها الذي لا يتجاوز ستة ملايين نسمة وفق ما رصدته منصّة الطاقة المتخصّصة[7].

التطورات الحديثة في طاقة المد والجزر في العالم:

يجري تطوير مصفوفات طاقة المد والجزر بأحجام مختلفة وتمّ نشرها مؤخّراً في جميع أنحاء العالم، مع التركيز بشكل كبير على توليد الطاقة من تيارات المد والجزر. تعدّ مجموعة تيارات المد والجزر الموجودة في بنتلاند فيرث في اسكتلندا (المسطّح المائي بين البر الرئيس الاسكتلندي والجزر الشمالية) هي الأحدث التي بدأت العمل وهي الأولى من نوعها. بدأ مشروع طاقة المد والجزر (MeyGen) على مراحل في (2018)، فقد قامت توربيناته الأربعة الأولى بتوليد وتوصيل

7 – رجب عز الدين: طاقة المد والجزر في استكلندا تسجل أداء قياسياً عالمياً عبر مشروع ساحلي رائد، فريق الطاقة، 22 شباط 2023.

أكثر من (35 ميغاواط) ساعة من الطاقة إلى الشبكة بحلول عام (2020)، وعند النشر الكامل ستولّد (61) توربينة مغمورة في قاع البحر ما يصل إلى (400 ميغاواط) من الطاقة من تيّارات عالية السرعة في المنطقة.

هناك العديد من المشروعات الجاري تنفيذها في ويلز وهي نقطة ساخنة ناشئة لهذه الصناعة، وسيشمل هذا التطوير مركزاً رائداً للهندسة البحرية، والذي تمّت الموافقة عليه من قبل حكومتي المملكة المتحدة وويلز في عام (2020) سيتضمّن من بين أصوله منطقة تجريبية بطول (90 كم) لتمكين نشر تقنيات توليد طاقة المد والجزر المستقبلية.

هناك مواقع اختبار أخرى مختلفة وعمليات نشر للتكنولوجيا في مراحل مختلفة في بلدان بما في ذلك اسكتلندا وفرنسا واليابان وكوريا والصين وكندا والولايات المتحدة، حيث يقدّم المطوّرون تقنيات تيارات المد والجزر الجديدة والمحسّنة التي تبشّر بالخير لإزالة العقبات الرئيسة أمام الجدوى التجارية، وهذا كلّه يسهم في تقدّم الصناعة المستدامة[8].

8 - Pacific Northwest National Laboratory. Tidal Energy op cit..

مستقبل طاقة المد والجزر:

هناك المزيد من مشروعات طاقة المد والجزر قيد التنفيذ، ويقترح مشروع مورليه الذي بدأ في ويلز ببريطانيا تركيب توربينات، فيما سيصبح واحداً من أكبر مواقع طاقة تيارات المد والجزر في العالم، وسيغطّي مساحة (13 ميل مربع) من قاع البحر، ومن المتوقّع أن يقوم المشروع بتزويد (180 ألف) منزل بالطاقة عند تشغيله بكامل طاقته. وتشمل محطّات طاقة المد والجزر الأخرى في المستقبل محطّة انتشون لتوليد الطاقة من المد والجزر في كوريا الجنوبية ومحطّة بينيجينسكايا في روسيا.

هناك حاجة إلى مزيد من الأبحاث حول تقنيات المد والجزر للتغلّب على حدودها الجغرافية وتكلفتها العالية فضلاً عن آثارها البيئية. يتمّ تزويد قطاع الطاقة البحرية في المملكة المتحدة بتمويل قدره (213 مليون دولار) أمريكي للابتكار والبحث، وهذا يدلّ على أنّ تمويل البحوث التكنولوجية أمر بالغ الأهمية للتغلّب على القيود القائمة.

بشكل عام ستظلّ الطاقة المتجدّدة موضوعاً مهمّاً وساخناً في قطاع الطاقة، وفي حين أنّ العديد

من هذه الطاقة النظيفة لا تزال في مرحلة التطوير، فليس هناك شك في أنّ الطريقة الوحيدة أمام البشر لخفض انبعاثات الاستخدام من الغازات الدفيئة وعكس اتجاه تغيّر المُناخ هي الانتقال إلى مجتمعات تعمل بالطاقة المتجدّدة بالكامل[9].

توليد الكهرباء من طاقة المد والجزر في الحوض الشرقي للبحر المتوسط:

لا يمكن الاستفادة من طاقة المد والجزر في الحوض الشرقي للبحر المتوسّط بشكل مجدٍ بسبب ضعف ارتفاع المد، حيث يصل إلى (33سم) في جميع محطّات الساحل السوري وسطياً، ويقلّ بالاتجاه للجنوب، فالبحر المتوسّط شبه مغلق تضعف فيه حركة التبادل المائي كما تقلّ فيه الرؤوس والخلجان. ويرتفع في بورسعيد إلى (79سم) كحدّ أعظمي لتأثّر محطّة بورسعيد بالمياه المندفعة عبر قناة السويس إلى البحر الأحمر[10].

المراجع:

• رجب عز الدين: طاقة المد والجزر في استكلندا تسجّل أداء قياسياً عالمياً عبر مشروع ساحلي رائد، فريق الطاقة، 22 شباط 2023.

• معتز عبد المجيد: محطّة توليد الطاقة من المد والجزر ببحيرة سيهوة، مجلة كوكب العلم، مكتبة الاسكندرية نشر مركز القبة السماوية العلمي Planetarium Science(PSC) Center، 30/كانون الأول/ 2014.

• نور كيالي وسامر غدير وأمين طربوش: حركتا المد والجزر في الحوض الشرقي للبحر المتوسّط، مجلة جامعة تشرين، 2/2018.

• Charlie Lai. Tidel Energy: Advantages Disadvantages, and Future Trends. Earth.org.2024.

• Climate Portal. Why don't we use tidal power more?. Masatchosts Institute to climate technology, 12 April 2022.

•Lane Catherine. Tidal Energy Pros and Cons. Edited by Gianna Cappuccio, SolarReviews, apr.2024.

•Pacific Northwest National Laboratory. Tidal Energy. Explainer articiles, betweem: U.S.Department of Energy and Battelle company. 2024. On: WWW.pnnl.gov.

9 - Charlie Lai. Tidel Energy: Advantages Disadvantages, and Future Trends. Earth.org.2024.

10 – نور كيالي وسامر غدير وأمين طربوش. حركتي المد والجزر في الحوض الشرقي للبحر المتوسط. مرجع سبق ذكره، ص24.

محطّات علمية

الترويج الإبداعي، المغامرة المنتظرة، أسئلة للمستقبل

إبداع الفكرة، هكذا تُصنع النجوم

لينـــا كيـــــلاني

(1)

الترويج الإبداعي ظاهرة أم كارثة؟

في عالم اليوم المتسارع والمتصل رقمياً، وفي عصر وسائل التواصل الاجتماعي، والشهرة السريعة التي يمكن تحقيقها عبر تلك الوسائل بعد أن كان الوصول إلى الشهرة حكراً على نخب من متفوّقين، ونجوم، فقد أصبح الآن باستطاعة أي شخص لديه موهبة، أو منجزاً إبداعياً أن يرفع اسمه ويصبح (ترند) أي شائعاً بين الجماهير.

ولكن كيف يتم ذلك؟ بل إنّ خططاً تُنصب كالفخاخ ليتمّ من خلالها الترويج لبضاعة الأدب وأوّلها الاعتماد على إغراء المحتوى كمفتاح لجذب زبائن المتابعين بنشر ما هو مبتكر وغير تقليدي سواء أكان نصوصاً، أو صوراً، أو مقاطع فيديو.. وهذا ليس غريباً تحت مظلّة الدعاية التي فردت أجنحتها فوق كلّ منتج، حتى ولو كان منجزاً إبداعياً، ودخلت إلى حياتنا –أي الدعاية– من كلّ نافذة، ومنفذ مهما كان صغيراً. أمّا المثابرة، والاستمرارية في النشر على تلك المواقع، والصفحات دون كلل، ولا ملل، وبشكل منتظم فإنّ ذلك يضمن تفاعلَ المتابعين وبناء قاعدة جماهيرية. وهناك أيضاً فكرة جيدة تحقّق الذيوع والانتشار وهي لا تقلّ أهمّية عن سابقتيها ألا وهي الشراكات التسويقية مع المروّجين.

في عالم الأدب المليء بالإصدارات المتنوّعة، تؤدّي دعاية الكتب دوراً محورياً في توجيه قرارات القرّاء. فبعيداً عن محتوى الكتاب، ونوعية الأفكار المطروحة فيه، غالباً ما يتأثّر القارئ بالحملات الترويجية، والإعلانات الجذّابة التي تدفعه لاقتناء الكتب، فالإعلان لديه سحره الذي يصيب.

كلّ هذا يمكن أن يحدث ودون وقفة مع الذات يُسأل فيها: هل بضاعتنا هي حقّاً على قدرٍ من الجودة، والصلاحية التي تستحق معها هذه الدعاية المجانية، وهي على نقيض الدعاية التقليدية التي تُدفع فيها النقود بينما الأخرى تأتي بالنقود. وسواء أكان المنتج مطابقاً لمواصفاته الفنية الجيدة، أو أنّه من الجديد المبتكر الذي يرسي اتجاهاً جديداً في كتابة النص الأدبي فإنّ اندفاع شريحة من زبائن المعجبين يشجّع كثيرين غيرهم نحو كتابٍ بعينه لشرائه، أو لقراءته.. وقد يتطوّر هذا الأمر

ليصبح هوساً جماعياً تترجمه أعداد طالبي الشراء، أو متوسّلي تواقيع المؤلّفين أمام أبواب دور النشر، أو في معارض الكتب.

وعند هذا الحد تكون الدعاية قد فعلت فعلها.. ومَنْ لا يدرك أثرها، ويسير في مسارها فهو من الخاسرين النادمين الذين لا يجدون لهم حظاً من الشهرة والرواج بينما القطار يتسارع في جريه، وكلّ يوم تبزغ في سماء الكتابة أسماء جديدة منها ما يلمع، ويشع، ويرتفع ليصبح نجماً حقيقياً بين النجوم، ومنها ما يزاحم بضوءٍ خافت كالنجم المنطفئ.

إنّ قوّةَ الدعاية في المجالً الأدبي لا تقلّ في تأثيرها عن مجالات أخرى. فالغلاف البرّاق، والملخّص المقنع، والتوصيات المؤثّرة، كلّها عناصر تساهم في إقناع القرّاء بشراء الكتب، والغوص في قراءتها. فحتى لو كان الكتاب لا يحمل مواصفاته المطلوبة، أو غير متميّز، إلّا أنّ دعايته الناجحة قد تجعله يحظى باهتمام الكثيرين، وليس فقط من القرّاء بل من مؤسّسات، وجهات أدبية وإعلامية تكمل دائرة الدعاية، والترويج.. وقد يقع القارئ في بعض الأحيان ضحيّة الهيبة التسويقية التي تفرض نفسها عليه، وربّما لم تقنعه فقط بالشراء بل بالمضمون أيضاً.

طرق معاصرة جديدة للترويج الإلكتروني والتسويق قد يختلط فيها مفهوم الكم مع الكيف فيؤدّي إلى سلبيات منها تهميش الكتب ذات الجودة العالية لأنّها قليلة الدعاية.. ففي ظلّ الازدحام الشديد في ساحة النشر، والكتب، باتت ظاهرة الترويج الإبداعي تحظى باهتمام متزايد في الوسط الأدبي. ولكن هل هذه الظاهرة تعمل على إضافة قيمة للمشهد الأدبي، أم أنّها تشكّل تحدياً خطيراً يهدّد نزاهته، وأصالته؟

ومن ناحية أخرى يمكن النظر إلى الترويج الإبداعي باعتباره تطوّراً إيجابياً في صناعة الكتب. فالمؤلّفون، والناشرون باتوا يبتكرون طرقاً جذّابة، وفريدة لجذب القرّاء، وتحفيزهم على التفاعل. فمن الغلاف المبتكر إلى الحملات الدعائية المثيرة للاهتمام، هناك جهود حثيثة لإبراز الكتب بطريقة مبدعة، وفعّالة. ولكن في الجانب الآخر، ثمّة مخاوف من أن يتحوّل الترويج الإبداعي إلى وسيلة لتسويق كتب رديئة، أو حتى مضلّلة. ففي بعض الأحيان، قد يتمّ التركيز على الجوانب الشكلية والمظهرية للكتب على حساب محتواها الحقيقي. وهذا قد يؤدّي إلى إلهاء القرّاء عن الجودة الأدبية والابتكار الفكري، ويحوّلهم إلى مجرّد متابعين لحملات دعائية مغرية.

ورغم ذلك فسيظلّ تأثير الدعاية على القرّاء قوياً ما دامت وسائل التسويق والإعلان تتطوّر وتتنوّع.. ولا يمكن إنكار أهمّية الدعاية في الواقع الراهن. فالقارئ المعاصر، الذي يواجه فيضاناً من الخيارات الأدبية، يعتمد بشكل كبير على الحملات الترويجية للكتب في توجيه قراراته نحو ما هو صائب، وهنا يتطلّب الأمر موقفاً أخلاقياً سواء من الناشر، أو من الكاتب بحيث لا يضلّل قارئه، ويتعامل معه بحذر، وموضوعية.

وفي النتيجة فإنّ التحدّي الأساسي هو كيفيّة الحفاظ على التوازن بين الترويج الإبداعي وصدق المحتوى الأدبي، ودون المساس بنزاهة الأعمال الأدبية، وأصالتها. ويظلّ الترويج الإبداعي ظاهرة متشعّبة لا يمكن الحكم عليها بحكم قاطع. فهي تحمل في طيّاتها إمكانات إيجابية كبيرة، ولكن في الوقت ذاته تنطوي على مخاطر يجب الحذر منها. والتحدّي الأكبر هو صقل هذه الظاهرة، وتوجيهها نحو خدمة الأدب، والقرّاء على حدّ سواء.

***

(2)
المغامرة المنتظَرة

منذ فجر التاريخ والإنسان يرتبط بالطبيعة ارتباطاً وثيقاً، وقد وجد فيها مصدراً للغذاء، والمأوى، ومصدراً للإلهام، والإبداع، ويعيش في وئام معها.. لكنّه مع مرور الوقت، وشيئاً فشيئاً أخذ يبتعد حتى ابتعد عنها اليوم بشكل كبير، تاركاً وراءه جمالها، وسحرها، متناسياً أنّها ليست مجرّد منظر جميل يستمتع به بل إنّها ضرورة أساسية لحياته.

ويذكر جيلنا، وأجيال أخرى سبقتنا من زمن مضى، أنّنا عندما كنّا صغاراً، والحياة تنسج خيوطها ببساطة منسجمة مع فطرة الوجود، كيف كانت النزهات البريئة إلى الطبيعة بمثابة مغامرة منتظرة.. ونزهة إلى الحديقة تُغني الروح، وتُنعش الجسد. كنّا نركض وراء الفراشات، ونراقب النمل وهو يحمل طعامه، ونقرأ في كتاب في ظلّ شجرة وارفة، ونقفز فوق الصخور، ونتشارك في ألعاب جماعية مبهجة متناسين همومنا الطفولية الصغيرة، كل ذلك دون الحاجة إلى ألعاب إلكترونية، أو أجهزة ذكية. نستعيد تلك الذكريات، ونرى أنفسنا صغاراً ما زلنا نكتفي بنزهة إلى شاطئ البحر لنشعر بالسعادة الغامرة.

أمّا الآن فقد تغيّرت الأحوال وتبدّلت، وازدحمت الأماكن بالمنتزهات الترفيهية الضخمة التي تقدّم تجارب مبهجة، وجديدة، وصارت خيارات الترفيه لا حصر لها. ولكن، هل تغيّرت معها سعادتنا فأصبحنا أكثر سعادة؟ هل وجدنا في هذه المنتزهات ما يُعادل تلك النزهة البسيطة؟.. في الحقيقة أننا فقدنا شيئاً مهمّاً مع ازدحام الحياة، وتطوّرها، وهو شعور السلام العميق الذي يأتي من الاتصال مع الطبيعة، وذلك الإحساس بالسكينة، والهدوء الذي تقدّمه لنا. ففيها نجد أنفسنا بعيداً عن ضوضاء المدينة وصخب العيش فيها، لنصبح أكثر وعياً بجمال العالم من حولنا، وننسج ذكرياتٍ تدوم عمراً.

في ظلّ عالم مليء بالخيارات الترفيهية المتنوّعة، وحياة سريعة، ومعقّدة، بينما الحياة البسيطة آخذة في الذبول بعدما غيّبتها التقنيات وأفسدت سحرها، ربّما أصبحنا بحاجة إلى إعادة النظر في أولوياتنا.. فالتكنولوجيا التي غدت رفيقة دائمة لنا نحمل أدواتها أينما ذهبنا كان من المفترض أن تسهّل علينا حياتنا، وتوفّر لنا مزيداً من الوقت للتمتّع بالجوانب الجميلة للحياة ذاتها، لكنّها أصبحت عبئاً ثقيلاً علينا، فنحن نقضي معظم الأوقات مع الأجهزة، وتطبيقات البرامج الإلكترونية الجديدة، ومواكبة التغيّرات التقنية تاركين وراءنا العالم الحقيقي بكلّ ما فيه من سحر، وتجارب، وفي استغناء تام ربّما عن العلاقات الإنسانية الواقعية لنكتفي بما تقدّمه لنا موائد الرقمية.

كذلك أيضاً هو حال الصغار اليوم، وقد أصبحوا أسرى شاشات الهواتف الذكية، وأجهزة الكمبيوتر اللوحي، تاركين وراءهم بساطة اللعب في الهواء الطلق، أو استكشاف كنوز الطبيعة، أو الاستمتاع برائحة الزهور في حقولها، بعد أن حلّت ألعاب الفيديو محلّ النشاط البدني، وأصبحت زيارة مواقع الأفلام للمشاهدة، والتطبيقات الإلكترونية تلتهم أوقات فراغهم، بينما يزداد ابتعادهم عن واقعهم، وعن الحياة الطبيعية التي يجب أن يحيوها، فتخبو لديهم روح المغامرة، وتتراجع منهم مهارات التفاعل، والذكاء الاجتماعي.

إنّ العزلةَ عن الطبيعة، وخفوت المغامرة فيها يشكّل ظاهرة لها سلبيات جمّة ليس على نموّ الأطفال، وتطوّرهم فقط بل حتّى على الكبار.. والابتعاد عنها بات يسهم بدوره في عدم احترام البيئة، وفي قتلها عندما يصبح أغلبنا ليس متحمّساً لها بما يكفي لدرء كارثة المُناخ العالمي التي تتّسع فجوتها عاماً تلو آخر.

وكما أفسد الإنسان علاقته بجمالية البيئة، ومتعتها بما فيها من تنوّع، وثراء، مستخدماً تقنياته الحديثة، وعمل على أن يقنع نفسه بمنتزهات الترفيه المصنّع الذي ابتكره، وفي مدنٍ للملاهي والتسلية، فها هي التقنيات ذاتها بالتالي تفسد عليه حياته بما يكفي لتكون عنصر إلهاء قوي له عن التواصل العفوي مع ما حوله.. ولتكون صناعاتها سبباً لا يُستهان به في تلويث الأجواء، والمساهمة في ارتفاع نسبة الاحتباس الحراري، وسوء المُناخ.

فهل نحن بانتظار مغامرة جديدة يمعن فيها الإنسان في الابتعاد عن ينابيع الحياة حتى لا يعود يكترث لكلّ ما يتهدّد البيئة، وبالتالي يهدّد وجوده فوق هذه الأرض؟

***

(3)
أسئلة للمستقبل..

ونحن نضع أسئلة لمستقبلنا، وتساؤلات عمّا يمكن أن يعترض الطريق، أو يمهّدها لنا في عالم سريع التغيّر، بل ويزداد سرعةً، وتعقيداً وهو يواجه التحديات التي تحدث على مختلف الأصعدة الاجتماعية، والاقتصادية، والبيئية، والصحّية، وغيرها كثير.. عندئذ يصبح التخطيط الاستباقي لهذا المستقبل هو المفتاح للإجابة عن تلك الأسئلة الحاضرة الغائبة، وهي تأتي بصيغ مختلفة: ماذا لو؟ متى وأين؟ هل يمكن؟ هل هو مستحيل؟ وغير ذلك..

خطوة مهمّة ألا وهي التخطيط للمستقبل لا بدّ من الالتفات إليها في سبيل النجاح، ولتجنّب المتغيّرات السلبية المحتملة التي تطرأ وتصبح عقبات، ومعيقات تهدم الآمال، والأحلام سواءً على مستوى الأفراد، أو المؤسّسات، أو حتى الدول.

وهذا ما يستدعي بدوره تفكيراً من نوع مختلف يمكن تسميته بالتفكير الاستباقي، ويمكن تعريفه بتوقّع أحداث، أو التنبّؤ بمتغيّرات محتملة، ومن ثم تحليل اتجاهاتها في حال حدوثها لفهم تأثيراتها المستقبلية، وتقديرها.

وما دام المستقبل ليس ثابتاً، وقابلاً للتغيير لأنّ الحياة ذاتها مليئة بالمتغيّرات، فإنّه بالتالي يتطلّب استعداداً للتكيّف معه، والتغلّب على آثاره السلبية حال وقوعها، والتقليل من مخاطرها، أو تفاديها من أساسها قبل حدوثها إن أمكن بخطوات استباقية.

قد يكون التغيّر مخيفاً أحياناً، ولكن من المهم القبول به، والاعتراف بأنّه جزء طبيعي من الحياة قد يأتي بفرص جديدة، أو فوائد غير متوقّعة، بل يمكن تحويله إلى فرص للنمو، والتطوّر الشخصي، والمجتمعي.

ومن أهم الأدوات الرئيسة للتفكير الاستباقي هو سيناريو (التخيّل) الذي يسعف بوضع مجموعة من السيناريوهات المحتملة لما يمكن أن يقع، ويسمح بتكوين صورة أوضح لما قد يخبّئه المستقبل بناءً على مختلف العوامل، والمتغيّرات. وبعد ذلك يتمّ استخدام هذه السيناريوهات لاكتشاف الاحتمالات القائمة، وتوضيح الخيارات المتاحة، وتحديد الاستجابات المناسبة لما هو محتمل.

إلّا أنّ سيناريو (التخيّل) هذا يحتاج إلى مقوّماته التي تبدأ بالمعرفة أي الثقافة، والاطّلاع، والدراية بالشيء، وهي التي ترسم أفقاً للتفكير السليم، ومساراً لتطوير مستمر للذات. وما إن تبدأ الخطوات بتحديد الأهداف قريبة الأجل منها، والبعيدة بعد تقييم نقاط الضعف، والقوة على حد سواء للواقع القائم، وما يمكن أن يُتاح له من فرص، حتى تبدأ أولى خطوط هذا السيناريو بالاتّضاح، ويتبعها تطوير المهارات، والاستثمار فيها، أو اكتساب مهارات جديدة، وإلى جانبها التنظيم والإدارة العاقلة المتوازنة للوقت، والمال، والموارد، والفرص الطارئة، وبناء علاقات جيدة

مـع الآخرين في المجال ذاته مـن ذوي الاهتمامات المشتركة، والاستمرار في اكتساب المعرفة الجديدة، وتطويـر النفـس، وتحمّـل المسؤوليـة، واتّخـاذ القـرارات الصعبـة إذا مـا استدعتهـا الظروف، وبالتالي تحديث الأهداف وفق الأجواء، والمتغيّرات التي تأتي من تلقائها للمضي في الاتجاه الصحيح.. إلّا أنّ تحقيـق ذلك كلّه يتطلّـب مرونة كافية تجعل مـن تغيير الخطّـة، أو تعديلها أمراً ممكنـاً إذا ما لزم الأمر تبعاً للظروف القائمة.

فـإذا كانت الدول تعقد مجالس مستقبل عالمية بتعاون دولي مشترك تتبادل فيها المعلومات، وتفتح خصوصية البيانات للحؤول دون مشكلات قد تطرأ فمـا بالنا بالأفراد في التخطيط السليم لما هو آت.. إنّها عملية على قدر من الأهمّية في اتخاذ القرارات الصحيحة، وتجنّب الأخطاء المحتملة.

قـد تكـون العقبـات فرصـاً للنمـو، والتطـوّر الشخصـي.. ومـا التخطيـط للمستقبـل، والمضي في تحقيـق أهدافه سـوى رحلة كما رحلـة الحياة، وعلينـا الاستمتاع بهـا، والاحتفـاء في أثنائها بكلّ الإنجـازات صغـيرةً كانـت أم كبـيرة، وعلى طول الطريـق. وكمن يقطع تذكـرة للسفر بعيـداً بغاية الترفيـه، والاستجمام عليـه أن يتذكّـر أنّ مسافة الطريـق للوصول إلى المكان الهـدف إنّما هي جزء من متعة الرحلة.

***

(4)

إبداع الفكرة..

الابتـكار، والتجديد أمـران أساسيان في مسار التقـدّم، والتطـوّر على مـرّ العصـور، وأهمّيتهما تتصاعد باستمرار كلّما صعدنا في سلّم الحضارة، ومجالاتهمـا لا تحدّها حدود ما دام العقل البشري يفكّـر، ويبـدع. وعالمنـا المعاصـر اليـوم يحتفـي بهمـا أيّما احتفـاء بعد أن هيّأ لهمـا مُناخاً ملائماً لولادتهما لتأتي الفكرة الجديدة التي لم يسبق لأحد أن جاء بها من قبلُ.. وفي عالم يتغيّر بسرعة، تكمن قـوّة الفكرة المبدعـة في أنّها تعكـس رؤية جديدة، وتتحدّى القواعد المعتادة، وتصقل الحاضر، وتبني المستقبل بقدرتها على البقاء، والتأثير.

وكلّما تزايدت المشكلات، والتحدّيات، والأزمات على مختلف الأصعـدة كلّما أصبحت الحاجة أكثر إلحاحـاً للعثـور علـى حلول مبتكـرة تكـون إنقاذاً للبشريـة، ودواءً لهـا.. والأمـر لا يقـف عند ذاك الحـدّ فقط، إذ إنّ أهمّية الفكرة المبدعة لا تقتصر على الابتكار؛ بل إنّها تمتدّ لتحفيز العقول، وإشعال شرارة الإبداع، بينما تشـكّل حافزاً أكيداً للتنافس بين المبتكريـن، والمبدعـين، والموهوبـين، وللتميّز، وللبحث عمّـا هو أبعد، وهذا ينسحب على الأفراد، والشـركات، والمؤسّسات، والـدول حتى، ممّا يرفع من مستوى الأداء، والجودة بآن معاً.

وهنـا تجدر الإشـارة إلى أنّ الابتكار، والأفكار الجديـدة لا تأتي من العدم، أو من فراغ، وإنّما هي تستنـد إلى التجـارب، والمعرفـة المكتسبة. فعندما يأتـي شخص ما بفكرة فريـدة، ومبتكرة يكون قد استطاع أن يجمّع خيـوط المعرفة في نسيج مختلف لا سابق لـه. وهكذا يتمّ تصاعـد المعرفة القائمة، وتطويرهـا إلى مستويـات أعلـى فأعلـى مـن قبل الأفراد، كما المجتمع، لما لذلك من أهمّية في تحقيق للتغيـير، والتقـدّم، والازدهـار، وإثـراء للمعرفـة ذاتها، وتوسيع لآفاق الفكر، وحل المشكلات.

في عالم يـزداد تشبّعاً بالأفكار يومـاً بعد يوم، يصبـح الإتيان بفكرة جديدة أمـراً بالغ الصعوبة. لكنّ ذلـك لا يعني الاستسلام، والاكتفاء بتكرار ما قاله الآخرون. فالابتكار الذي تنفتح أبوابه على كلّ مـا في الحياة من علم، وفن، وفكر، لا يساعد فقط في حلّ مشـكلاتٍ لم يتم حلّها من قبـل بل بإمكانه

أن يغيّر العالم بأسره. لكن السؤال الأهم في بيئة عالمية تضجّ بالأفكار هو: كيف نأتي بهذا الجديد، والإبداع فكرة، والفكرة إبداع؟ أجل.. الإبداع موهبة لا تلقي بثمارها ما لم تتم رعاية بذورها، والقدرة على الإتيان بفكرة جديدة هي مهارة قيّمة لا تُصقل إلّا بعناصر الثقافة، والمعرفة، والاطّلاع، والملاحظة، ويُضاف إليها جميعاً الجرأة على التفكير غير المؤطّر بمفاهيم مسبقة. إنها تلك اللحظة المشرقة عندما تسكب الفكرة المبدعة ألوان الجمال، وتحطّم حواجز المألوف.

كما الدوائر تتوالد من بعضها بعضاً إذا ما ألقي حجر في مياه ساكنة كذلك هي الابتكارات، والاختراعات، والاكتشافات.. فمن فكرة أوليه لموقع تواصل اجتماعي انبثقت عشرات الأفكار لمواقع أخرى. فكرة واحدة لها السبق استطاعت أن تغيّر وجه العالم.

عندما كتب (ه.ج. ويلز) رائعته (آلة الزمن) صاغ حلماً طالما راود البشرية، وداعب خيالها في فتح عين على دهور مضت، أو رفع الأعناق لاختلاس النظر إلى بوابة المستقبل، وما سيأتي معها من جديد، ومثير. ليكون (ويلز) بالتالي أوّل من يعبر الزمن بآلته التي ما زالت روايتها تفتن الكتّاب، وصنّاع السينما يستوحون من فكرتها الأم قصصاً، وأخباراً.. لكنّ الفكرة الأولى تبقى هي الابتكار، والإبداع. ومثلها في قصص (ألف ليلة وليلة) وقد صاغها خيال جمعي مبتكِر لا منافس له فطارت تلك القصص إلى كلّ الدنيا على بساط للريح، وانعكست ظلالها في مرآة سحرية، وفُتحت أمامها الأبواب الحجرية بمجرّد نطق كلمتي: (افتح يا سمسم)، لتظلّ ملهمةً لكلّ كتّاب العالم، وفي الغرب أكثر منه في الشرق.

وما دقّات الساعة الثانية عشرة التي تبطل مفعول السحر في قصّة (سندريلا)، وما

التفّاحـة التي قضمتها (الجميلة النائمة) وجعلتها لا تستيقـظ إلا بقبلـة حـب حقيقـي، وغيرهـا من قصص الأطفـال إلّا إبداعاً مبتكـراً يرسم أفلاكاً تـدور فيها الأحلام، وتولد منهـا الأفكار الجديدة، لتظـلّ كلّ هـذه الإبداعـات مصـدر إلهـام للفكر الإنسـاني في الفـن، والأدب، وفي أروقة المخْتبرات العلميـة أيضاً.. ففي كلّ قصّـة ناجحة تكمن فكرة مبدعة.

من بحـر الأفـكار العابـر، تبرز تلـك المبدعة كنجمـة مضيئة تهـدي الدروب.. هي بـذرة تنبت، وتزهـر لتحقّق التغيـير، والتميّز لأنّهـا تعكس قوّة العقـل وقدرتـه علـى تحويل العـالم بأكملـه لمكان أفضـل. هـي لحظـة الإلهام التـي تنـير الأذهان، وتحـرّك القلـوب، وتمنـح الحيويـة للمشاعـر، والمفاهيـم، وتجعل العـالم يلتفـت، ويستمع عندما تملأ الفكرة المبدعة الفراغات بالألوان، والصوت، والحياة، وتخلق تجـارب فريدة للعقول، والأرواح.. وفي نهايـة المطـاف هـي لغـة العبقريـة، والمفتـاح لفضاء من الإمكانيات اللامحدودة.

***

(5)
هكذا تُصنع النجوم..

كيـف تصنـع **التفاهـة** نجومـاً علـى مواقـع التواصـل علـى حساب النجـوم الحقيقيـة؟ سؤال ينطلق في زمـن تُصنع فيه النجوم على تلك المواقع بإتقـانٍ متنـاهٍ.. ففـي عـالم التواصـل الاجتماعي حيـث السطحيّة، والانبهـار بالمظاهر هما السمات السائـدة، تُصنع نجومية جديـدة بسرعة البرق.. فما إن يتبنّى شخص ما حساباً على تلك المنصّات، حتـى تبـدأ آلـة الشهـرة في العمل بخفّـة، ودهاء، محوّلةً إيّاه إلى نجم لامع يحظى بملايين المتابعين، والإعجابات.

هذه الصناعة الماهرة للنجـوم المزيّفة تنطوي علـى خـدع بصريـة، وحسابـات دقيقـة، هدفهـا الأساسـي خداع الجمهور، والترويج لنماذج مثالية مصطنعة. فالأضـواء الساطعة، والصور المحرّرة، والتعليقـات المنمّقـة، كلّهـا تشكّل واجهـةً لامعة لا تعكس الحقيقة الكاملة لهؤلاء «النجوم» الجدد.

وما يزيـد الأمر تعقيدًا، هـو أنّ هذه الصناعة تنجح في إشاعة ثقافة الظهور، والجاذبية السطحية على حساب الجوهـر، والمضمون. فالمتابعون، وهم في الغالـب مـن فئة الشبـاب، ينساقـون وراء هذه الصـور المثالية، معتبريـن إياها مقياسـاً للنجاح، والقبول الاجتماعي.

في عصـر الإعلام الرقمـي المتسـارع، شهدنا ظهـور نـوع جديـد مـن المشاهـير يعتمـد علـى الفضائـح، والمحتـوى الرخيـص والتافـه بدلاً من المواهـب، والإنجـازات العلميـة، والفكريـة.. وقد أصبح مَـنْ يتطلّعون إلى الشهرة يحصدون ملايين المشاهـدات والتـي تأتي معهـا بالأمـوال، وبفضل دعـم وسائل الإعلام التي منحتهـم أيضاً الفرصة للظهور، والانتشـار.. ولولا أن وفّرت لهم (الميديا) هذه الفرصـة المناسبة التـي اقتنصوها، وكثيرون منهـم قفزوا إلى عالم الفـن، والأدب دون امتلاك المؤهّلات اللازمة، ولولا أن استغلّت وسائل الإعلام حاجة الجمهور للترفيه، والإثارة، فرفعت من شأن هـؤلاء الأشخاص، ومنحتهم المساحـة الإعلامية اللازمـة للشهرة، والنجومية، لمـا كان أحد ليعرف أنّهم كائنات موجودة على ظهر هذا الكوكب.

في المقابـل، نجـد أنّ النجـوم الحقيقيـة في مجالات الرياضة، والفن، والأدب، والعلم، والذين قدّمـوا إنجـازات للبشريـة تُحـترم، ومساهمـات جوهريـة مهمّـة، وهـم لا يكفّـون عـن اشتغالهـم على تطويـر أنفسهـم، يخطفون الأضـواء أيضاً.. ولكـن ليس من هـؤلاء النجوم المزيّفـين. فالمواهب

الحقيقية، والأفكار البنّاءة قد تُغرَق في بحر الصور المصقولـة، والتفاعلات الزائفـة. ولا شكّ أنّ هذه الظاهـرة تؤثّر سلبـاً على صناعة الفـن، والأدب، وسواهما حيث تتمّ التضحيـة بالجودة، والمضمون الأصيـل مقابـل الاهتمـام بالإثـارة، والتسويـق، ليصبح من السهل علـى أي شخص أن يغدو نجماً دون أي إنجـاز معتـبر، أو مساهمات ذات قيمةٍ في المجتمع.

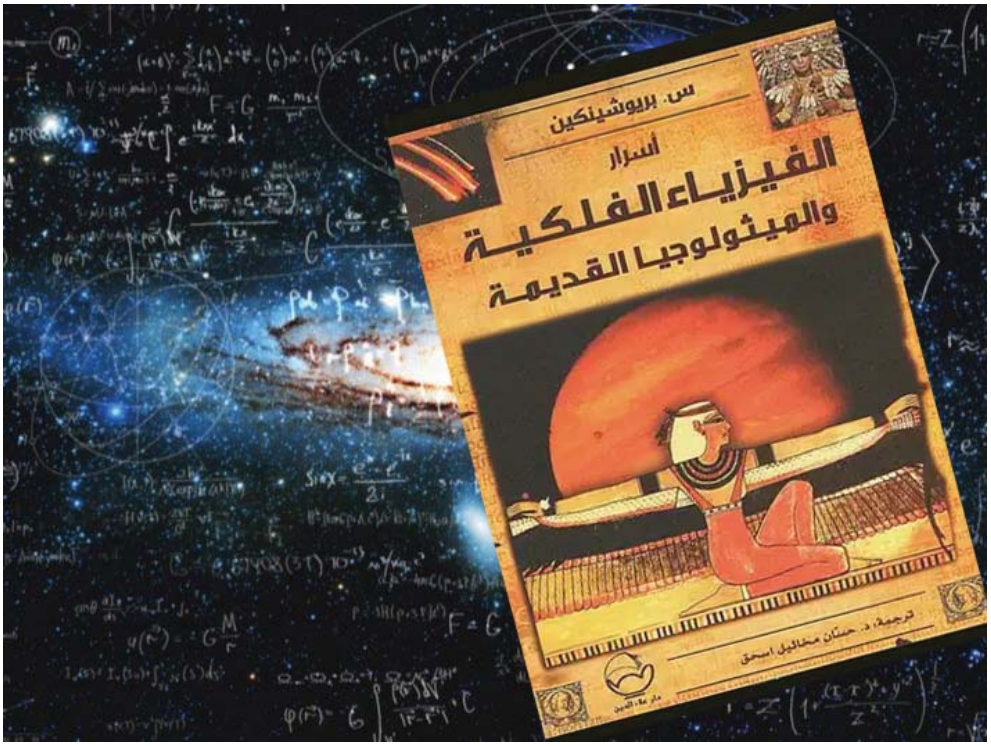
هـذا الفـرق الشاسع بـين النجـوم الحقيقيين والنجـوم المزيّفين يكشف عن حقيقـة مؤلمة هي أنّ التفاهة، والسطحية هي ما باتت تحظى بالاهتمام، والمتابعة على مواقـع التواصل، بينما الجهد، ومثله الإبداع يجد صعوبة في الظهور، والانتشار.

وهنـا تكمـن مأسـاة هـؤلاء النجـوم المزيّفين إذ سرعـان ما تنطفـئ نجوميتهم عنـد أوّل هفوة ليسقطـوا معهـا فيتبـدّد الضجيـج مـن حولهـم والضوضـاء التـي أحاطت بهـم، وليصبح محتوى صفحاتهـم الإلكترونيـة كبضاعـة رديئـة لا تجـد مَـنْ يشتريهـا.. في حـين أنّ النجـوم الحقيقيـين في الرياضـة، أو الفـن، أو الأدب، والذيـن قدّمـوا إنجازات، ومساهمات حقيقية لمجتمعاتهم، يظلّون محتفظـين بمكانتهـم بغضّ النظر عـن الأضواء الخادعة.

وعلـى الرغم مـن ذلك، لا ينبغـي أن ننسى أنّ مواقـع التواصـل هـي مجـرّد أداة، وأنّ المسؤولية الأكبر تقع علـى عاتق مستخدميهـا. فالتمييز بين الحقيقة والزيف، والتركيـز على الجوهر بدلاً من المظهر، هي مسؤولية كلّ فرد في هذا العصر المليء بالخدع البصرية، والتحريفات المقنّعة.

إنّ ظاهـرة صناعة نجـوم مزيّفة علـى مواقع التواصـل هي إحدى أوجه الهشاشـة الثقافية التي أصبحـت تعاني منها مجتمعاتنـا المعاصرة عموماً شرقـاً، وغربـاً. وللتصدّي لهذه الظاهـرة المقلقة، والتـي باتـت مزعجـة كان لا بـدّ من تعزيـز بعض المفاهيـم، والقيـم التي لا تتغـيّر، ولا تتبـدّل لأنّها ثابتـة، وناصعة في جوهرها فمـا هو أصيل لا يمكن طمسه في مقابل ظهورٍ من فراغ، وجاذبية سطحية. فقط بهذا الوعي، وهذه المسؤولية الفردية، يمكننا الحفـاظ على الإبداع في عالم يسعى باستمرار إلى خداعنا بالمظاهر كألعاب نارية منتهية الصلاحية من قبل إطلاقها.

***



أسرار
الفيزياء الفلكية والميثولوجيا القديمة

قراءة وعرض:
م.هناء صالح

تأليف: س.بريوشينكين
ترجمة: د.حسان ميخائيل إسحق
دار علاء الدين

الأسطورة عبارة عن رواية شعبية قديمة تحكي عن أبطال خرافيين وآلهة وظاهرات الطبيعة.

مجموع أساطير أي شعب يدعى ميثولوجيا، وفي المجتمعات القديمة تعدّ الميثولوجيا الأساس الحقيقي للحياة الاجتماعية والثقافية، ومثل تلك المجتمعات رأت أنّ الأسطورة تحمل الحقيقة المطلقة لأنّها تروي التاريخ المقدّس الذي يُعدّ

وحياً إلهياً يتجاوز مستوى الإدراك البشري، ليكون فقط نموذجاً للمحاكاة، وكانت أولى قانونيات عالم الطبيعة التي لاحظها الإنسان قد صارت جزءاً مكوّناً للأسطورة وخطوة أولى على طريق معرفة القانونيات الفيزيائية.

أساطير نشوء الكون في مصر القديمة:

كانت عبادة الشمس الأساس في ديانات المصريين القدماء، وكان قبلها أساطير أقدم تراجعت فيما بعد، حيث كان الدور الأساسي من نصيب الماء وليس من نصيب الشمس، ووفق ما تقول أساطيرهم فإنّ الأزل لم يعرف سوى المحيط البدئي الذي جسّده عندهم الإله نون، ومن أهم قرائن الدور الكوني الذي أدّته المياه عند المصريين القدماء مقطع من كتاب الموتى الذي يعلن فيه الإله الأعلى (رع–أتوم) سخطه تجاه عناد الإلهة الآخرين وتمرّدهم بقوله: "سوف أدمّر كلّ ما صنعت! وسيتحوّل العالم ثانية للمحيط البدئي نون، واللانهاية (خوخ)، كما كانت عليه الحال في البدء".

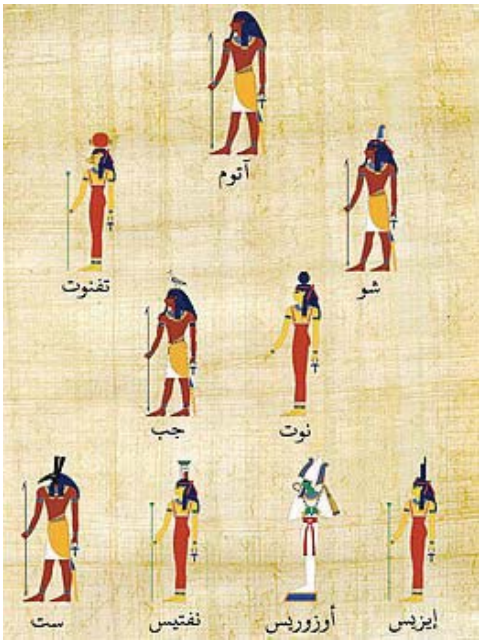
تألّفت مصر في الطور المبكّر من تاريخها من دول ومدن مستقلّة كانت إحداها تدعى (نوم) وقد بلغ عددها عشرين، وكان لكلّ نوم مركزه السياسي والديني وآلهته، وفي أثناء توحيد مصر تمّ توحيد البلاد بدولة مركزية واحدة فتمّ إخضاع الآلهة بعضها لبعض، حيث عكس آلهة هرموبوليس الثمانية من مصر العليا تشكّل الحياة في المستنقع البدئي حيث مياه الخلق الأولى نون وأقنومه الأنثوي، وكان إله القمر توت هو إله مدينة هرموبوليس الشفيع الذي تمّت عبادته بصفته إله الكلمة الإلهية والكتابة. وعبدوا زوجته بصفتها والدة النظام والحقيقة، وادغموا بمملكة المياه البدئية الثالوث الشمسي

الذي يتألّف من رع وخيبري ونجم الشعري.

جرى بعدها توحيد الآلهة الشمسية الثلاث بثالوث واحد، خيبري الشمس المشرقة، ورع شمس منتصف النهار، وآتوم الشمس الغاربة. حيث ظهر هذا الثالوث منذ أقدم أطوار التاريخ المصري، ويشير رسم القارب المستخدم عند رسم شكل كلّ من هؤلاء الآلهة الثلاث للمياه البدئية التي ظهرت منها الآلهة الثلاث.

وقعت المعجزة بعد ذلك حيث أنجب نون المحيط اللامتناهي الموجود منذ ملايين السنين الإله آتوم الذي أعلن بأنه خلق نفسه من مياه المحيط وليس له أب ولا ام وانه الإله الاول في الكون وسوف يخلق الآلهة الآخرين.

أخذت مياه المحيط تنحسر حتى ظهر جزء من اليابسة وسميت بالهضبة البدائية بين – بين والتي صارت لمركز الأرض وأساسها. وبذلك تباعدت تنويعات الأسطورة وهي أن بيضة تشكلت على الهضبة من التراب والماء ثم ظهرت منها الشمس بصورة طير، وأخرى تقول أن إوزة جطت فوق الهضبة وصنعت بيضتها وولدت إله الشمس، وثالثة تقول أن إله الشمس ولد من البقرة، وأحدثها يقول: ان الوليد الإلهي رع خرج من زهرة اللوتس التي نبتت على الهضبة البدائية، وحسب أسطورة المدينة الشمالية فإن إله الشمس أتوم خلق بالبداية الإله شو (الهواء) والإله تفنوت (الرطوبة) وأنجبا الإله غب (الأرض) والإله نون (السماء) وأنجب نون وتوت النموذج البدئي للإنسان، وقد ألّف الإله آتوم مع أبنائه واحفاده واولاده آلهة هليوبوليس، ويُعد الإله الزراعي إله الشمس رع من أقدم آلهة مصر القديمة، حيث ظهر اسمه منذ عصر السلالة الثانية حوالي الألف الثالث ق.م وفي أزمنة المملكة المصرية القديمة بات إله (رع–أتوم) إله كهنة هليوبوليس الأعلى.



خرافة صعود رع للسماء:

أعلن رع أمام مجلس الآلهة أنّه أصبح عجوزاً، لذلك سيحلّق للسموات، فتحوّلت الإلهة السماوية توت لبقرة جلس الإله رع على ظهرها بعد تسليمه الصولجان الملكي للإله غب لينطلق للأعالي فوق ظهر البقرة السماوية، وبمغادرته أوصى كلّ من يرى وجهه بضرورة أن يسلك مساره، فقد خلق حقل العالم وأصبح جزؤه المركزي حقل القصب الذي يحيط بالنيل السماوي، وتبعاً لإرادة الإله رع ظهرت نجوم

بحقول الإليزيه المصرية وكانت بمثابة زهور سماوية.

في النهار كان رع يتنقّل بقارب الشمس حاملاً صورة صقر ترافقه حاشيته، حيث استدعى الإله توت لمكان بعيد وأمر توت كاتب الحقيقة تدوين أسماء الموجودين لينزل العقاب بكلّ من ارتكب إثماً ضدّه حيث تنازل رع عن عرشه للإله توت.

عُرفت لعبة السينيت في مصر منذ الألف الثالثة وتقوم قواعدها على أطوار الدورة الشهرية للقمر حيث تتوضّع حقول اللعبة بثلاثة أنساق بكلّ منها عشرة مربّعات، تتعاقب حجارة اللعبة وفق خطّ متعرّج صعوداً بنسق ونزولاً بنسق آخر، بعض المربّعات فيها خطر يجب تجنّبه وبعض آخر آمن، تهدف اللعبة للوصول للمربّع الأخير الذي يحمل رمزَ الشمس أو الصقر، حيث يرمز رسم ملعقة الشاي مع المقصّ في المربّع للخير، ورموز المياه المتعرّجة تدلّ على مياه العالم السفلي الخطيرة والتي يجب تفاديها. وتعيد الخرافة التي ساقها بلوتارخ زمن وضع التقويم السنوي لتلك الحقب.

الأسطورة المكنونة عن بدء العمل بالتقويم السنوي:

عزم نوت وغب على عقد اتّحاد زوجي مخالفين إرادة الإله رع، وباتحادهما باعد بينهما إله الهواء شو وشكّلا جزأين من بناء الكون، حيث أصبحت توت القبّة السماوية وتمتدّ من الشرق للغرب وتستند لأعمدة، أمّا غب فأصبح الأرض.

لم يغفر رع للزوجين تحدّيهما لإرادته فلعنهما وأنزل بهما أشدّ العقوبات! فقرّر ألّا تنجب نوت الأطفال بأي يوم أو شهر من السنة، وحدث هذا بأزمنة بعيدة عندما كانت الأيام 360 يوماً في العام الكوكي والقمري والشمسي.

توسّلت آلهة السماء توت لإله الحكمة ليغفر لنوت وفي أثناء الزيارة شاركته بلعبة السينيت، وتمّ تحديد وتوزيع الحجارة باللعبة بالاتفاق بين الطرفين ما مجموعه 1/72 جزءاً من ضوء كلّ يوم من الأيام الـ360، ولما تنبّهت إلهة قنديل الليل وجدت أنّها خسرت بنهاية اللعبة خمسة أيام كاملة من رصيدها السنوي، ومنذ ذلك الحين بات العام القمري 355 بدلاً من 360 يوماً.

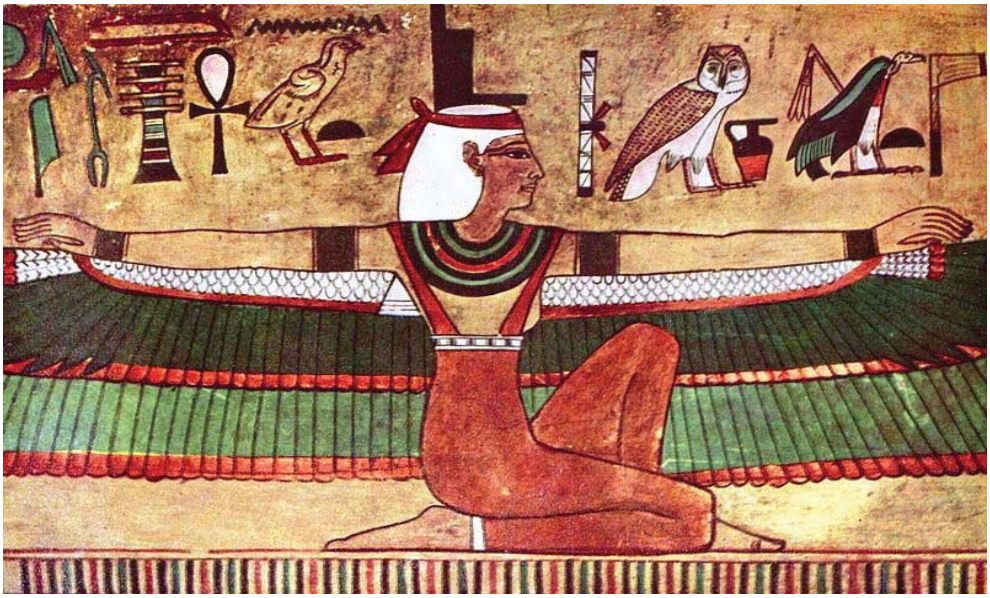
والإله توت ضمّ تلك الغنيمة لآخر العام الشمسي وكرّسها لإله الشمس رع، وبذلك زاد العام الشمسي الجديد خمسة أيام على حساب العام القمري وأصبح يتألّف من 365 يوماً.

في كتاب (العلوم الدقيقة في العالم القديم) يقول مؤلّفه: لقد كان للتقليد المصري تأثير مثمر خاصّة باستخدام علماء الفلك الهلنستيين للتقويم المصري، وهو التقويم العقلاني الوحيد الذي ابتكرته البشرية خلال تاريخها كلّه، ونشوؤه كان نتيجة عملية صرف دون أن تكون له صلة بالمسائل الفلكية، لكن فلكي العصر الهلنستي قدّروا أهميته بالنسبة للحسابات الفلكية.

كان الأسبوع الصغير عبارة عن خمسة أيام في تقويم المصريين، أمّا الأسبوع الكبير فكان يتألّف من أسبوعين صغيرين أطلقوا عليه العاشوراء. وبما أنّ عدد أيام الشهر كان 30 يوماً، فالشهر ثلاثة أسابيع كبيرة أو ستة أسابيع صغيرة كما هو العام الذي يتألّف من 12 شهراً موزّعة على ثلاثة فصول لكلّ فصل أربعة أشهر.

اكتسب التقويم المصري في علم الفلك طابع المنظومة المقياس للقياس، حتى استخدمه "كوبرنيكوس" في لوائحه القمرية والكوكبية.

ساهمت مصر بعلم الفلك بتقسيم اليوم لـ



24 ساعة على الرغم من عدم ثبات الساعات الذي ارتبط بفصول السنة، وبعدها استبدلت بـ 12 ساعة للنهار و12 ساعة لليل كساعات اعتدالية ذات طول ثابت، وبذلك يكون تقسيم اليوم لـ24 ساعة بكلّ منها 60 دقيقة نتيجة تعديل هلنستي لممارسة مصرية مرتبطة بتقنيات الحسابات البابلية.

جماعة الديكانوس كانوا وراء تقسيم الليل لـ 12 جزءاً، فهم من أسّس نظام 24 ساعة المعتمد اليوم.

أقام العصر الهلنستي علاقة قوية بين الديكانوس المصريين والأبراج البابلية التي لم يتم ذكرها إلّا بعصر خلفاء الاسكندر المقدوني، حيث كان كل 36 ديكاناً يوافق الجزء لثالث من علامة معينة من علامات البرج، أي أنّ كلّ ديكان يمثّل عشر درجات على دائرة البرج، وقد لوحظ بهذا العصر تقدّم متسارع لعلم الفلك، لذلك كان للديكان مكانة مهمّة في التعليمات الفلكية والميادين المرافقة لها كالسيمياء وسحر الحجارة والنباتات واستخدامها في ميدان الطب. أمّا حساب الوقت وفق الأشهر القمرية فكان أصعب بكثير بسبب عدم استقرار أطوار القمر نفسه.

سرّ أبي الهول والأهرامات العظمى:

كانت الأهرامات وأبو الهول يثيران انفعال الناس بغموضهما وأسرارهما، وقد لاحظ الباحثون أنّ العصور الثلاثة المعتمدة في بناء الأهرامات تتطابق مع الأطوار الثلاثة للفعّالية الشمسية القصوى في الألف الثالث ق.م، وهو ما تحدّثت عنه الصحافة تحت عنوان (صدى العواصف الفائقة الجدّة)، وكان مكرّساً لتأثير انفجارات النجوم الجديدة على الشمس والأرض وسير العملية التاريخية.

إنّ لمعضلة أبي الهول والأهرامات تاريخاً قديماً، استُخدم الهرم الأكبر لرصد كوكب الشعرى حيث إنّ المصريين هم من اكتشفوا ظاهرة تقدّم الاعتداليين وليس الإغريق، والمصريون هم من علّم الإغريق كيفية توزّع النجوم الساكنة.

أولى "إسحق نيوتن" اهتماماً كبيراً بالهرم الأكبر، وكتب بحث عن صفاته الرياضية، وفي عام 1865م كان الفلكي سميث أوّل من قاس الهرم الأكبر بدقّة متناهية بالنسبة لتلك الأزمنة وعرض دقّة توجّهه وفق اتّجاهات الكون، وربط كلّ الأمر بمراقبة كهنة مصر القدماء لحركة نجم القطب.

لم يتحقّق فهم وظيفة فوهات الهرم الأكبر إلّا بصيف عام 1963م على يدي أحد الفلكيين الأمريكيين بالتعاون مع المعماري عالم المصريات ألكسندر بدّاوي اللذين عارضا فرضية علماء المصريات الرسميين التي تقول إنّ الفوهات تستخدم كقنوات هوائية، مع تأكيدهم على أنّ الفوهات كانت موجّهة نحو البروج التي عدّها المصريون ذات أهمية بالنسبة لهم.

إنّ توضّع الأهرامات الكبرى الثلاثة بمنطقة الجيزة يكرّر توضّع نجوم حزام الجوزاء الثلاثة، فالأهرامات مركز رصد فلكي قديم، وما يلفت النظر أنّ معابد

الأمـوات تتوضّـع أمـام هرمي خفـرع ومنقرع وليس ثمّـة معبد مماثل أمام هـرم خوفو، ممّا يـدلّ علـى أنّ الطريقين الممتدّيـن من الهرمين الأولـين، تشـيران للأزمنـة التـي انصرمـت، والطريـق المنطلقة من هـرم خوفـو والمتوضّعة خـارج الدائـرة تسجّـل أزمنـة أحـدث نسبياً، والطرق المنطلقة مـن الأهرامات الكبرى تشبه عقارب الساعة الشمسيـة التي تشير للاعتدال الربيعي–الخريفي (الطريق من هرم منقرع)، كما أنّ نصف الزاوية بـين الاتجاه شرقاً وغرباً نحـو الانقـلاب الشمسـي الصيفـي (الطريق الممتدّة من هرم خوفـو) بالتالي نصف الزاوية بـين الاتجـاه شرقـاً والاتّجـاه نحـو الانقـلاب الشمسـي الشتـوي (الطريق الممتـدّة من هرم خفرع) لقد كان الكهنـة المصريون على معرفة بقوانين الرسم المنظوري.

أجمع عالم الرياضيات والفيلسوف الفرنسي ليوبيتش في كتابه (عن الرمز والرمزية) أجمل حصيلة أعمال علمـاء المصريات، فقد أظهرت تجربة القـرن الماضي أنّه على الرغم من توافر الوثائـق المكتشفـة ومحـاولات الغوص بفكـر الفراعنـة، إلّا أنّ ترجمـات النصوص لا زالت تحمل الغموض، والهدف الحقيقي للرسومات لا يزال ملفوفاً بالأسرار، وهذا ينطبق على مجمع الآلهـة والميثولوجيا والدوافع لبناء حجم المعابد الكبـير والمسلّات والتماثيـل الضخمة المتوضّعة علـى امتداد 2000 كم علـى ضفّتي نهر النيل، نحـن أمام صنـدوق أسود يخفـي أعظم ثروات التاريخ البشري.

القراءة التقليدية للنصوص الميثولوجية لا حدود لها، هي قـراءة تجعل من تلك النصوص خرافات ورسومات أقرب للسخافة منها للقصّة، يقـول ليوبيتش: إنّ جهل الباحـث بالنجاحات الجديدة التـي حقّقتها الفيزياء يتحوّل لما يشبه

العامل الذي يستحقّ اللوم عليه أي متخصّص بأيّ ميدان من ميادين المعرفة، فالتقدّم بأيّ ميدان من ميادين المعرفة أمر غير ممكن دون الاستقصاء الفلسفي الذي يحدّد اتّجاه الفكر.

فرضية الاشتعال الساطع في نظام نجم الشعرى:

نجم الشعرى مدهش، هو أكثر النجوم سطوعاً، يقع على مسافة قريبة من المجموعة الشمسية، فهو السابع من حيث قربه منّا، يستغرق وصول الضوء إليه 8 سنوات تقريباً.

تقول نصوص الأهرامات: إنّ الشعرى يمثّل ماهيّة ثنائية، ولم يُفهم ذلك لبعد عام 1844م عندما برهن أحد العلماء الرياضيين والفلكيين الألمان عن وجود تابع للشعرى، حيث انطلق من واقع ضعف دورة انتقال هذا النجم في السماء، حيث أمضى عشر سنوات بمراقبته.

في عام 1862م أظهر أحد الفلكيين الأمريكان أنّ الشعرى ثنائي من خلال استخدامه أكبر تلسكوبات ذاك الزمان، وليس باستطاعة العين المجرّدة تمييزه، فالشعرى (أ) هو ما نراه، أمّا الشعرى (ب) فهو النجم القزم الأبيض الذي يدور حول الأوّل، لكن كيف تمكّن المصريون القدماء من معرفة هذا النظام الثنائي؟ فليس هناك أي تفسير علمي لمعرفتهم ذلك حتى الآن.

سِجالات العلماء حول الشعرى تجري من زمن بعيد، ففي زمن بطليموس أفاد أنّ الشعرى في برج الكلب يميل للاحمرار، وهو أكثر نجوم الثغر الثابتة سطوعاً ويسمّى الكلب، وأذهل فلكيو الزمن الحديث هذا الوصف، فبرأيهم أنّ الشعرى نجم أبيض يميل للزرقة.

الفلكي ابن الصوفي لم يدرج الشعرى بين النجوم الملوّنة، ولا يملك العلماء رأياً واحداً حول ماضي هذا النجم، فقد كتب أحد الفلكيين أنّ القزم الأبيض هو من وجهة نظر نشوء النجوم أكبر عمر من النجم الأبيض العادي، لكن النجوم المزدوجة تتشكّل بوقت واحد.

أساطير النشوء في وادي الرافدين:

تُعدّ أساطير السومريين مصدر أساطير النشوء التي عرفها وادي الرافدين في الألف الرابع ق.م، فأساطير السومريين مثل خرافة خلق العالم وقصّة الطوفان الكوني تركت تأثيراً كبيراً على ميثولوجيات كثير من الشعوب. وقد أدّى دوراً مهمّاً جدّاً في رؤى السومريين، تأليه قوى الطبيعة لأهمّيتها بالنسبة للعمل الزراعي: السماء، الريح، الماء، وقد جسّدت قوى الطبيعة الثلاث هذه بصور خيالية ثلاثة آلهة رئيسيين: إله السماء آن جامي مدينة أوروك، إله الهواء والريح إينليل، وإله الماء أنكي، إضافة لهؤلاء حظيت إينانا آلهة الحب والشقاق بتبجيل خاص في مدينة أوروك.

إذا كانت قد غلبت في ميثولوجيا السومريين نظرية النشوء كما هي الحال في ميثولوجيا المصريين والقائمة على أحداث قديمة مثل اشتعال الشعرى (ب) وعلى قصص الطوفان، فإنّ ميثولوجيا البابليين تميّزت لدرجة كبيرة بصراع أجيال الآلهة بعضهم ببعض كما هو حال الإغريق.

يشغل الإله آن (وهو آنو عند الأكاديين والبابليين) مكانةً خاصّة في الميثولوجيا السومرية والأكادية والبابلية، حيث إنّ كلمات سماء، نجم، وإله، تُكتب بالمسمارية برمز واحد (بي).

يقول النص السومري إنّ الإله الأعظم آن يقيم على كوكب نيبيرو ومعه زوجته وهو يقوم بزيارات دورية للأرض، وكانت زيارته تترافق عادة بإقامة مراسم بهيّة فخمة تؤدّي فيها أناشيد مثل: (الكوكب آن يشرق في السموات)، و(صورة الخالق تجلّت)، ومن المعروف أنّ وادي الرافدين يتميّز بصور الألواح الطينية واللوحات النافرة والأواني التي تحمل صور آلهة ثلاث على مستوى العظمة نفسه: الشمس– شاماش، والقمر–سين، والسماء–آن في شكل نجم.

ولادة علم الفلك:

في أواسط الألف الأوّل ق.م كان كهنة وادي الرافدين قد أوصلوا علم الفلك التقليدي لمستوى متواضع جدّاً، وقد كتب أحد الباحثين بهذا السياق ضمن كتابه (عجلة الزمن) إنّ كهنة الرافدين أنشؤوا نموذجاً للكون، انقسم فيه لثمانية مجالات، ربطوا بها القمر (أقرب المجالات للأرض) والشمس وخمسة كواكب ونجوم ثابتة. وتمّ اعتبار المجال القمري الأهم في بنية النظرية العامّة للبناء الكوني لأنّه يجاور مباشرة مهد البشرية ومستقرّها: الأرض، لأنّه وفق رؤية الكهنة يحدّد حدود الوسط الذي يولّد الحي فيه ثمّ يعود للحياة من جديد، ورأوا أنّ أيّ شيئ ممّا يشبه هذا لا يحدث خارج المجال القمري، وإنّ كلّ شيء اندفع بشكل متجانس وفق نظام مقصود، أمّا القمر فبدّل أطواره

بتعاقب وهو رمز في الرؤى القديمة للتغيّرات الدورية للوجود.

انقسمت القبّة السماوية لديهم لـ 12 قطّاعاً موزّعة على ثلاثة أوساط، بينما انقسم ثلم السماء، دائرة البروج لـ 360 جزءاً وفق عدد أيام السنة الشمسية القديمة والفواصل التي كانت تعبرها الشمس كلّ يوم، لقد استخدم كهنة الرافدين نظام الحساب الستيني بصفته النظام الأكثر ملاءمة للأبحاث الفلكية.

قصّة الخسوف والكسوف:

رأى سكّان وادي الرافدين القدماء في ظاهرة الخسوف والكسوف رؤية شرّيرة ونيّة شرّ يضمرها عفاريت سبعة ذات طابع كوني، ينقضّون على سبعة آلهة كواكب عليا (تجسّدهم خمسة كواكب والشمس والقمر).

كانت ذروة الصراع تتفق مع حدوث الخسوف والكسوف عندما كان القنديلان يعانيان في السماء، بينما تبدأ على الأرض الفيضانات، وتنتشر الأوبئة والطاعون والأمراض والموت الذي يحوّل الناس لرماد، ولا ينجو أحد من العلّة حتى الملك نفسه، كان يدوم الخطر مائة يوم أحياناً فينتقل الملك لمقرّه الريفي حيث يخدعون العفاريت الشرّيرة بتسميته فلاّحاً، ويفترون عليه بكلّ ما كان واجب تقديمه للسيد.

درس الكهنة في الأعمال الأسترولوجية المسهبة أطوار القمر، الخسوف والكسوف التي وضعوا على أساسها تكهّنات كانت أحد مشاهد مراسم الاحتفال بالعام الجديد والمصير خلال عام كامل.

يقع الكسوف أو الخسوف في شهر نيسانو (آذار–نيسان) عند دورية الحرس الليلي الأولى يحلّ الخراب ويقتل الأخ أخاه، يحدث هذا في شهر أيار (نيسان–أيار) يموت الملك ولا يستوي أبناؤه على عرش والدهم، يحدث هذا في شهر آبو (تموز–آب) حيث تثير الفيضانات في البلاد.

الأساطير الكوسموغونية في اليونان القديمة:

في أساطير النشوء المصرية والرافدية تتمثّل نقطة الانطلاق في فعل الخلق ووجود إله رئيسي: رع في مصر، ومردوك في بابل يعكس السلطة الملكية المركزية في هذين البلدين.

في العالم الإغريقي يرتبط فعل الخلق بأيّ إله رئيسي ممّا عكس نظاماً أضعفَ مركزية في ذلك المجتمع، فحسب الأساطير الإغريقية القديمة عن نشوء العالم فلم يكن بالبدء سوى الكاوس. فلقد كان عهد كرونوس هو العصر الذهبي في الكون، لكنّ زيوس أطاح به وصار جبل الأولمب مستقرّ الآلهة، وعندما سُرقت النار من عند الآلهة بدأ العصر الفضّي ولم يعد الربيع يتواصل طول العام، فاضطرّ الناس للاحتماء من البرد في الكهوف وبنو المنازل ليحلّ بعدها العصر النحاسي الذي اخترع فيه الإنسان السلاح، ولم يكن أصبح مجرماً بعد، ابتكر الإنسان الأسلحة الحديدية في العصر الحديدي وتقاتل بها لأجل الذهب، فبدأت الحروب وظهر الغش والخداع والطمع والعنف وكانت مؤلّفات الإغريق

القدامى: هوميروس، الإلياذة، الأوديسا، مصدراً آخرَ لمعلوماتهم عن نشوء الكون، وقد نوّه أفلاطون في الدولة لأسطورة إيروس الذي تحوّل مثله مثل أوديسيوس في مملكة العالم السفلي.

أساطير الهند:

على تخوم الألفين 1-2 ق.م أُرسيت أسس الميثولوجيا الهندية القديمة بصفتها مركّباً من معتقدات أسلاف الهنود الذين تأثّروا بالسومريين وخضعوا لتأثير الغزو الآري.

تحتضن تلك الميثولوجيا بأساسها نصوص الآريين المقدّسة والتي تدعى (فيدات) أيّ معرفة أو رؤية، وقد أعاد الباحثون ظهور بدايات الفيدات للألف الخامس ق.م، وأعادها بعضهم للألف السادس ق.م، وتعدُّ فيدا الأناشيد أقدم أجزاء الفيدات وفيها مجد الآريون الآلهة وقوى الطبيعة.

بناء الكون وفق تصوّرات الهندوس القدماء:

يتألّف عالم أبطال الميثولوجيا الهندية من سبع جزر وسبعة بحار، وتُعدّ جزيرة جامبودفينا الجزيرة الرئيسة بين الجزر، ففي منتصفها يقف جبل ميرو الذهبي، وشكلها كزهرة اللوتس، العوالم السبعة السفلى: (باتالا) ويقطن فيها الأرواح العفاريت والكائنات شبه الإلهية، ولكلّ عالم تسميته الخاصة به (أتالا، فيتالا، ناتالا، وغيرها)، تستقرّ تحت العوالم السبعة حلقات ثعبان أسود يدعى شيشا، تستند رؤوسه الألف الكون كلّه، ويستريح الإله فيشنو على سرير من حلقات هذا الثعبان، وتتوضّع تحت الأرض والمياه والعوالم السبعة طبقات جهنّم الـ 28 حيث يكون ياما، أمّا الأرض مع محيطاتها وجبالها فهي تشغل المدى الذي

تسقط عليه أشعّة الشمس والقمر بالتمام. ويعلو فوق الأرض المجال السماوي الذي يصل حتى حدود الكواكب، وتقف الشمس على بعد 100 ليغ عن الأرض وتتعلّق وراءها الكواكب الأخرى.

يقع عالم الحكماء السبعة (الدب الأكبر) على بعد 100000 ليغ عن سانورنوس، حيث إنّ نجم القطب يعدُّ مركز النظام الكوكبي كلّه، يحيط بكلّ العوالم غلاف كوني إلهي، ويحيط به من الخارج مياه بسماكة عشرة أضعاف سماكة الأرض، وتحيط بهذه الكتلة المائية كلّها نار، ويحيط بالنار هواء، وبالهواء عقل، وبالعقل ماهيّة هي مصدر الوجود كلّه. وبالختام مبدأ أعلى يدير كلّ حركة العوالم وهو مبدأ لامتناهٍ وغير مقيس.

هناك الكثير من الإشارات في الفيدات وسواها من أساطير الآريين القدماء تدلّ على منشئها الشمالي.

يؤكّد الأدب الفيدي بصورة متواترة على أنّ نهار الآلهة وليلهم ينقسمان لستة أشهر، ويعترف بجبل ميرو قطب الأرض الشمالي: على ميرو أن يرى الآلهة الشمس بعد شروقها الوحيد، وعلى طول طريقها الذي يساوي نصف دورتها حول الأرض.

السنة هي يوم واحد فقط من أيام الآلهة، (النجوم والقمر والشمس تشرق مرّة واحدة بالعام وتغرب، ويبدو العام كأنّه نهار واحد، وفي الملاحم الأحدث عهد مثل (الرامايان) و(المهايهارانا) يظهر آلهة جدد يشرعون بتأدية أدوار جديدة في الأسطورة (الكوسموغونية) ويكتسب فيشنو دور المدافع، ففي كلّ مرّة تهدّد فيها قوى الشر العالم بالدمار، يتّخذ فيشنو هيئة أو صورة ما ينزل بها للأرض ويُنقذ الجنس البشري من الهلاك، ومن أشهر تجسيداته وأهمّها راما بطل (الرامايانا) وكريشنا أحد أبطال المهابهاراتا.

أساطير الصين واشتعال سيريوس:

تعدُّ الصين أحد مهود الحضارة المعاصرة، حيث ظهرت الرؤى الدينية الميثولوجية بأواسط الألف الثاني ق.م وكذلك الفلسفة.

في زمن شان إين كان الكثير من الآلهة يشبه الحيوانات والطيور والأسماك، أو كان له شكل حيوان بشري، كان الإله شان دي أحد آلهة المجمع الصيني الرئيسيين، وقد خضعت لسلطته أرواح الريح والمطر والرعد والغيوم، ولم يكن الإله الأعلى فقط، بل كان إلهاً مؤسّساً وشفيعاً، فوفق الأساطير كان هو السلف المؤسّس لقبيلة (إين) وفي شخصيته أُعلنت قوّة السماء الإلهية عن نفسها، ودعا الصينيون القدماء بلادهم بالامبراطورية السماوية.

عرض الصينيون في ميثولوجياتهم تفسيرهم الخاص لنشوء الكون والطبيعة، فحسب نيّتهم فإنه بالزمن الغابر عندما لم يكن هناك سماء ولا أرض كان الكون خراباً هلامياً، ووفق أحد الأساطير يندمج الكون بجسد عملاق بدين، حيث ولد بالخراب كبيضة الدجاج، وتضاعف حجمه خلال 18 ألف عام مرّات كثيرة، ونما الكون معه أيضاً، واستمرّ ذلك حتّى انفصال السماء (يان) عن

الأرض (يـن) انفصالاً تامّاً حتـى مات. وتقول الأسطورة: صار تنفّسـه رياحاً وغيوماً، وصوته رعـداً، وعينـه اليسـرى شمساً واليمنـى قمراً، وأطرافه وعظامه جهـات الكون الأربع والجبال العظمـى الخمسـة، ودمـاؤه أنهـاراً، وعروقُـه وأوردتُـه دروبَ الأرض، ولحمُه تربـةَ الحقول، وشعرُه نجوماً، وشعرُ جسده الأعشابَ والشجر، وأسنانُه وعظامه ذهباً وحجارة، وبذورُه نخاعَه العظمي، وعرقُه مطراً وندى.

ووفـق الخرافـة؛ فالبشـر ظهـروا مـن الطفيليـات التي كانت تمشـي على جسده، ممّا يدلّ علـى أنّ الحضارة الهنديـة القديمة كانت أكثر الحضارات عزلةً في تطوّرها.

عَرفـت الصـين خرافـة الشموس العشرة والتـي تحمل معلومـات عن حـدث فريد خارق خلـط النظـام البدئـي لتعاقـب الليـل والنهار والشمس والقمر، حيث توزّعت المملكة الصينية القديمـة (شـان) علـى خمسـة أقاليـم كبرى حملـت التسميـات التاليـة: الأراضـي الغربية والجنوبيـة والشرقيـة والشماليـة والوسطـى، وكان لسلطان الوسط مظهراً غريباً غير معتاد، فكانـت له أربعة وجوه ممّـا جعله يراقب جهات الكـون الأربع، أمّا سلطـان الشمال فقد ولد من شعاع نجـم اخترق القمر كقوس قزح، وسلطان الجنـوب هو إله الشمس (يان دي) حيث عصى سلطـة سلطان الوسـط فوقعت معركـة بينهما أدّت لرحيله للشمال.

عُـرف الصينيون منذ القـدم بعبادة حكّام بلادهم الذين اكتسبو مـع مرور الزمن صفات إلهيـة، حيـث تمّ إشاعـة الكثير مـن الحكايات الخرافيـة عن الامبراطوريـن الحاكمين، وهذا ما يجعلنا نرى فيهما شخصية واحدة.

في كتـاب (أعمـاق البحار) يقـول الكاتب: عند بـدء وجود السمـاء والأرض لم يكن الأب يعرف ابنه ولا الابن أباه، ولم يزرعوا المحاصيل الخمسـة، وكانـوا يشربـون دمـاء الحيوانات، ويأكلون لحومها مع بقايا جلودها، حيث استسلم النـاس للهو فظهر حكمـاء كاملو الحكمة، وعلى

أثرها انفصلت الحكمة والغباء ليظهر التباين بين الملك والموظّفين وبين الأب والابن.

عصر المعرفة الفلسفية مولد الفيزياء وعلم الفلك، النموذج الهندسي للكون عند أفلاطون:

كان أفلاطون الخصم الرئيسي للاتجاهات المادّية العفوية خاصّة الذرّية، في الفلسفة والفيزياء الإغريقيتين القديمتين، وقد أسّس تعاليمه الخاصّة التي صارت واحدة من ألمع قمم الفكر القديم.

ولد أفلاطون ضمن عائلة ثرية حيث ترجع أصول سلالته لآخر ملوك أتيكا، وكان عمّه شخصية سياسية بارزة، وهو من أدخله دائرة سقراط وتلاميذه وقد أصبحت مؤلّفات أفلاطون أهم مصدر للتعرّف على نظريات سقراط.

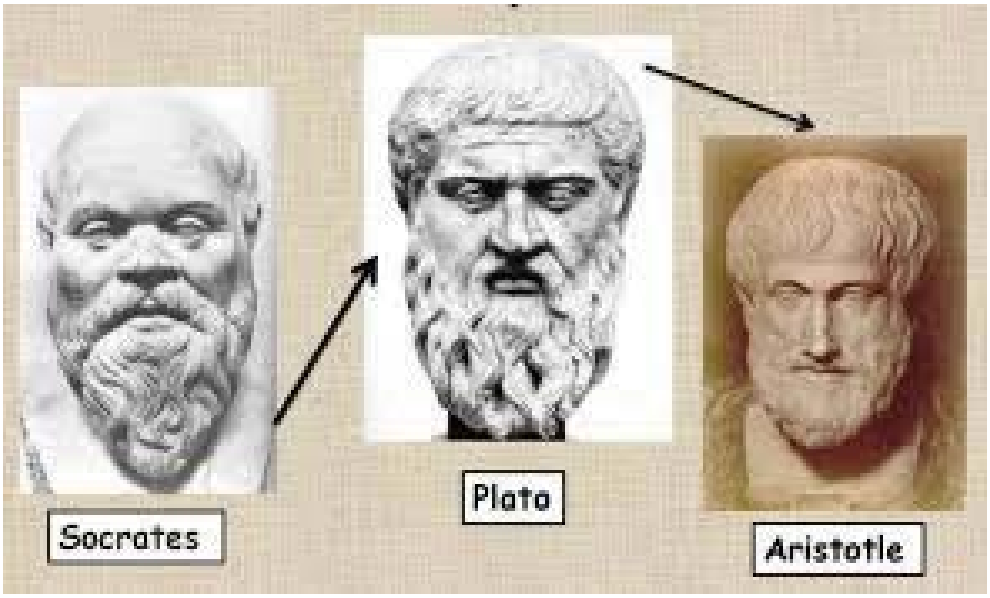
في عام 399 ق.م عام إعدام سقراط بتهمة إفساد الشباب والإتيان بآلهة جدد ترك أفلاطون أثينا بسبب معاناته بموت معلّمه وجاب معظم البلدان وتعلّم منها، ففي مصر تعلّم على أيدي الكهنة، وفي إيطاليا تعلّم الرياضيات والفيزياء والميكانيكا، عاد أفلاطون لأثينا بعمر الأربعين ليؤسّس مدرسته التي انضمّ إليها أعظم علماء الرياضيات آنذاك، وكان من تلامذته إقليدس وأرسطو، وفي أكاديميته كتب أفلاطون أعماله الرئيسة التي أخذت صيغة فنية راقية تمثّلت في حوارات، وكان سقراط الشخصية الرئيسة فيها.

لقد كان لسقراط دورٌ كبير ليكون أفلاطون فيلسوفاً، فمن سقراط تلقّى أفلاطون أداء المعرفة الجبّارة التي تمثّلت في المنهج الفرضي الاستقرائي.

استرشد أفلاطون بوضع تصميمه للكون ببراهين هندسية: في غضون ذلك إذا كان ينبغي على جسد الكون أن يكون مسطّحاً بسيطاً من غير عمق! فإنّ حدّاً وسطانياً واحداً يكفي لقربة نفسه بالأطراف، لكن كان يجب أن يكون الجسد ثلاثي الحدود، والأشياء الثلاثية الحدود لا يمكن أن تقرن عبر حدّ وسطاني واحد، إنّما عبر حدّين، لذلك وضع الإله الماء والهواء بين النار والأرض، وربّما يكون قد أقام بينهما علاقات أكثر لكي يقبل الهواء الماء كما تقبل النار الهواء، ويقبل الماء الأرض كما يقبل الهواء الماء.

هكذا هو جمعهم، وبنى السماء منهم مرئية ومحسوسة، فعندما ماثل أفلاطون الكون بالموضع الثلاثي الحدود فإنه بنى وفق الهندسة الثلاثية الحدود والتي يمكن فيها مدّ خطّ مستقيم عبر نقطتين ومستوٍ عبر ثلاث نقاط، لكنّ بناء الأشكال المكانية يتطلّب وجود أربع نقاط كحدٍّ أدنى، وتنتمي أصول هذا البناء الهندسي للكون عند أفلاطون إلى الفيثاغورسيين الذي أخذ منهم أفلاطون أيضا بناء الكون.

ترتبط فلسفة أفلاطون عضوياً بعلم الهندسة، فقد كتب على مدخل أكاديميته النصّ التالي: (من ليس مهندساً لا يدخل)، لقد كان على صلة مباشرة



بأعظم علماء الرياضيات في عصره وكان (أدهيت) أقرب أصدقائه.

هندسة إقليدس:

في عام 338 ق.م خضعت أثينا لفيليب المقدوني، وفقدت بذلك قوّتها للأبد، وسرعان ما بنى الإسكندر المقدوني بعد ذلك مدينة الإسكندرية التي وجد فيها العلم والفلسفة والأدب والفن موطناً جديداً، وربّما كان إقليدس حوالي العام 300 ق.م هم مؤسّس مدرسة الرياضيات بالإسكندرية.

لا يزال إقليدس يلقي بثقله على تعليمنا المدرسي حتى اليوم، ولا تُدعى هندسة إقليدس باسمها هذا لأنّه هو من أنشأها بل لأنّه نسّق المعارف التي تراكمت من قبله وأظهر أنّ تلك النظريات والعلاقات من عدد غير كبير من التعاريف والبديهيات والمسلّمات، فهو من كتب المبادئ ونظّمها، فقد عاش إقليدس بعهد الملك بطليموس الأوّل وقد سأله إذا كان ثمّة طرق أخرى لفهم الحقائق الهندسية غير الطريقة التي تمرّ بها عبر المبادئ ليجيبه إقليدس: لا توجد طريقة ملكية لفهم الهندسة.

كان ينتمي إقليدس لطائفة الأفلاطونيين، وكان على معرفة جيدة بفلسفة أفلاطون، لقد جمع مسائل الإنشاءات والنظريات تحت عنوان مشترك هو (مقترحات) حيث بدأ من 23 تعريفاً فيها وصف للموضوعات، ولا تعدُّ التعريفات بالمعنى المنطقي؛ إنّما هي وصف عيني للموضوعات الهندسية مثل (النقطة، الخط، المستقيم، الزاوية وأنواعها، الدائرة وأقسامها، أنواع المثلثات، والخطّان المتوازيان).

نظام مركزية الأرض البطلمي والولع بالقرن العشرين:

أكثر من عشرين عاماً مضت والناس يظنّون أنه ليس هناك أسئلة جديدة تجاه علم الفلك

القديم، فلم تكن نجاحات هيبارخ في تنظيم دليل النجوم، ولنظام مركزية الأرض البطلمي مدروسة دراسة وافية مع أنّها كانت معروفة جدّاً، لكن كلّ شيء اختلف وتداخل بعد صدور كتاب (جريمة بطليموس) عام 1977م للعالم الانكليزي ر.نيوتن المتخصّص في ميكانيكا الفضاء المؤرّخ لعلم الفلك.

انقسم الفلكيون والفيزيائيون والرياضيون وكلّ المهتمّين بعلم الفلك لفريقين: أنصار ر.نيوتن وخصومه، لذلك فإنّ كلّ من يريد الإطاحة بهذا الميدان العلمي اليوم يجد نفسه مرغماً على التأثّر برؤية هذا الفريق أو ذاك.

فبعد أن أصدر ر.نيوتن كتابه (جريمة كلاوديوس بطليموس) أصدر ف.أ.برونشتين كتابه (كلاوديس بطليموس) والذي فيه وجهة نظره عن تطوّر علم الفلك القديم بدءاً من هيبارخ الذي تمثّلت أعظم خدمة خدمها لعلم الفلك بوضعه دليلاً نجومياً، وهو أوّل دليل وصل لنا، وقد ساق بطليموس هذا الدليل وفيه (1022 نجماً) وجاء العمل الوحيد الذي وصلنا من أعمال هيبارخ بمثابة الفاتحة للعمل على وضع دليل النجوم.

أعطى المؤرّخ وعالم الرياضيات الروماني المعروف (بليني الأكبر) تقويماً لعمل هيبارخ بقوله: إنّ الهيبارخ يستحق كلّ مديح لأنّه بيّن أكثر من أي شخص آخر صلة القرابة بين الإنسان والنجوم، وأظهر أنّ أرواحنا هي جزء من السماء، واستقصى نجم جديد ظهر في زمنه، وقادته حركة هذا النجم لطرح فكرة: ألا تستطيع غالباً أن تتغيّر، وتتنقل تلك الكواكب التي نعتبرها ثابتة، لذلك عزم هيبارخ على إحصاء عدد النجوم والكواكب لتتمكّن الأجيال من الإثبات وبسهولة ما إذا كانت هذه تختفي أو تظهر من جديد، تتحرّك أم تتعاظم وتتناقص من حيث لمعانها، لقد ترك هيبارخ السماء إرث للأجيال.

تأثير انفجارات النجوم الفائقة الجدّة على حركة الكواكب:

يرجع الفضل لـ ر.نيوتن في وضع مسألة التناقض بين تاريخ الكسوف والخسوف وفق الحوليات القديمة، وتواريخ الخسوف والكسوف التي أعطتها النظرية الحديثة لحركة الكواكب.

يقول ر.نيوتن: ثمّة عدد غير معقول من المدوّنات القديمة إمّا ملفّق، أو يحتوي على أخطاء أكثر بكثير ممّا ننتظره منها انطلاقاً من الإمكانات التقنية التي كان يتوافر عليها العصر.

وفي مقالته الثانية أُبعدت كلّ الشكوك في صحّة المعطيات الواردة، فقد أنجز ر.نيوتن عملاً كبيراً بتحليل معطيات مختلف الحوليات، وقسّم جملة أعمال المراقبة القديمة الـ 852 كلّها لمجموعتين.

وقد تألّفت مجموعة المعطيات الأكثر عدداً من مدوّنات تقول: إنّ كسوف الشمس رصد في المكان الفلاني، وفي الوقت الفلاني، بلغ عدد مثل تلك المدوّنات 631 مدوّنة، وتمّ توزيع المعطيات على 17 فاصلاً زمنياً سيقت فيه المداليل الوسطية للوسيط وانحرافه القياسي،

وهو ما يعكس قلّة دقّة الأرصاد القرسطوية عن دقّة الأرصاد الأكثر قدماً منها، ممّا يدلّ على تقهقر علم الفلك إبان العصور الوسطى بأوروبا الغربية أمام علم الفلك عند العرب والأزمنة الأقدم.

يعرف المختصّون بأن كلّ ما قيل عن إمكانية تأثير الإشعاع التجاذبي والأمواج السكالياريه على الظاهرات الفلكية الشاذة، لكن بسبب ضعف التأثير المتوقّع لم تُدرس تلك المسألة.

سجّل اشتعال النجم الفائق الجدّة تياراً من الطاقة فاق كلّ التقديرات المتوقّعة عن الطاقة التي يولّدها وفق نظرية النسبية العامّة، وتيار الطاقة الذي سجّله كاشف الجاذبية في مجموعة أمالدي توافق مع اشتعال نجم فائق الجدّة كتلته 2400 كتلة من كتل الشمس. ومن المعروف لنا من اشتعال النجم الفائق الجدّة في عام 1054م أنّه كان أقرب بكثير للنظام الشمسي. بالتالي فإنّ تيّار الطاقة الصادر عن النجم المشتعل الفائق الجدّة كان يمكن أن يكون أعلى بثلاث مرّات، وأنّ اشتعال النجم الفائق الجدّة عام 1987م كان ظاهرة فريدة، فقد كان عملاقاً أزرقَ كتلته حوالى 25 كتلة من كتل الشمس، ونتيجة لذلك استطاعت الهوائيات أن تتسم بالحساسية العالية وتسجّل الإشعاع الصادر عنه، ومن المتوقّع أنّ تيار الطاقة الذي صدر عن نجم عام 1054 أكبر بكثير.

والحل النهائي للمسألة المتعلّقة بطبيعة الإشعاع الذي رصده كاشف الجاذبية عام 1987م مسألة متروكة للمستقبل، ونحن لا نستطيع فعل شيء سوى تحديد دائرة حل

تلك المسألة، فالموجة التجاذبية السكالرية تعدّ في نظرية الجاذبية والكهرومغناطيسية الخماسية الأبعاد موجة طولانية–عرضانية خلافاً للموجة التجاذبية العرضانية الصرف في نظرية النسبية العامّة.

لذلك فإنّها يمكن أن تكون ناقلَ موجة الصدم التي تظهر في المرحلة الختامية للانهيار والمسؤولة عن ظاهرة تمدّد غلاف النجم الفائق الجدّة، وفي ظلّ التأثير المتبادل بين موجة الصدم وأجسام كالشمس والأرض يمكن أن تكون فاعليات تأثير موجة الصدم الطولية جوهرية بظلّ حضور حقلٍ جاذبي قوي تشبه التأثيرات التي تنتج عن موجة الجذب البحرية التي تسبّبها هزّة أرضية لتشكّل تسونامي عند تعاظم مدى الموجة بشكل متتالي. وليس مصادفة أن تكون الشمس أفضل كاشف لمثل تلك الموجات.

إنّ نظرية النسبية العامّة بغضّ النظر عن جاذبيتها وكمالها أظهرت محدودية إمكانية استخدامها لحساب فاقد الطاقة عند انفجار النجوم الفائقة الجدّة، لتفسح المجال أمام نظرية الجاذبية والكهرومغناطيسية الخماسية الأبعاد، وهي نظرية لا تقلّ عنها جمالاً وجاذبية والتي كرّس نفسه أينشتاين 20 عاماً من حياته لتطويرها.

هناك تأثير محتمل لانفجارات النجوم الفائقة الجدّة على العمليات التيكتونية حيث تكون حافزاً لذلك. يقول العالم شيكلوفسكي بكتابه (الكون، الحياة، العقل) هناك تقديرات لتكرار اشتعال النجوم الفائقة الجدّة على مسافات تصل لـ 10 بارسيك عن النظام الشمسي معتمداً بتقديراته على أنّ النجوم الفائقة الجدّة تشتعل في المجرّة مرّة كلّ مئة عام. ومع أنّ مثل هذا الاشتعال بات يُرصد مؤخّراً بشكل دائم إلّا أنّ تقدير شيكلوفسكي بأنّ الاشتعال يحدث مرّة واحدة كلّ 750 مليون سنة على مقربة من النظام الشمسي، وفق مقدار منتظم يتوافق وتتكرّر زيادة قوّة العمليات التيكتونية على الأرض.

إنّ اشتعال النجوم الفائقة الجدّة على مسافات غير كبيرة نسبياً عن النظام الشمسي كان يمكن أن يحفّز مثل تلك الفعّالية المرتفعة في العمليات التيكتونية، ويؤثّر في تغيّر سرعة دوران الأرض والقمر.

تأثير الاحتباس الحراري والتغيّرات المُناخية الشاملة:

لا يشكّل غاز الكربوتيك سوى جزء من نسبة المحتوى الحجمي للهواء إلّا أنه كبخار الماء يؤدّي دوراً مهمّاً لضمان استمرار الحياة على الأرض، فهو كبخار الماء الغاز الرئيسي الدافئ.

يكمن تأثير الاحتباس الحراري بأنّ المحيط الجوّي أكثر نفوذاً لأشعّة الدفء الساقطة، منه للإشعاع الدافئ المتصاعد من الكوكب ومن إشعاع الكوكب نفسه. فالمحيط الجوي للأرض يؤثّر بشكل مباشر على الإشعاعات الكهرومغناطيسية الآتية من الشمس، حيث يمتصّ بشدّة جزءاً مهمّاً هذه الإشعاعات فلا يعبر من الطيف الكلّي سوى الإشعاعات المرئية

وجـزء مـن الأشعّـة تحت الحمـراء كمـا تعبر الموجات الشعاعية ذات أطوال موجة صغيرة.

زيادة غاز الكربونيك بالمحيط الجوي يسبّب ارتفـاع المتوسّـط السنـوي لحـرارة الطبقـات القريبـة مـن الأرض. وقـد بيّنـت الحسابات المجراة باستخدام الأنماط المُناخية أنّ المتوسّط العام لحـرارة الهواء يمكـن أن يرتفع مع حلول عـام 2030 م بمعـدّل لا يقلّ عـن درجة واحدة بسبـب زيادة غـاز الكربونيك بسطـح الأرض، ويمكـن ارتفاغ درجـة الحرارة مع حلـول العام 2050 و2100 م بدرجـة ونصـف وبدرجتـين على التوالي.

ارتفاع درجة الحرارة سيرافقه زيادة تبخّر، وبخار الماء مثله مثـل غاز الكربونيك، يزيد من الاحتباس الحراري الذي سيسبّب زيادة بدرجة الحـرارة التي سيبلغ ارتفاعها من 5-4 درجات بحلول عام 2050 م.

ليس المهـم اليوم ارتفـاع وتأثّـر وجود غاز الكربونيـك، لكـنّ المهـم أنّ تواجـده قد تجاوز الأطر التي كان مستقراً بداخلها على مدى مئات وآلاف السنـين، ووفـق التقديـرات فإنّه بحلول العام 2050م سيتضاعف مستوى وجوده.

يقول عالم المُنـاخ م.ميشيل: يمكن أن نتوقّع قضـاء آلاف السنـين بمُنـاخ دافئ جـدّاً والذي سيؤدّي لذوبان جدّي بالغطاء الجليدي وبالتالي لارتفاع موازٍ بمستوى المحيط العالمي ممّا يسبّب غـرقَ جملة من المدن الكبرى ومساحات خصبة من المناطق الزراعية على شواطئه.

ظهور الميتا فيزياء:

نشأ هـذا المصطلح بالصدفـة، ففي القرن الأوّل ق.م عـزم عـالم إغريقـي علـى تنظيـم مخطوطات أرسطو وتحقيقها ثم إعادة نشرها، وفي إصـداره وضع بعض مجموعة المؤلّفات التي تنتمـي للفيزياء، مجموعة الأبحـاث التي عالج فيهـا أرسطـو مسائـل تتعلّـق بالمسائـل العامّة للوجود والمعرفـة، ثمّ جمعها كلّهـا تحت عنوان (مـا بعـد الفيزياء)، ومـع الوقـت اكتسب هذا المصطلـح اسـم (ميتافيزياء) مغـزى فلسفياً مختلفـاً، فقـد بات يعنـي عندهـم كلّ التعاليم الفلسفيـة من مبـادئ الوجود، فبـات مصطلح ميتافيزياء يستخـدم للدلالة على منهج فلسفي مستقـل، فالمعرفة لا تقوم علـى التأمّل الحسّي، إنّمـا علـى التأمّـل العقلـي والتأمّـل الذهنـي، فأصبحـت تدعـى معرفـة ميتافيزيائيـة، وهي معرفة ماهيّة الأشياء ورؤية حقيقية، ومن حيث الجوهر كانت نظرية خلق العـالم التوراتية أوّل نظرية ميتافيزيائية.

لقـد كان أفلاطون السلـف المباشر لأرسطو في حقـل الميتافيزياء، فقـد كان واضحـاً له أنّ وجود النور والنهار والليل غير ممكن قبل وجود الشمس والقمر والنجـوم، لقد صنع الكون وفق نموذج علمي ثابت مدرك بالبصيرة والعقل.

الأخيرة

عن الضباع

رئيس التحرير

لعلّ أشنع الحيوانات منظراً وأحقرها صفاتاً هو الضباع! والضباع قد تكون مخطّطة أو رقطاء أو داكنة اللون.

وهي ضخمة الحجم أحياناً ثقيلة التكوين في حجمها وارتفاعها وشراستها وذيلها قصير وكثيف. أمّا الرقبة والرأس والفم فهي أعضاء قويّة.

إنّها حيوانات شرسة غادرة، فهي تعيش على اللحوم وتلتهمها سواء أكانت عفنة أو مضى عليها زمن طويل حتى صدرت منها رائحة التفسّخ الكريهة. وتعرف بأنها تكنس البقايا النتنة.

ويبدو جسمها البشع أحياناً وهي تعترض السابلة بارتفاع كتفيها عن النصف الخلفي من جسمها. وينتشر على الكتفين والرقبة شعر خشن شائك.

إنّ الضباع لا تخرج إلّا في الليل! فهي تنام في النهار في كهف أو مكان معتم، وتخرج في الليل للصيد وملاحقة طعامها، وأحياناً نجد عدداً كبيراً من الضباع حول جثّة متفسّخة.

بلادنا من البلدان التي تعيش فيها الضباع، في الجبال المطلّة على البحر المتوسّط. أو في مناطق الغاب، والأحراج، المتكاثفة.

يسمّون بعض الضباع أحياناً بالضباع الضاحكة! لأنّ أحد نبرات صوتها، هو صوت ضحكة بشرية مفزعة. وتخرج الضباع أصواتاً متباينة من زمجرة ودمدمة وهمهمة وغير ذلك من الأصوات القبيحة.

وتنتشر الضباع المخطّطة في شمال إفريقيا وشمال غربي الهند وتطلق أصواتها المروعة. ومن بين الضباع المخطّطة، الضباع الضاحكة.

هذه الضباع الضاحكة شديدة الفتك بالضحايا. وكانوا يذكرون في إحصائياتهم أنّ ضحاياها الكثيرين قد لا يسلمون من هجماتها المركّزة في الليل.